



**MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO (MMDA),
DIRIGIDO A LA AUTOPRODUCCIÓN ASISTIDA DE VIVIENDA**

RICARDO LEÓN GÓMEZ VILLACORTA

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN ARQUITECTURA



2011



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO (MMDA),
DIRIGIDO A LA AUTOPRODUCCIÓN ASISTIDA DE VIVIENDA**

Tesis que para obtener el grado de:
Maestro en Arquitectura presenta:

Ricardo León Gómez Villacorta

Programa de Maestría y Doctorado en Arquitectura

2011



DIRECTOR DE TESIS:

Dr. en Arq. Carlos González Lobo

SINODALES:

M. en Arq. Ernesto Alva Martínez

Dr. en Arq. José Ángel Campos Salgado

M. en Arq. Miguel Hierro Gómez

Arq. Alejandro Suárez Pareyón

**Dedicado a los pobladores que autoproducen sus
viviendas en la Ciudad de México.**

**Mi profundo agradecimiento a: Álvaro, Daniela y Alicia,
y a todos aquellos que me brindaron su apoyo,
comprensión y cariño.**

gracias

PALABRAS CLAVE

Área:	Arquitectura
Subárea:	Vivienda
Disciplinas:	Arquitectura
Tema:	Método de apoyo a la proyectación arquitectónica. MMDA. Herramientas auxiliares
Subtema:	Autoproducción asistida de vivienda
Objeto de Estudio:	El proceso de diseño arquitectónico

PRESENTACIÓN

A lo largo de más de seis años mi labor profesional ha estado dirigida a la asistencia en el campo del proyecto arquitectónico, a grupos de pobladores organizados, demandantes de vivienda. Durante este período de mi vida profesional, el aprendizaje ha sido diverso; desde entender la enorme brecha que existe entre la realidad de vida y vivienda de la gran mayoría de los habitantes de nuestras ciudades y la ficción en la que se mueven las medidas políticas que se adoptan en torno a ello.

Gran cantidad de programas “*dirigidos*” a los sectores de escasos recursos se originan como la posibilidad de jugosos negocios para grandes empresas constructoras y nunca terminan por beneficiar a los supuestos destinatarios. Esta historia, de nunca acabar, se repite en distintos ámbitos de la vida nacional y sus efectos tremendamente nocivos difícilmente llegan a cuantificarse.

En México un sector de profesionales comprometidos con los cambios sociales, precursores en México del trabajo directo con las comunidades, buscó y muchos de ellos permanecen buscando, respuestas adecuadas a los problemas relacionados con la vivienda popular. Junto a la acción directa en el campo de la vivienda, se insertaron en el ámbito académico, fundando escuelas como el autogobierno, se insertaron en el gobierno buscando incidir en las políticas públicas, algunos se encaminaron hacia la dimensión urbana de la vivienda, y otros hoy en día profundizan en la dimensión de la ciudad y la vivienda sustentable. Junto con ello, entendieron también que la problemática de vivienda no era coto reservado solo para arquitectos sino que aquello implicaba la conjunción de esfuerzos de diversos especialistas en el campo de las ciencias sociales, de la economía, del derecho, y por supuesto, también de los arquitectos.

Esta experiencia de gran riqueza histórica, social, política y profesional logró incidir en el campo académico en quienes estaban comprometidos, o se comprometieron en el camino, con una arquitectura de fuerte vocación humanista y ante todo social. Con el fin de la escuela del autogobierno de la Facultad de Arquitectura de la UNAM, se interrumpió también la aspiración de muchos profesores de formar arquitectos con una fuerte vocación de servicio y atención a los sectores más vulnerables de la sociedad mexicana. Algunos de ellos siguen hoy, en su aula, formando a este tipo de profesional.

Si bien la impronta ha quedado, gran cantidad de escuelas siguen formando arquitectos ajenos a toda demanda social relevante, deseosos de insertarse en las entrañas del poder económico, dejando la vocación de servicio de lado.

A pesar de los años que han pasado (Autogobierno data de principios de los setenta), y de toda la experiencia acumulada en el camino, el trabajo profesional ligado a este gran reto social que es la vivienda y la ciudad de masas, resulta bastante complejo. En ello intervienen muchísimos factores pero son de destacar en el ámbito de nuestra disciplina, los siguientes:

El arquitecto formado en el convencionalismo actual de muchas de nuestras escuelas de arquitectura, no cuenta con herramientas disciplinarias que le permitan comprender la complejidad del tema, y la manera de abordar el proyecto se somete a esquemas de vida preestablecidos que se toman como modelo de lo que debe ser lo bien hecho. Aspectos de la función, sometidos a reglas que en muchas ocasiones resultan ajenos a modos de vida de los destinatarios, que no son leídos detenidamente; a concepciones de la forma que derivan de lo que el medio social consolidado impone, a modos de edificación convencionales aprendidos como los únicos posibles, *sin someter los conocimientos a un modo más fresco y experimental cuyos derroteros sean la búsqueda permanente de resolver de modo integral y de la mejor manera posible, los diferentes problemas que enfrenta la producción de vivienda actual.*

Tanto el reconocimiento de que un factor determinante como es la optimización del escaso recurso económico que determina la situación del autoproducer, como la incapacidad de relacionarse profesionalmente de manera adecuada con el demandante de vivienda, representan dos de los aspectos más importantes en el abordaje de esta problemática que en su dimensión masiva no ha podido ser abordada y en donde los esfuerzos aislados, contando con excelentes ejemplos, por su misma condición, no han posibilitado un cambio cualitativo en lo urbano y arquitectónico.

Por ello, y por la experiencia profesional acumulada en torno a este gran reto, mi preocupación se ha dirigido a estudiar el cómo poder incidir de manera cualitativa en el establecimiento de una relación que en el campo de la proyectación arquitectónica permita un diálogo más fecundo y la generación de ideas en donde la participación del demandante pueda ser potenciada mediante instrumentos auxiliares y métodos de trabajo que faciliten la expresión de las ideas. De ese modo la exploración proyectual abrirá paso a opciones sucesivas de las cuales el usuario irá adquiriendo conciencia de lo real y de lo posible.

ÍNDICE

	<i>pag</i>
Palabras clave	4
Presentación	5
Índice	8
Introducción	9
Resumen	12
I. Vivienda y Autoproducción	14
II. Autoproducción Asistida de Vivienda	21
III. Creación de Herramientas de apoyo para el proceso de autoproducción asistida de vivienda	30
1. Herramienta H-1	
Concepción	31
Componentes	36
2. Herramienta H-2	75
Programa de Dibujo, Cuantificación y Costo	75
IV. Ejercicio de Aplicación y Resultado	80
V. El Método MMDA	126
VI. Conclusiones	168
Bibliografía General	170

La sociedad ha comenzado ya a prescindir de nuestros servicios. Una cuarta parte de los arquitectos que somos en el mundo se encuentra hoy en paro laboral. Proporción de muerte cuyo valor crece alarmantemente a medida que la especie experimenta explosión de natalidad. No es la sociedad culpable de nuestro genocidio. Somos nosotros quienes estamos cometiendo suicidio colectivo al negarnos de plano a servir a los demás. La mecánica instintiva, irracional, para lograrlo: “DEJAR DE SER ÚTILES, FRIVOLIZARNOS”.

Rafael de la Hoz¹

INTRODUCCIÓN

En el proceso de diseño conocido como diseño participativo se ha buscado dar voz y decisión a los usuarios en relación a lo que se plantea como solución a sus problemas en el campo de la vivienda, de los espacios colectivos, del equipamiento, etc.

Durante muchos años distintas organizaciones no gubernamentales, escuelas y profesionales independientes ligados al problema de la vivienda, han desarrollado mecanismos que buscan facilitar la comunicación de ideas entre el usuario y el grupo proyectista. Entre ellos podemos mencionar cuatro métodos que fueron creados basados en la participación del usuario-habitante. El Método de Soportes y Unidades Separables de John Habraken en Holanda; el Lenguaje de Patrones de Christopher Alexander en Estados Unidos; el Método de Rodolfo Livingston derivado de sus experiencias de trabajo en Argentina y Cuba; y el Método de Generación de Opciones de Michael Pyatock y Hanno Weber también de Estados Unidos y desarrollado en México por algunas ONG.

¹ Livingston, Rodolfo, “El Método,” Ed. La Urraca, Buenos Aires, 1995. pag 18. Comentario tomado del diario La Nación, Bs. As. 15/11/78

Durante mi experiencia como proyectista dirigida a grupos organizados demandantes de vivienda he advertido que entre los múltiples aspectos susceptibles de ser mejorados para el logro de mejores resultados durante los procesos de diseño, está permanentemente presente la necesidad de encontrar mecanismos de diálogo proyectual entre arquitecto y usuario, que permitan al usuario una participación más fructífera en cuanto a la visualización de las distintas posibilidades espaciales que se plantean como soluciones a su demanda de vivienda. El manejo lúdico de las distintas opciones como parte de un proceso, permite al usuario ir adquiriendo conciencia de su participación en un proceso de diseño que gradualmente va acercando las necesidades y las aspiraciones con la búsqueda de soluciones que tienen como propósito ir optimizando el resultado mediante la comunión de acuerdos entre las distintas partes que actúan en la solución del problema habitacional.

Cuando se solicita a las personas que elaboren un croquis de su vivienda ideal, o al menos el de la vivienda que habitan, invitando a participar en esa actividad a toda la familia, los resultados que se obtienen son generalmente muy limitados y de poca utilidad para el proceso de diseño. En general a los pobladores les resulta difícil expresar gráficamente tanto los espacios que habitan y más difícil aún, los que se imaginan. Siendo plenamente conscientes de sus necesidades de espacio, la dificultad principal radica en los aspectos relativos a la escala, la geometría y la proporción de los dibujos, por lo que al verse rebasados por la capacidad del arquitecto, acaban por sucumbir a su voluntad o peor aún, disolver el posible y fructífero diálogo. Este delicado momento impone una barrera difícil de sortear y en donde en muchos casos el usuario asume una actitud pasiva, colocándose como observador del proceso y no como agente activo en las decisiones que le conciernen directamente.

Por ello he concebido un método de apoyo a la proyectación arquitectónica denominado **Método Modular de Diseño Arquitectónico (MMDA)**, que contiene herramientas específicas que facilitan la comunicación cliente arquitecto, dirigido a la

Autoproducción Asistida de Vivienda y cuyo propósito es el de facilitar la comunicación entre los actores principales del proceso de diseño, esto es, entre el proyectista y el futuro habitante de los espacios habitacionales. Se trata, pues, de un método que le permita al habitante comunicarse gráficamente con las mismas herramientas del arquitecto y que a este último le sirva para guiar el proceso hacia una respuesta clara, objetiva, precisa, facilitando al usuario la comprensión de los motivos por los cuales se ha llegado a determinado resultado espacial.

Con ello, no se pretende formular una teoría del proyecto, sino establecer como premisa que todos los individuos poseen la capacidad de generar y materializar sus propios espacios, independientemente de lo adecuadas que resulten las respuestas, y que esa capacidad debe encontrar vías adecuadas para que el ciudadano común, no familiarizado con el campo de la arquitectura, pueda exponer sus ideas y necesidades mediante un recurso gráfico y lúdico que tiene como propósito superar los obstáculos comunicativos en el campo del proyecto, haciendo participar al demandante en los distintos niveles de decisión previos a la materialización de su vivienda.

Recurrir al juego como una parte de la comunicación y el aprendizaje, ha estado presente en distintos campos y culturas, demostrando ser un recurso valioso para los procesos tanto de comunicación como de comprensión de las ideas. Por ello, el método que propongo parte por incorporar una herramienta de carácter lúdico como recurso facilitador del proceso de proyectación asistida de vivienda.

RESUMEN

El presente documento “Método Modular de Diseño Arquitectónico, dirigido a la producción asistida de vivienda”, se encuentra dividido en cinco capítulos.

El primer capítulo, denominado “Autoproducción de Vivienda” contextualiza en términos generales el problema de la vivienda en nuestros países, donde uno de los más grandes y deficitarios problemas hace relación con la falta de accesibilidad a la misma. Aquí se enuncian algunos de sus aspectos más relevantes y se plantea la manera en la que la gran mayoría de los habitantes resuelve su problema de vivienda mediante lo que se conoce hoy como “autoproducción”.

En el segundo capítulo se aborda “Autoproducción Asistida de Vivienda” y tiene como propósito ubicar en términos generales, las razones, los conceptos básicos, así como las características que definen el proceso mediante el cual la gran masa poblacional de esta ciudad, asesorados, en el mejor de los casos, por organizaciones y grupos profesionales logran, mediante la particularidad de un proceso, acceder a un bien fundamental: LA VIVIENDA. Se destacan también aspectos referidos al modo en que se desarrolla la asesoría así como la necesidad de mejorar la comunicación en los procesos de asistencia profesional.

El tercer capítulo “Creación de herramientas de apoyo para el Proceso de Autoproducción Asistida de Vivienda” presenta el diseño de herramientas que han sido creadas con el propósito de mejorar la asistencia profesional y facilitar la comunicación del cliente (persona o grupo demandante), en torno a la idea de vivienda que ha ido construyendo a lo largo de su vida; ideas fincadas entre anhelo y posibilidad y cuyo valor quizás más significativo como información para el arquitecto tenga que ver con la aspiración de habitabilidad de los espacios que la misma contiene.

El cuarto capítulo corresponde, como su nombre lo indica, a una ejemplificación del método con una pareja de clientes que presenta una demanda real. Con ellos se desarrolla un ejercicio de aplicación del MMDA (Método Modular de Diseño Arquitectónico), el que sirve además para mostrar el uso y aplicación de las herramientas H-1 y H-2.

El quinto capítulo y el principal de esta tesis plantea un Método (Método Modular de Diseño Arquitectónico) que incorporando los aportes teóricos en torno al proyecto y cómo este se produce, (ver Carlos González Lobo), y dirigiéndolo al proceso de autoproducción asistida de vivienda, busca enriquecer y facilitar dicho proceso abasteciéndolo de herramientas adecuadas y necesarias para enriquecer lo que hasta hoy se ha llevado a cabo en términos de los aportes profesionales del arquitecto. Si bien en su concepción, este método no se restringe en su uso a ningún sector, los esfuerzos de orden teórico y práctico desarrollados en esta tesis han sido dirigidos muy especialmente a mejorar sustancialmente la comunicación cliente-arquitecto, así como las respuestas proyectuales que los arquitectos ya sea individual o colectivamente brindan a la población más desfavorecida de nuestros contextos latinoamericanos.

Por último, se presentan las conclusiones generales de esta investigación.

I. VIVIENDA Y AUTOPRODUCCIÓN

Según Carlos González Lobo² “...en una aproximación general a las ciudades actuales en Iberoamérica, lo que más impacta de la lectura de lo arquitectónico, a ojos vista, son las enormes manchas “grises” construidas (y en crecimiento constante) en la periferia, lo que junto al deterioro creciente del patrimonio inmobiliario y la involución de los centros históricos, aunado a la presencia confusa e intranquilizante de los barrios pobres en vías de extrañas consolidaciones, constituyen la imagen dominante de la “arquitectura urbana”, en la que habitan y padecen hoy las mayorías (pobres) de latinoamericanos.

Esa arquitectura “gris” que ocupa enormes extensiones de terreno urbano es resultado de procesos de ocupación graduales, de la enorme masa de pobladores de la ciudad que sin recursos para acceder a un mercado formal de vivienda han desarrollado a lo largo del tiempo una manera de hacerse de un lugar para vivir. Las modalidades de acceso a la tierra y a la vivienda han seguido diversos caminos, teniendo todas ellas en común, la aplicación de las capacidades propias de los usuarios en pos de la resolución de sus necesidades de cobijo. De forma regular e irregular, el poblador ha buscado a partir de un instinto natural, agruparse para potenciar las

² González Lobo, Carlos. “Vivienda y ciudad posibles,” Ed. Escala, Col. Tecnologías para la vivienda de interés social. Tomo IV. Bogotá. 1999. Pag. 29

posibilidades de solución a su problema de vivienda, logrando con ello potenciar las estrategias de obtención de tierra y vivienda.

En el caso mexicano y más específicamente en el caso de ciudades de acelerados procesos de crecimiento, el poblamiento de la periferia se ha caracterizado por la edificación de vivienda basada en el principio elemental de construir cuartos iniciales a los cuales se van adhiriendo en el tiempo nuevos espacios que van diversificando y especializando las funciones al interior de la vivienda. La lógica de ocupación de los lotes parece ser la de ir extendiéndose sobre el propio terreno hasta saturarlo, para posteriormente ir edificando en un nivel superior. De esa manera los terrenos pierden su capacidad para proveer al interior, espacios iluminados, ventilados, y al exterior posibilitar el disfrute de espacio abierto como extensión conveniente a las actividades de recreación y descanso.

De ese modo y en términos muy generales se va consolidando en el tiempo el lugar para vivir de la mayoría de los pobladores de nuestras ciudades. Por otro lado, la vivienda inicia la mayor parte de las veces, con el empuje de una familia nuclear pero también con el tiempo esta familia tiende a desdoblarse y, en muchos casos por la dificultad misma de acceder a otra vivienda, la familia extensa se mantiene en el mismo terreno. Esto lleva a ampliaciones que buscan resolver el problema de familias en formación, pero en su resolución espacial y constructiva, sin asesoría profesional, mantienen y exacerban los problemas de uso y optimización de los espacios edificados.

Los usuarios visualizan de alguna manera los desdoblamientos naturales de los grupos familiares, manteniendo la idea de que construir es un proceso siempre en dinámica expansión y consolidación, por ello todo el esfuerzo se encuentra dirigido a levantar, a edificar de modo permanente en el predio. Los problemas que se advierten en dichos procesos como constantes, derivan casi siempre de la falta de asesoría técnica profesional que pudiera, tras un conocimiento profundo de las condiciones y modos de vida de las mayorías pobres de las periferias urbanas, aportar soluciones que

mejoraran sus espacios habitacionales, llevando a ellos, los más necesitados, la economía y la técnica, y todos los conocimientos profesionales que pudieran optimizar sus soluciones, incorporando tanto sus experiencias como las capacidades acumuladas ante un esfuerzo histórico y de generaciones por hacerse de un lugar para vivir.

En relación a lo anterior, la investigación innovadora en el campo de la vivienda, que implique ahorro de recursos, abaratamiento, eficiencia e incremento en la calidad de vida, así como soluciones que aborden el tema de la sustentabilidad es de primordial importancia tanto para los habitantes como para el futuro de nuestras ciudades. Como dice González Lobo "...En Iberoamérica, en la que aproximadamente 60% de la edificación total es realizada por los mismos usuarios, sujetos de una pobreza crónica y creciente, una reflexión teórica y una práctica arquitectural que fuese consecuente con las necesidades espaciales de las mayorías, se ha impuesto en los últimos treinta años en nuestro espacio cultural urbano-arquitectónico."³

Desde la década de los cincuenta aparece el concepto de autoconstrucción que, aunque con diferentes versiones, se plantea como el proceso de producción habitacional en la que está presente el habitante en la producción de su propia solución habitacional.⁴ En unos casos se identifica con los procesos obligada e involuntariamente autónomos a través de los cuales la propia gente encara la resolución de su problema habitacional, con talento y tenacidad, pero sin recursos ni marco institucional suficiente para llegar a soluciones plenamente satisfactorias. En otros, la autoconstrucción se define a partir de que el habitante incorpora su propia mano de obra a la construcción de modelos de vivienda y urbanización concebidos por profesionales, en la mayoría de los casos sin consulta a los propios usuarios-constructores. Por último, dentro de esta misma definición se incluyen los procesos en los cuales, los beneficiarios de las acciones

³ Idem. pag. 15

⁴ Tomado de Reflexiones sobre la autoconstrucción del Hábitat popular en América Latina. Introducción, CYTED, Pag. 11.

institucionales de vivienda, los habitantes, les cabe el protagonismo en las decisiones de diagnóstico, solución y procedimientos de solución, así como el control y administración de los procesos. El aporte externo, financiero, técnico, jurídico, político, se diseña a manera de alimentar el accionar de grupos de decisión, control y gestión integrados por los habitantes, los técnicos y la mayor cantidad posible de actores involucrados en los procesos de resolución.⁵

Con respecto al desarrollo de la ciudad, la autoconstrucción popular espontánea y autónoma es una realidad de la ciudad latinoamericana actual y es, de hecho, parte del desarrollo urbano real. Sin duda seguirá siéndolo, según se mantengan o fortalezcan las actuales reglas de juego económicas, políticas y culturales de las sociedades latinoamericanas y de sus ciudades.

Según los autores del libro “La Participación en el Diseño Urbano y Arquitectónico en la Producción Social del Hábitat”⁶ la autoconstrucción solo abarca el aspecto constructivo del proceso de producción. Es solo una de las maneras posibles de realizar la fase de construcción de la vivienda o de los componentes del hábitat. Generalmente, más no siempre, se vincula con prácticas de autoproducción.

Se entiende por Autoproducción de Vivienda a un proceso de gestión, construcción y distribución de vivienda que está bajo el control directo de sus usuarios, de forma individual o colectiva y que se puede desarrollar mediante la contratación de terceros o por medio de procesos de autoconstrucción.

La autoproducción se refiere al proceso por medio del cual los individuos, familias o grupos organizados llevan a cabo un proceso de producción por su propia iniciativa y para su propio beneficio. Puede

⁵ Pelli, Víctor S. “La presencia de la autoconstrucción en la evolución de las propuestas de política habitacional de América Latina,” Pags. 15 y 16

⁶ Romero, Gustavo y Mesías, Rosendo. “La participación en el diseño urbano y arquitectónico en la producción social del hábitat,” Rde XIV.F CYTED. pag. 31. Tomadas del libro El lenguaje de patrones de C. Alexander.

hacerse a través de la autoconstrucción o mediante un proceso de construcción realizado por terceros.

Se ha denominado “producción social del hábitat” de acuerdo al grupo latinoamericano de la Coalición Internacional para el Hábitat (HIC), aquellos esfuerzos que realizan los pobladores al producir su propio espacio habitable. Su caracterización permite proponer un sistema de producción que rescate aquellos aspectos positivos de los llamados asentamientos populares –la flexibilidad para acoger diversos espacios y funciones, la posibilidad de articular una economía local por medio de comercios y talleres, así como la creación de barrios con espacios para la interacción social, entre otras características-, y al mismo tiempo, que ayude a superar las dificultades que presentan estos desarrollos, como la falta de servicios, recursos y el factor de terrenos difíciles y alejados, etc. La Producción Social del Hábitat y la Vivienda se podría caracterizar como un sistema que permite a los individuos, las familias, las comunidades y las diferentes organizaciones sociales, producir viviendas y hábitats acordes con sus condiciones y demandas, en forma tal que sean ellos mismos quienes controlen las decisiones fundamentales, por medio de la participación individual o colectiva, mediante procesos que tiendan a evolucionar hacia formas de organización más complejas y efectivas.⁷

La Producción Social del Hábitat y la Vivienda puede o no hacer uso de la autoconstrucción, y generalmente se refiere a procesos de autoproducción coordinada, pero admite también ciertos tipos de producción llevada a cabo por terceros, por ejemplo, aquella realizada por ONG productoras de vivienda sin fines de lucro o por organizaciones filantrópicas.

En síntesis, existen distintos niveles de participación del usuario en relación a la producción de su vivienda; un primer nivel relativo a la gestión o promoción, un segundo relativo al diseño y configuración de su vivienda, un tercero relativo a la producción material y un cuarto, correspondiente a la participación en la construcción de ciudad.

⁷Idem. pag. 18

De éstas cuatro modalidades anteriores, los niveles de participación varían dependiendo de las destrezas y habilidades con las que cuenten para lograr resultados adecuados. La asesoría profesional, que se puede presentar en estos distintos niveles requiere una labor permanente de perfeccionamiento para el logro de mejores resultados.

En relación a la modalidad referida a la participación en la configuración del diseño y configuración de su vivienda, se han venido trabajando recursos e instrumentos cuyo propósito ha sido, apoyar, y estimular procesos de participación y decisión del habitante sobre su propio hábitat. Como ejemplo podemos mencionar toda la corriente de diseño participativo así como los distintos métodos creados y aplicados para facilitar la comunicación de ideas entre el usuario y el grupo profesional de apoyo.

Este campo de análisis y de propuesta debe recorrer aún un largo camino que tienda a perfeccionar y mejorar los resultados alcanzados hasta ahora y requiere a su vez de un importante trabajo creativo de métodos que resulten de fácil aplicación y de estímulo a la participación.

Si bien los rasgos que caracterizan a la población pobre de nuestros países parten por la falta de acceso a todo: educación, salud, cultura, en una sola palabra: futuro, esto es, que junto a la imposibilidad de crearse condiciones mínimas de bienestar, a pesar de ello, el esfuerzo infinito, individual y colectivo que supone la construcción de su hábitat, el motor de la esperanza y del trabajo extraordinario los lleva al logro de un espacio donde vivir. Sin embargo, la escasa y a veces inexistente participación de profesionales en dicho proceso reduce el potencial humano, técnico y económico que el propio proceso habría podido generar.

En esta lógica, de optimización de los resultados se impone la necesidad de mejorar las condiciones de dicho proceso. En lo particular, considero importante aportar en relación al diálogo arquitecto-usuario para el desarrollo de procesos más claros y rigurosos en torno a la modalidad de participación en la configuración

o diseño de la vivienda, a través de un **método que permita al usuario y al diseñador una herramienta física que unifique el lenguaje comunicativo y a partir de ello y de manera simultánea permita, mediante el uso de tecnología actual dar respuesta rápida a los aspectos técnicos y de costo que una propuesta de diseño arrojaría**, permitiendo de ese modo ubicar al usuario en el difícil justo medio entre la aspiración, los sueños y la realidad.

En la Ciudad de México a lo largo de los últimos años se han financiado más de 130 000 acciones de mejoramiento de vivienda, involucrando a cerca de 300 profesionales de la arquitectura, lo que ha constituido una oportunidad única para el mejoramiento de un porcentaje importante del espacio habitable de los sectores de menores ingresos que habitan la ciudad.

Para el año 2010 las necesidades de vivienda en México alcanzarán la cifra de 11 297 462 viviendas; de ellas, el 35.24% corresponderá a acciones de mejoramiento de vivienda y el 64%, serán viviendas nuevas referidas al incremento natural de la población así como de reposición por deterioro.

II. AUTOPRODUCCIÓN ASISTIDA DE VIVIENDA

De acuerdo con Rodolfo Livingston⁸, el primer contacto del usuario con el arquitecto se da a partir de una llamada telefónica en la que el primero, pretende que el arquitecto esté disponible a cualquier hora y por lo regular en un fin de semana. En esta llamada, “el futuro cliente”, le solicita al arquitecto que lo acompañe a su casa o al terreno para hablar de su proyecto. En México, lo anterior sólo aplica para ciertos sectores; en las familias que autoproducen sus viviendas esta situación es distinta porque la gran mayoría inicia su proceso, sin considerar siquiera la posibilidad de contar con un asesor profesional, este sólo será requerido cuando los conocimientos y habilidades de los usuarios, adquiridos por observación directa a lo largo de su vida, se vean rebasados y no les permitan enfrentar con éxito su obra.

Como proceso, recurren primero al consejo de la familia, de los amigos y por último, previa recomendación y referencias, consultan al albañil o maestro de obras que opera en la zona. Casi nunca piensan en el arquitecto y sí lo hacen, piensan primero en el costo que representa y no en el beneficio.

Cuando el autoprodutor independiente busca asesoría profesional, es sobre todo, cuando su obra presenta fallas estructurales que amenazan su seguridad y la de su familia, problemas ocasionados

⁸ Livingston, Rodolfo, “El Método,” Ed. La Urraca, Buenos Aires, 1995. pag 21

generalmente por fallas constructivas, de instalaciones o de humedades. El primer contacto en la autoconstrucción en México, se da por múltiples razones, pero nunca para abordar como tema central el proyecto de sus viviendas.

Los autoproductores que se organizan para construir un conjunto de viviendas, son generalmente los que consultan al arquitecto antes de iniciar su proceso. Por lo regular buscan profesionales recomendados, con probada capacidad. Ello se debe en gran medida, a que los organismos que otorgan el financiamiento y los programas públicos de apoyo a la vivienda lo estipulan en sus reglas de operación. Esto es, que los grupos de usuarios asumen en principio, a la asesoría técnica como un trámite más que como una necesidad.

En este sentido, el proyecto arquitectónico, está relegado a un segundo plano y, depende en gran medida de la casualidad, de la habilidad y de la oportunidad del arquitecto para introducir el tema aprovechando una visita convenida con otros fines, menos con el del proyecto arquitectónico, lo que obliga al profesional, a abordar el proceso sin análisis y sin preparación previa.

En estas circunstancias, el profesional debe insertarse en un proceso ajeno, iniciado y con demandas concretas propias de un proceso sin proyecto definido, que pone a prueba permanentemente la capacidad del profesional y su paciencia.

Su perfil debe incluir la capacidad para emitir un diagnóstico certero y rápido, detectando los espacios que funcionan mal, los problemas de iluminación, ventilación y de mala circulación, y debe intuir las posibles mejoras en base a los recursos disponibles.

Para completar el cuadro, lo que para el arquitecto significa trabajar en la elaboración de un proyecto arquitectónico, para el usuario sólo representa el dibujo del plano, de la idea, de una visita sin importancia que desde luego, “no implica costo alguno, pues el trabajo profesional aun no inicia”.

Sin embargo, estar en lugar y en el momento adecuado no es suficiente, para el arquitecto, insertarse de lleno en la autoproducción,

significa además de lo anterior, realizar también un trabajo de promoción y acercamiento directo a las viviendas, mostrando en todo momento, su capacidad para detectar problemas y proponer soluciones, con el objeto de conseguir un segundo encuentro o quizá la totalidad del trabajo.

Entonces buscar al usuario, buscar el trabajo, acercarse a la fuente de empleo, son tareas indispensables previas a su intervención, al proyecto arquitectónico, y significan un esfuerzo y un tiempo adicional a su labor; más complicado aún, si se pretende brindar asesoría a las familias antes de que inicien sus procesos pues requiere también de acompañarse de una estrategia publicitaria.

Todo lo anterior, se plantea como un problema previo a resolver y debe ser motivo de una investigación más profunda, para efectos del presente trabajo, suponemos zanjados los problemas descritos y, nos ubicamos en el punto en el que el primer contacto se ha efectuado, independientemente del vehículo o las formas que cada profesional encuentre y practique.

La capacidad para proyectar una vivienda adecuada responde a un proceso de enseñanza aprendizaje que requiere de una disciplina, de un oficio y de una habilidad particular. Pocos individuos sin el conocimiento adquirido en el aula y el entrenamiento que da la práctica, son capaces de hacerlo bien.

Si bien todo individuo tiene consigo la experiencia de habitar permanentemente en uno o varios lugares y resolver las necesidades de espacio para su existencia aunque sea en las condiciones más precarias, de acuerdo a sus posibilidades, cultura, etc., intenta siempre resolver con los recursos que tiene a la mano y de la mejor manera posible los espacios en donde lleva a cabo su vida diariamente. Si consideramos este rasgo como propio de todos los seres humanos, podríamos suponer que existe una capacidad inherente al ser humano de erigir su cobijo elemental.

Dicha capacidad, explorada en el ámbito urbano de nuestras ciudades actuales, se ve influenciada directamente por las maneras de edificar

que se encuentran a su alcance, por las formas edificatorias con las que convive diariamente, con la aceptación colectiva de un modo de vivir que se impone masivamente, etc., repercutiendo de modo decisivo a la hora de resolver su vivienda. De ese modo los modelos sobre los que se soporta su solución de vivienda tienen que ver, con los espacios con los que a diario convive. Por ello, cuando recorremos las grandes extensiones de territorio de la pobreza urbana, encontramos patrones similares de edificación.

El **“Proceso de Autoproducción Asistida”** se entiende como el conjunto de herramientas e instrumentos operativos de índoles sociales, arquitectónicas, constructivas, de gestión, financieras y educativas necesarias para lograr el desarrollo adecuado y sostenible de la vivienda y el hábitat progresivo, mediante la implementación de procesos de participación colectiva e incluyente.

Las condiciones de contexto plantean exigencias al modelo: son muchas y rigurosas, pero tres de entre ellas son suficientemente indicativas: la insuficiencia de recursos financieros en relación a la escala social del problema; el paradigma urbano moderno de vida, en la casa y en la ciudad, como marco cultural predominante y muchas veces único para la inserción en la ciudad; y el carácter de la ciudad como sistema múltiple (de funciones, de organización espacial, de interrelaciones y de distribución del poder).

En un proceso de autoproducción asistida se deben definir los niveles de participación, los roles, las responsabilidades, las capacidades de cada participante y lo que cada uno puede aportar al proceso, lo cual permite al profesional definir la estrategia a seguir, incluyendo en ésta a actores no contemplados en un inicio, acotando el tipo de atención, los alcances de trabajo requeridos, los tiempos de ejecución, así como los costos de la asesoría técnica planteada, respetando siempre la libertad del usuario participante y la autonomía del profesional técnico.

La asesoría profesional en un proceso de autoproducción asistida de vivienda, comienza por reconocer que el profesional es quien se inserta en un proceso ajeno y complejo y que en éste proceso, la

mayor parte de las veces es llamado a resolver situaciones puntuales, ya sean técnicas, constructivas o de diseño, con la esperanza de que dicha asesoría sea eficaz y eficiente, lo que significa brindar soluciones rápidas y certeras, económicas y sencillas.

El gran reto para los arquitectos que requieren asesorar técnicamente a grupos o familias que se plantean iniciar un proceso de autoproducción de vivienda, estriba en establecer los mecanismos de comunicación directa, oportuna y permanente entre las partes y construir los instrumentos y herramientas que faciliten el entendimiento y la transmisión de las ideas, conocimientos y respuestas del arquitecto al poblador y viceversa.

Establecer estos mecanismos de comunicación no es otra cosa que propiciar y potenciar la libertad de participación y expresión de las ideas de todos los actores involucrados en el proceso, permitiendo el libre fluir de los planteamientos iniciales, su exploración y desarrollo para arribar a una toma de decisiones de carácter colectivo que implique el acuerdo consciente y satisfactorio de las partes. En este proceso el arquitecto, como asesor está obligado a aclarar los niveles de participación y responsabilidad de cada uno de los actores pues actúa como guía del propio proceso.

Si bien la imagen del arquitecto a nivel social dista mucho de la idea de servicio que esperan los sectores populares, la necesidad de que este profesional se incorpore masivamente a atender los grandes problemas que el tema de la vivienda involucra posibilitaría dirigir la atención no solamente sobre aspectos de la edificación o construcción de la vivienda sino sobre todo en relación a las opciones y calidades de los espacios habitables a diversa escala, que en la gran mayoría de los procesos de autoproducción que no han contado con ningún tipo de asesoría técnica, se ven reiteradamente repetidos. Constantes en dichos procesos son los problemas referidos al desperdicio de recursos materiales así como la insuficiente y a veces nula ventilación e iluminación de los espacios interiores de las viviendas y la

disposición arbitraria de las habitaciones que tiende al desperdicio de espacios interiores.

Ganar credibilidad entre los pobladores implica entre otras cosas:

1. Facilitar el proceso a los autoprodutores, acercando la arquitectura a los procesos y demostrando a través de la asesoría profesional que es posible arribar a resultados integrales en donde la economía de recursos vaya en pos de espacios habitables que respondan de manera integral a sus necesidades, logrando con ello demostrar que la calidad arquitectónica no tiene porqué estar reñida con la economía.
2. Demostrar el costo-beneficio de la asesoría profesional que puede brindar un arquitecto capacitado en relación no sólo con los aspectos técnicos y constructivos, de habitabilidad y de costo, sino también con el incremento de la plusvalía de la propiedad en términos de valor de uso como de valor de cambio.
3. Lograr la inserción del arquitecto en la Producción Social de la Vivienda y el Hábitat, de manera natural, aprovechando el ejemplo de aquellos procesos exitosos logrados con la participación activa y permanente del profesional.
4. Propiciar una conciencia mayor en el autoprodutor, a través de la experiencia cotidiana, de la importancia de la asesoría profesional a través de espacios bien resueltos en términos de la implantación en el sitio, de su funcionamiento, de aspectos referidos a la forma, a la tecnología, etc.

Lo anterior, ligado a la creación de Talleres Comunitarios de producción social del hábitat, como espacio de trabajo en el cual confluyan todos los actores y disciplinas implicadas en el proceso de autoproducción, posibilitaría el acompañamiento profesional durante todo el proceso y permitiría la generación de compromisos que fueran más allá de los límites de su vivienda y abarcaran la concepción de los espacios para la vida social, esto es, la calle, el barrio, la ciudad deseada.

Para el arquitecto, contar con una herramienta que además le permita responder de manera rápida, de acuerdo al tiempo en que se van generando las opciones de proyecto, representa la oportunidad de brindar un servicio profesional de calidad parecido al que según Rodolfo Livingston⁹, realiza un médico, quien desde la primera consulta y revisión del paciente debe establecer un diagnóstico y recetar el tratamiento más adecuado. En los procesos de Producción Social del Hábitat, la eficacia de la asesoría técnica se mide en función de la rapidez, la economía y el oficio que el profesional es capaz de demostrar frente a los pobladores.

En muchos casos, el tipo de formación profesional de la mayoría de los arquitectos y el desconocimiento del medio al que va dirigida la asesoría profesional limita la comprensión de las necesidades específicas y modos de vida de la población de escasos recursos y por ende, una respuesta adecuada e integral en torno a sus espacios habitables.

La imagen, actitud, costo y calidad del servicio profesional ha hecho, que disciplinas u oficios sin calificación profesional, albañiles y contratistas entre otros, asuman la responsabilidad de definir los espacios de habitación de este sector social mayoritario que puebla y configura nuestras ciudades actuales, porque reúnen dos cosas importantes: por un lado, la seguridad para construir esquemas básicos de edificación basados en la experiencia y, por otro, el compartir su origen de clase y por lo mismo, sus mismas expectativas.

No obstante, siendo sumamente importante lo anterior, no es suficiente. La vivienda sin asesoría profesional, está plagada de fallas técnico constructivas, exceso de gasto provocado generalmente por el uso inadecuado de acero, cemento y mano de obra poco calificada, espacios mal ventilados e iluminados que incumplen las normas de diseño más elementales, relaciones laborales y contractuales viciadas, incumplimientos en tiempo y costo, problemas legales y

⁹ Livingston, Rodolfo. "Cirugía de casas," Pag 17-18

administrativos entre otros. Aunado a lo anterior, el vasto servicio que proporcionan albañiles y contratistas tiene la limitación de no atender de manera integral los problemas, en donde el tema de la habitabilidad de los espacios y la optimización de los recursos de todo tipo quedan al margen del proceso de edificación dando como resultado soluciones que repiten incesantemente problemas serios de habitabilidad, respondiendo de modo limitado y parcial a la necesidad primaria del cobijo.

Pero el autoconstructor tiene siempre como primera opción de apoyo el conocimiento práctico del medio en donde habita. La frase tan frecuente que define la necesidad primaria de vivienda “cuatro paredes y un techo” ha sido el resultado del esfuerzo histórico del poblador por hacerse de un primer espacio de protección ante el medio, y esa frase resume la necesidad más primaria del habitante. Un límite básico y necesario entre el mundo de todos y el mundo propio. Un espacio elemental desde donde enfrentar el mundo. Esa idea básica que encierra el mundo privado, llevada a las posibilidades y realidades de nuestro medio cultural, social, científico y tecnológico debiera en nuestros tiempos someterse a la necesaria actualización que impone una sociedad que habiendo acumulado conocimientos exigiría la básica complementación de esa histórica y primaria concepción de la vivienda.

El futuro exige planteamientos integrales, éticos y honestos por parte de los profesionistas y técnicos, complementados con un incremento en la cultura arquitectónica por parte de la sociedad en general, que permita la defensa de condiciones de habitabilidad básica y la crítica que tenga por objeto el enriquecimiento de los espacios de la vivienda, de calle, el barrio y la ciudad.

El profesional en el contexto de la Producción Social de la Vivienda y el Hábitat requiere, además de desarrollarse en el campo del diseño participativo, contar con sólidos conocimientos de obra, resistencia de materiales y costos, además de un amplio manejo de relaciones interpersonales y una gran vocación de servicio.

III. CREACIÓN DE HERRAMIENTAS DE APOYO PARA EL PROCESO DE AUTOPRODUCCIÓN ASISTIDA DE VIVIENDA

i. Herramienta H-1

1. Concepción de la herramienta

Aprender jugando

¿Cómo recuperar en un adulto esta cualidad de los niños de imaginar, de jugar, de explorar posibilidades espaciales, etc., cuando lo que se tiene al frente es un problema real de habitación? si esto es importante, entonces el presente trabajo lo es también.

Hablar del juego como recurso de aprendizaje en los niños resulta como un proceso completamente natural y divertido; podríamos decir que aprenden casi sin darse cuenta. Si con los niños funciona así, aplicado al adulto solicitante de apoyo profesional que pretende construir su vivienda, la incorporación de esta idea de aprendizaje, aparte de divertida, supondría además la posibilidad de aproximarse lo más posible a su propia idea de casa, mediante una herramienta y un proceso que sin darse cuenta le permite expresarse y explorar posibilidades espaciales y funcionales de proyecto, en un lenguaje hasta este momento, inalcanzable para él.

Para el usuario, la capacidad de representar gráficamente sus ideas de espacio resulta una tarea casi siempre difícil, siendo una excepción aquel que posee una destreza natural para expresarse en croquis. Sin embargo sus sueños, memoria, anhelos y requerimientos de espacio están en él y transitan siempre en la frontera entre las aspiraciones y las posibilidades.

Esas ideas que provienen del o los usuarios no siempre encuentran la vía adecuada para expresarse y frente a ello se vuelve necesario encontrar formas de diálogo entre él y el arquitecto, que favorezcan la explicitación de lo que esperan acerca de los espacios por habitar. Es con éste propósito con el que surge la necesidad de desarrollar una ***herramienta que sirva de auxiliar en los procesos participativos que operan en la autoproducción de vivienda***, instrumento especialmente diseñado para incentivar la participación activa del usuario durante el proceso de diseño, facilitando y propiciando el logro de respuestas integradoras de las expectativas del usuario y de la labor proyectual propia del arquitecto.

Se trata de una herramienta que da voz al usuario mediante formas tradicionales de comunicación a través del juego, en donde el lenguaje de las piezas corresponde con las herramientas de trabajo e históricamente utilizadas por el arquitecto.

La herramienta permite la formulación de múltiples opciones de diseño para proyectos arquitectónicos, de viviendas y otras edificaciones, facilitando la comunicación en el proceso participativo de diseño, en el que interactúan el arquitecto, las familias, grupos u organizaciones sociales, y las autoridades.

Esta herramienta ha sido creada con el propósito de generar un método que facilite la comunicación y el diálogo cliente-arquitecto y, constituye también, un excelente material didáctico para estudiantes de arquitectura que inician su formación profesional.

Por sus características, permite que la expresión y representación gráfica de cualquier idea de espacio, concebida por cualquier persona,

independientemente de su edad, conocimientos y habilidades, quede plasmada de inmediato en la superficie de trabajo, bajo los códigos de expresión propios del campo de lo arquitectónico, admitiendo de modo inmediato, modificaciones o correcciones ilimitadas y a voluntad, sin la necesidad de borrar, cambiar papel o contar con equipo de cómputo sofisticado.

Aporta al proceso participativo de diseño, un lenguaje gráfico compartido entre el arquitecto y el cliente, que a partir del juego define de manera simultánea los resultados de un diálogo proyectual. Pone en manos del cliente un instrumento que le permite hablar en un lenguaje con el que antes no contaba para expresar sus necesidades e ideas de espacio.

Al arquitecto le ofrece la posibilidad de elaborar de manera inmediata una memoria gráfica del proceso, a partir del uso de tecnología básica como el registro fotográfico de las propuestas que se van construyendo como ideas en el propio proceso.

Lo anterior facilita el análisis, la discusión y en su caso la aprobación de las opciones de proyecto que surgen a partir de la construcción y participación colectiva de las ideas, así como las modificaciones necesarias y en situ de las mismas, lo que se traduce en ahorros significativos tanto en tiempo como en costos de ejecución. El pasado en limpio de las ideas se encuentra incorporado en la propia herramienta, lo cual representa un significativo ahorro de recursos.

El uso de la herramienta permite promover y apoyar la participación activa del habitante en la concepción de su vivienda. Por su gran versatilidad brinda la posibilidad de llevar a cabo un proceso participativo de diseño en cualquier lugar, empleando una mesa o restirador o cualquier superficie plana si las sesiones de trabajo son realizadas con pequeños grupos o, emplear muros y pizarrones cuando se trata de grupos numerosos.

Con todos estos elementos, resulta muy fácil armar en el momento, una presentación colectiva capaz de comunicar toda la información del

proyecto arquitectónico (croquis y planos elaborados a escala, con cotas, nomenclatura, ejes y otras especificaciones propias del lenguaje gráfico y técnico de la arquitectura) simplificando el proceso de elaboración de planos, alcanzando acuerdos con mayor facilidad y tomar decisiones basadas en una gran objetividad.

En términos generales, la herramienta grafica permite que el usuario visualice rápidamente y sin entrenamiento previo sus propias ideas en torno al proyecto, en planta, a escala, con proporción y orden e ir, mediante el trabajo dialogal arquitecto-usuario, ajustando sus demandas o requerimientos de espacio.

Con el H-1 es posible representar, muros, ventanas, puertas, vanos, castillos, columnas, pisos, estructura, escaleras y mobiliario general; dibujar en planta a escala, con gran precisión y facilidad; también podemos trazar los ejes de referencia y determinar las cotas y dimensiones de un espacio dado.

No es necesario ser un dibujante profesional, no se requiere dibujar a lápiz, no se utiliza goma, reglas o instrumentos y programas de dibujo sofisticados. Se pueden hacer correcciones sin borrar, modificar el plano sin cambiar papel y llevar un registro de cada uno de los croquis generados.

El sistema incluye un juego de regletas de madera de distinto tamaño (1-10) cuya unidad básica corresponde a un cubo de 1x1x1 (centímetros).

La proporción del juego de regletas *cuisenaire*, sistema mediante el cual los niños aprenden a sumar y restar en algunas escuelas y que corresponde a una serie de palitos de madera cuya unidad es de 1 x 1 x 1, a partir de ésta se va incrementando con la misma proporción uno de sus lados (unidad de trabajo), esto es, se incrementa progresivamente, una unidad en su sentido largo hasta alcanzar la serie completa que asciende a 10 unidades de largo por una de ancho y una de alto, regleta a la cual se le denomina conjunto de 10 unidades.

El tamaño de la unidad básica en escala real es de 1 cm por cada uno de sus lados. En el sistema *cuisenaire* esta medida ha probado su eficacia a lo largo de muchos años en niños cuyas edades fluctúan entre los 6 y los 10 años de edad; al observarlos manipulando las piezas podemos ver que no tienen problemas respecto de su tamaño, por lo que podemos determinar que esta dimensión es la adecuada para trabajar con niños y desde luego con adultos.

A menor tamaño del módulo, el manejo se vuelve complicado y difícil de manipular, a la inversa, si incrementamos su tamaño, aunque la manipulación es buena, las dimensiones de la superficie de trabajo requerida para tal efecto se incrementan en la misma proporción, lo que lo convierte en poco operativo.

Respecto del material con que se fabrican las regletas *cuisenaire* (madera y sus derivados), ha probado también ser muy conveniente, tanto en lo relativo a su fabricación o manufactura, como en la relación que surge entre el material y el usuario, en este caso particular, los niños.

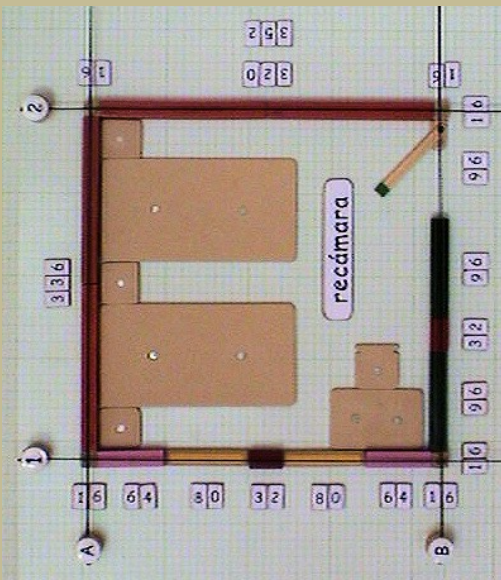
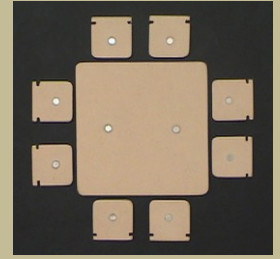
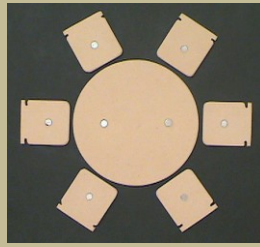
La madera por su cualidad natural, facilita que el usuario se apropie e identifique con las piezas y por ende, con el sistema de enseñanza que tiene en la mano, invitándolo a jugar e investigar todas sus posibilidades.

En otro orden, de cosas, se observó su facilidad de transporte y de almacenamiento. El juego completo de regletas se puede transportar y almacenar fácilmente en una caja de madera de 23 cm de ancho x 30 cm de largo y 5 cm de alto; tiene un peso y un volumen reducido.

En el ámbito de la autoproducción de vivienda, los resultados que se pueden obtener con la aplicación de la herramienta descrita pueden ser empleados de inmediato en la obra.

i. Herramienta **H-1**

2. Componentes



La Modulaci3n

La modulaci3n de la **Herramienta H-1**, permite dibujar a escala sin necesidad de medir con regla o escal3metro; las cotas y dimensiones se obtienen al sumar el n3mero de piezas de un segmento dado, cantidad que multiplicada por el “m3dulo de trabajo” arroja la cota exacta, para tal efecto, se ha dise1ado una tabla para el c3lculo de distancias (cotas), lo cual evita la elaboraci3n de c3lculos mentales engorrosos y limita al m3ximo el error m3s com3n que se presenta en el dibujo arquitect3nico convencional.

Para obtener esta tabla, solo se requiere cargar en el programa de c3mputo el “m3dulo de trabajo” empleado, permitiendo que la m3quina haga el resto, lo anterior es necesario hacerlo para ajustar los m3dulos (piezas) a la escala de trabajo, motivo por el cual, si se modifica dicha escala ser3 necesario repetir la operaci3n de captura. Se recomienda imprimir la tabla para facilitar el manejo en el 3rea de trabajo.

No obstante medir con regla o escalímetro no es necesario, se incluye un escalímetro modulado en función del tamaño de las piezas, con la intención de facilitar la suma de los módulos de trabajo.

La tabla para el cálculo de distancias, el escalímetro y el programa de cómputo, permiten en conjunto obtener los datos base para el cálculo automático de áreas y distancias por local, información muy importante que requiere al momento de tomar las decisiones de proyecto.

La Escala de Trabajo

Si bien la escala de trabajo parece un elemento de poca relevancia, para el método modular adquiere cierta importancia. Para el trabajo directo con las familias o grupos de personas, las escalas tradicionales que se emplean en el dibujo arquitectónico convencional no son factibles por ser estas de un tamaño reducido; a escala real, (1:1), por el contrario, usada cuando se proyecta directamente en el lote, resulta demasiado grande.

Es indispensable definir la escala de trabajo al inicio de la intervención y en presencia del usuario, el arquitecto debe estudiar con anterioridad las condiciones generales de cada proyecto, poniendo especial atención en el tamaño del lote, pues este determina la posibilidad de trabajar el proyecto con claridad; trabajar con el lote completo o solo con la sección en donde se ubica el proyecto, esto último debe ser explicado al usuario con toda claridad y cerciorarse de su cabal comprensión, lo que evita confusiones durante el desarrollo del proyecto.

De ser necesario debido a dimensiones amplias de lote, el técnico deberá hacer un pequeño croquis de localización del proyecto en el predio, explicando con detenimiento las condicionantes del predio, la ubicación del proyecto en el lote su relación con la calle respecto, las colindancias, la orientación y las curvas de nivel más representativas y, por último, las construcciones y elementos que estén se encuentren contenidos por el lote.

La escala de trabajo al igual que la modulación están concebidas en función de la unidad básica, determinada por el ancho del muro propuesto y representada por un cubo.

El espesor de un muro, se establece de acuerdo al espesor del material del muro propuesto, el tipo de aparejo, su acabado final, su función, las cargas que soportará, el número de niveles, entre otros.

En este sentido, la herramienta toma en consideración los materiales más utilizados en la autoproducción de vivienda en la Ciudad de México, comenzando desde luego, con el tabicón pesado color gris (13 x 26 x 7), el tabique rojo recocado cuya sección más común es (7 x 14 x 28) y, por último, el muro de panel W y el muro de concreto armado que van de 7 a los 10 centímetros de espesor.

No obstante es posible proponer el uso del adobe o los muros de piedra braza, con la consideración que con estos reducen el tamaño del dibujo.

Los acabados más comunes son el yeso a plomo y regla con alguna pasta o textura, el aplanado de mortero, ambos casos un espesor promedio es de 2.5 cm.

En este sentido, el espesor del muro y por lo tanto de la proporción o escala de trabajo fluctúa en un rango que va de los 14 (escala mayor) a los 18 (escala menor) centímetros. El método modular adopta como proporción de trabajo o espesor predeterminado, el promedio de este rango (1:16), correspondiente al grosor de un muro de tabicón pesado color gris, con acabados de mezcla por sus dos caras, material más utilizado por los usuarios por su costo menor respecto del tabique rojo recocado.

Es conveniente reiterar, que aunque se propone dicha escala, la herramienta propuesta, permite trabajar con diferentes escalas por lo que su elección responde también a otras consideraciones.

La herramienta cuenta con los siguientes componentes:

Superficie de trabajo: Superficie plana de metal para permitir la fijación de las piezas.

Regletas: Segmentos de madera de distinto tamaño, clasificadas por color de acuerdo a sus dimensiones, son útiles para representar muros, ventanas, vanos y muros curvos.

Módulos especiales: Piezas de madera con la forma y las características más representativas de los elementos de: Puertas, castillos, columnas, y escaleras. Para los pisos, se trata de un conjunto de piezas fabricadas de vinil imantado, conservando el mismo código de color de las regletas pero con proporciones distintas.

Mobiliario: Piezas de madera con el tamaño y proporción de los muebles que se utilizan con más frecuencia en una casa habitación.

Accesorios: Auxiliares del dibujo modular.

Todos y cada uno de los elementos están provistos de imanes de neodimio en cantidad suficiente para lograr una buena sujeción a la superficie de trabajo y evitar así el movimiento accidental, dichos imanes se pegan a la superficie de la pieza que estará en contacto directo con la superficie de trabajo, de tal forma que se logre una perfecta adherencia y apoyo.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS MÓDULOS:

Para facilitar su manipulación todas las piezas son de madera, están lijadas, pulidas y cuentan con aristas redondeadas.

La herramienta permite jugar sin límite con los elementos, hacer modificaciones, combinaciones e incluso cambios de proyecto sin restricción alguna.

Su fijación a la superficie de trabajo se logra colocando en la cara de contacto de las piezas, unos imanes de sujeción que les permiten permanecer en su posición con bastante firmeza, evitan movimientos involuntarios y caídas accidentales.

Su cualidad magnética le brinda a cualquier persona la posibilidad de manejar las piezas con facilidad y sin entrenamiento previo.

Todos los elementos están modulados y clasificados por color para identificarlos fácilmente; esta modulación permite realizar la cuantificación de los módulos una vez elaborado el ejercicio.

La superficie de trabajo reglada, ordena y dirige sin problema alguno la colocación de las piezas manteniendo siempre, en caso de que así se requiera, una línea recta, paralela o perpendicular.

En el diseño de los módulos, se pensó como condición fundamental, que los croquis o planos generados en los ejercicios, respetaran en lo posible la simbología empleada en un plano arquitectónico convencional, con el objeto de contar con un instrumento gráfico con toda la información y la simbología necesaria para una correcta lectura y comprensión, sin la necesidad de traducir este último a un plano arquitectónico convencional.

M2

M3

M4

V5

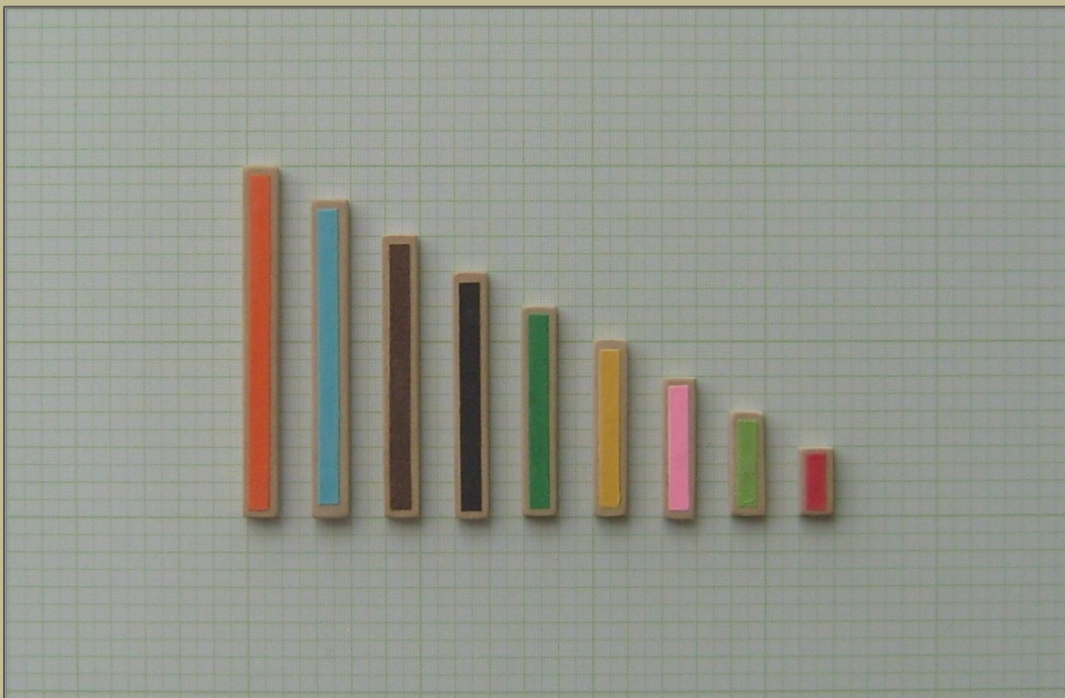
M3

SUPERFICIE DE TRABAJO:

Se trata de un pizarrón magnético o de una superficie plana de metal, que cuenta con una cara reticulada a escala del Módulo de Trabajo, de preferencia sea de color verde óptico u otro, que evite los reflejos de la luz. Se recomienda que la superficie permita el uso de plumones o marcadores no permanentes, para hacer anotaciones o croquis de apoyo.

Esta superficie se puede colocar tanto de forma horizontal cuando se trabaja sobre una mesa con un grupo pequeño de personas, así como también en el sentido vertical para el trabajo a distancia con grupos más grandes. Para un mejor desempeño en el taller, se recomienda contar con tres distintos tamaños, esto facilita el trabajo del proyecto de acuerdo con la escala y el tamaño del mismo.

El área o local donde se ubique la superficie de trabajo debe estar bien iluminada y ventilada, y contar con las condiciones y espacio suficiente para que las personas circulen alrededor con facilidad y puedan manipular las piezas con toda libertad.



“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

M2

M3

M4

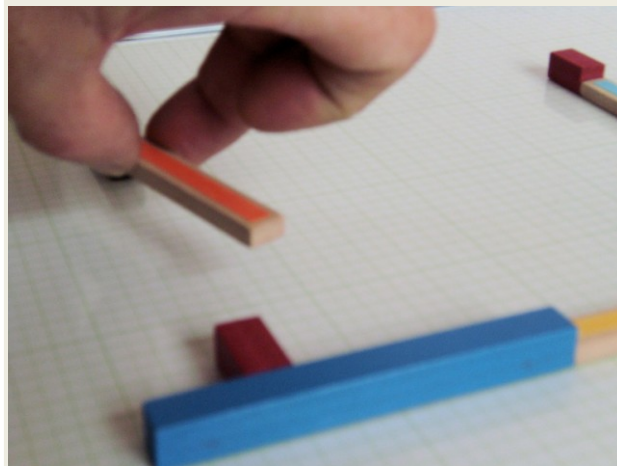
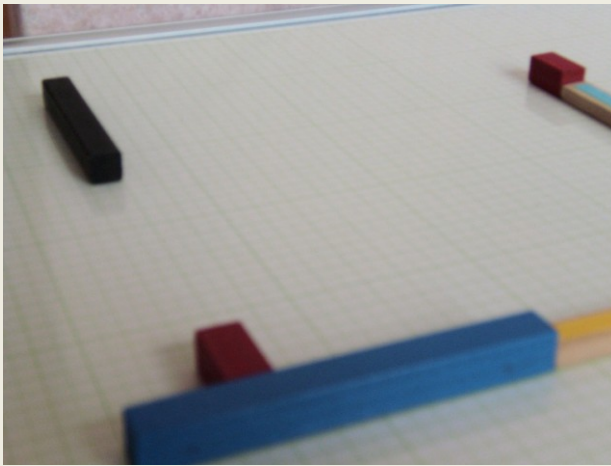
V5

M3

V2

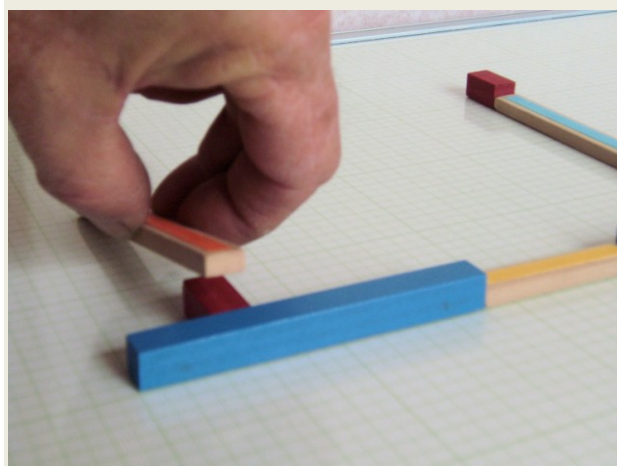
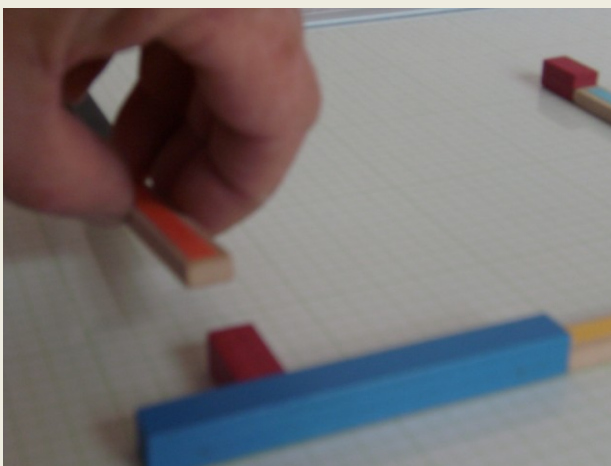
M10

k1



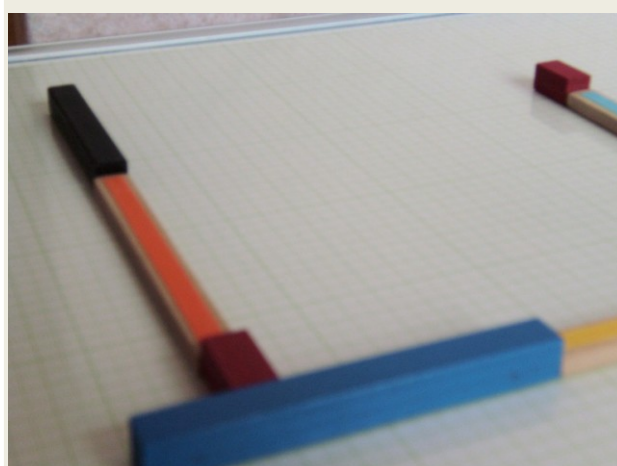
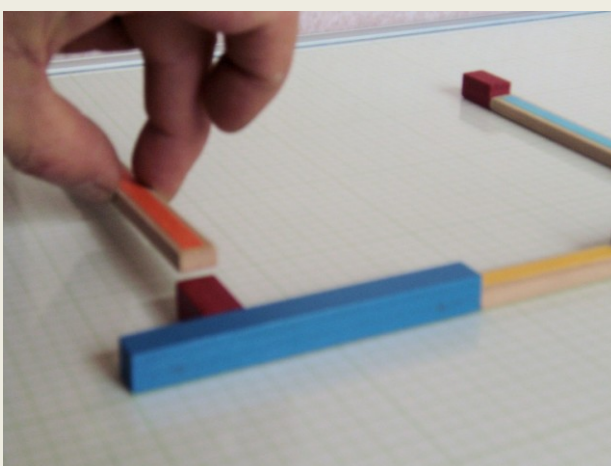
M2

M3



M4

V5



M3

“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

**k1**

Descripción:

Cubo de madera
de lados iguales
 $(x,y,z) = (1:1:1)$,

X: 1 módulo**Y: 1 módulo****Z: 1 módulo****M2****M3**

MÓDULO DE TRABAJO:

Este módulo surge de la intersección de dos o más elementos que en un punto determinado conforman virtualmente un paralelepípedo rectángulo de caras iguales (cubo) con una proporción 1:1:1 al cual se le ha denominado “Módulo de Trabajo” (MODTRABAJO).

Este cuerpo es la unidad mínima en la que se puede descomponer un proyecto arquitectónico ya que a partir de él, es posible la construcción y representación de todo el conjunto de posibilidades arquitectónicas; es el rector del dibujo, el que establece el orden, la proporción y la escala de trabajo de todo el proyecto.

El **MODTRABAJO** se emplea para representar en planta, tanto el elemento muro más pequeño (color blanco), como el elemento estructural más chico (madera natural). En el programa de “**Cuantificación y Costo del MMDA**” el “**MODTRABAJO**” se usa para cuantificar el proyecto y establecer su costo; en este sentido, todas las piezas o elementos que conforman el proyecto, independientemente de su tamaño o destino, deben convertirse en módulos de trabajo antes de proceder a su cuantificación y presupuestación final.

Aplican las condiciones generales de los módulos del **MMDA**

M4**V5****M3**

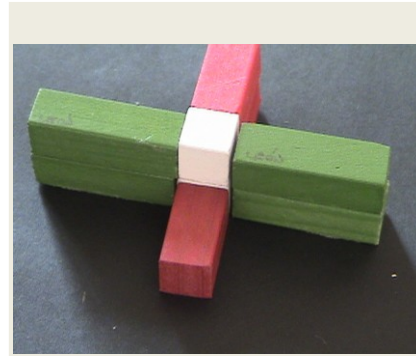
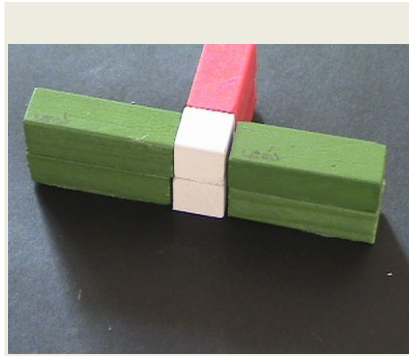
“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

V2

M10

k1

CONCEPCIÓN
GRÁFICA DEL
MÓDULO DE
TRABAJO



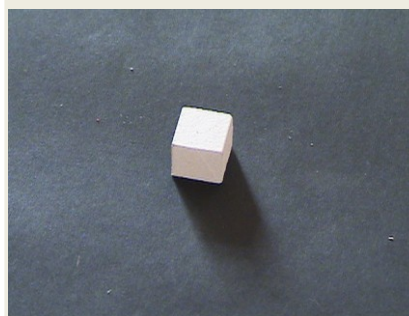
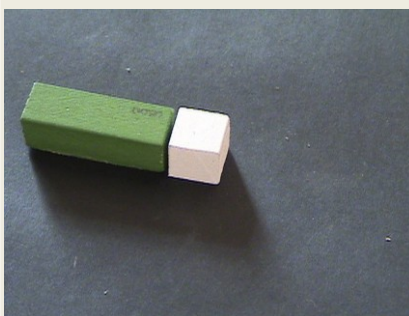
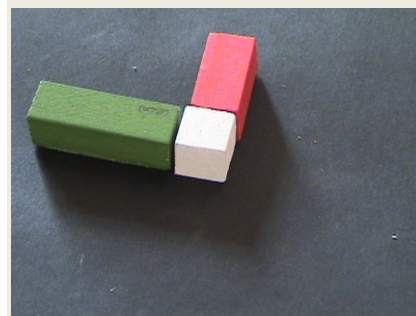
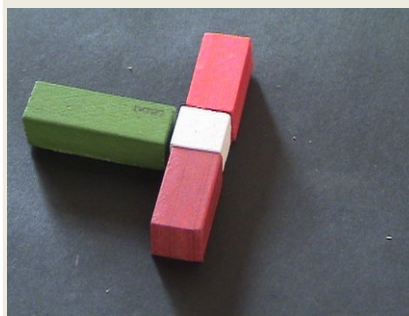
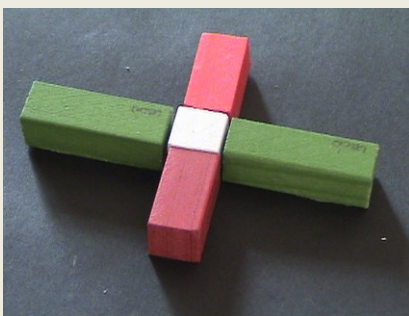
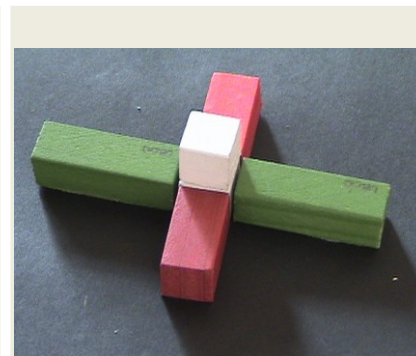
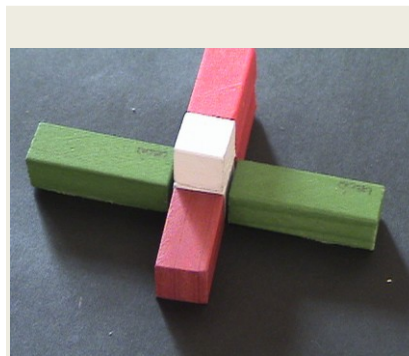
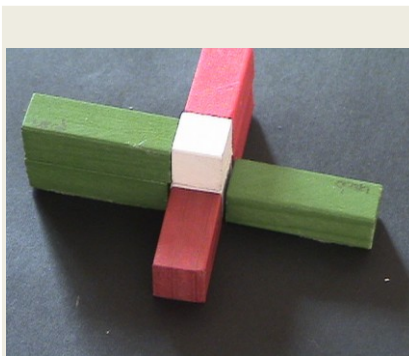
M2

M3

M4

V5

M3



PARALELEPÍPEDO
RECTÁNGULO DE
CARAS IGUALES
(CUBO) CON UNA
PROPORCIÓN 1:1:1

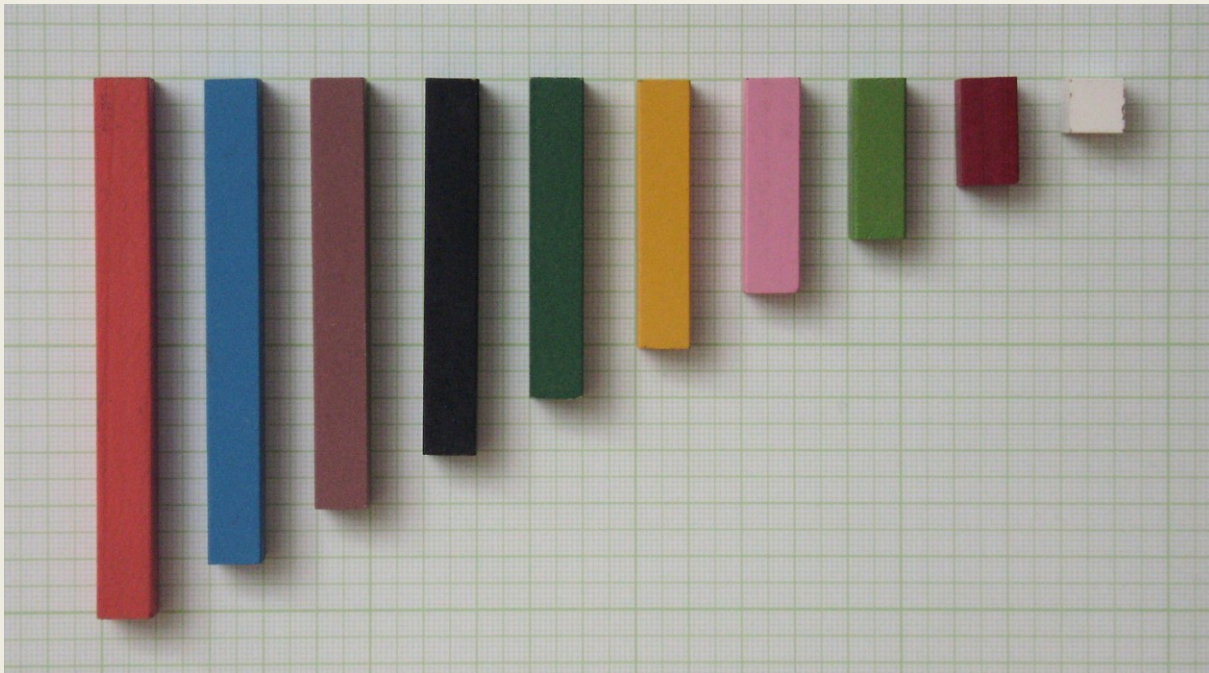
“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

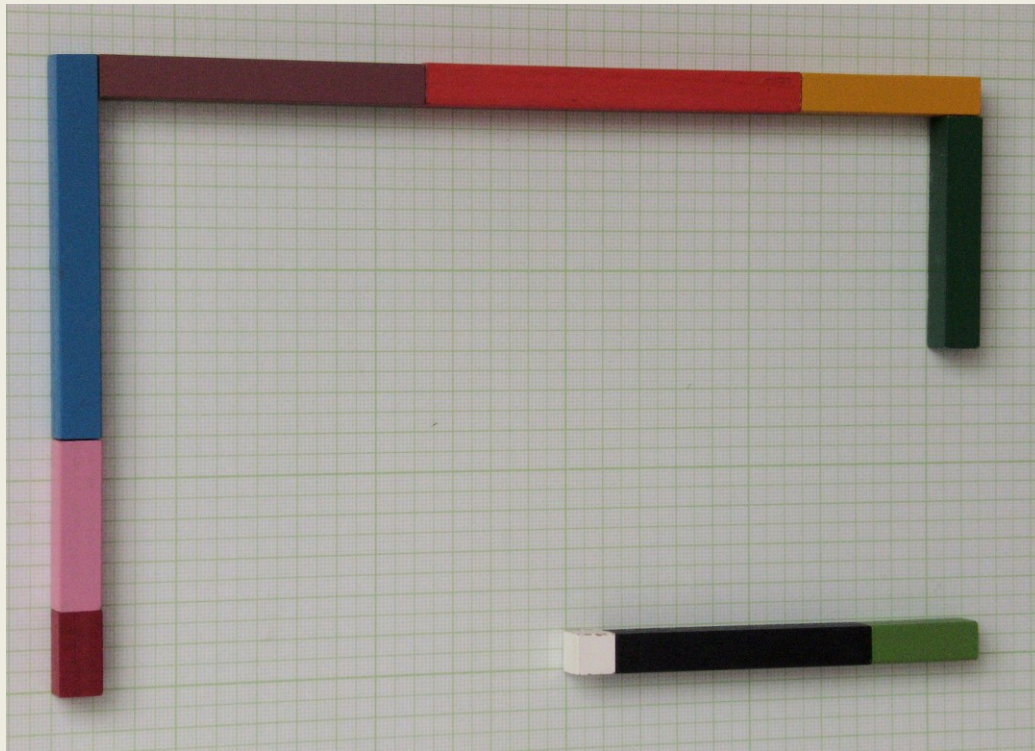
MUROS:

Los módulos **“MUROS”**, son los elementos más representativos de la **herramienta H-1 del MMDA**. Están compuestos por un conjunto de 10 elementos clasificados por color, para facilitar su identificación y cuantificación; se identifican con la clave **“M”**

A escala real, el Módulo Mínimo de **“MUROS”** o **“Módulo de Trabajo”**, en color blanco, mide un centímetro de largo por uno de ancho y uno de alto, a partir de este, cada módulo se incrementa un centímetro de largo hasta alcanzar el módulo máximo de **“MUROS”**, en color naranja, los diez centímetros de largo por uno de ancho y uno de alto.

Las características físicas están pensadas para distinguirse de los otros elementos arquitectónicos sin dificultad, representan firmeza, pesantez y contundencia, cualidades esenciales presentes en todo dibujo arquitectónico independientemente de la técnica de representación que se utilice.





k1

M2

M3

M4

V5

M3

La representación de los espacios generados empleando los módulos “**MUROS**” se logra colocando las piezas sobre la superficie de trabajo de acuerdo con la idea del proyecto que se tenga. Una vez concluido el ejercicio es posible hacer modificaciones en el momento con solo retirar y/o reemplazar un módulo u otro.

Los distintos tamaños de las regletas permiten colocar puertas, ventanas o vanos en cualquier parte del elemento, sin hacer grandes cambios o borrar todo el dibujo.

El cálculo de la distancia entre un punto y otro, se infiere tomando en cuenta la escala de trabajo y el módulo máximo que contiene 10 unidades, ej. (10 unidades x 0.16 cm = 1.60 ml). Para facilitar el cálculo, se cuenta con la “**Tabla para el Cálculo de Distancias del MMDA**”, tabla con la cual se puede determinar la distancia entre dos puntos, contando el número de módulos que contiene. La herramienta H-1 del MMDA contiene independientemente de su color, 2000 piezas de módulos “**MUROS**” cantidad suficiente para construir un proyecto arquitectónico de una vivienda de 200 metros cuadrados de superficie.

Aplican las condiciones generales de los módulos del MMDA

“**MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO**”

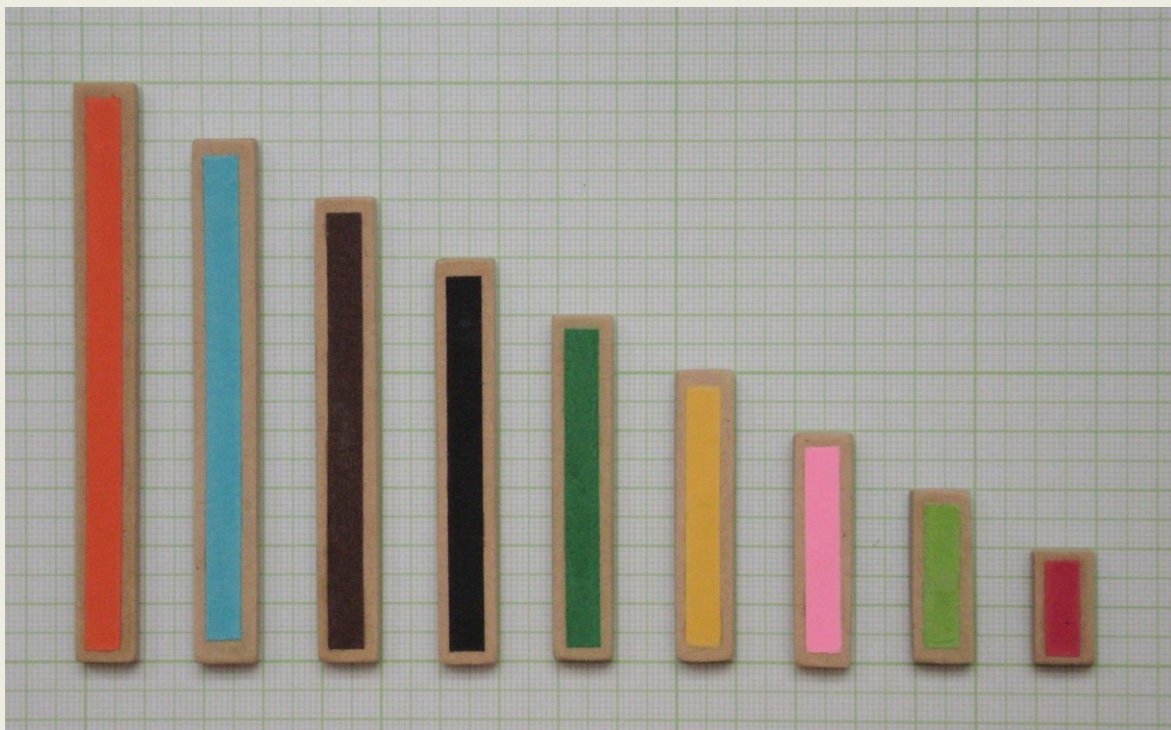
VENTANAS:

Salvo por pequeñas diferencias el elemento “VENTANAS” cuenta con las mismas características del elemento “MUROS”.

La concepción de las ventanas, se entiende como un elemento de transparencia y ligereza; esto se logra reduciendo la altura del módulo a la mitad y conservando el material en su estado natural, el color que las clasifica, sólo se aplica en la franja central de la pieza, por lo demás tanto la modulación como el color que las clasifica, es el mismo.

Se considera que el tamaño más pequeño de una ventana no puede ser menor a dos módulos de largo, por lo que la unidad mínima en este caso es de dos módulos de largo por uno de ancho y medio módulo de alto (color rojo)

El juego de regletas “VENTANAS”, incluye el número de piezas en cantidad suficiente para dibujar todas las ventanas de una vivienda prácticamente en cualquier medida.



“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

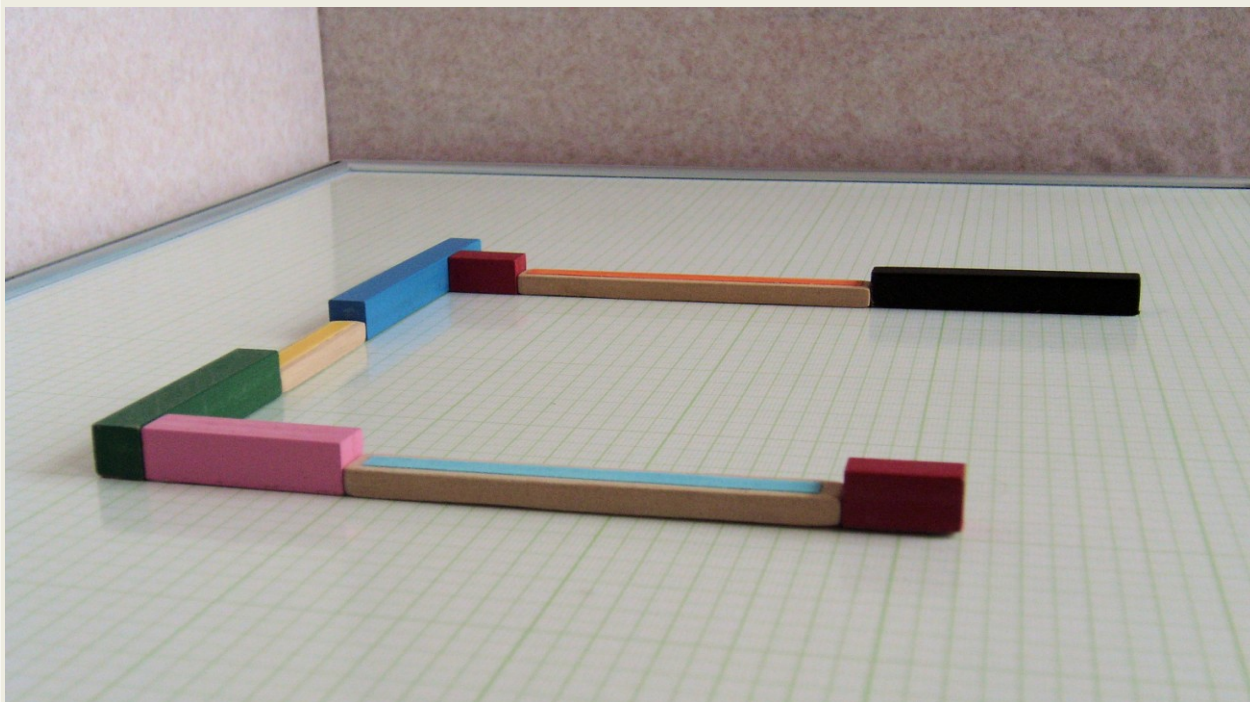
V2**M10****k1**

Para la colocación de las ventanas se recomienda dibujar primero los muros, una vez concluido con esto, se intercambian los módulos correspondientes por los módulos “VENTANAS” y se ajustan sus dimensiones con módulos de tamaño adecuado.

Al igual que con los muros, las “VENTANAS” ajustan su dimensión al complementarse entre sí, sin embargo, para facilitar el dibujo, es recomendable que el tamaño de las ventanas se ajuste a las dimensiones de los módulos preestablecidos, esto evita que al final del ejercicio, la gran cantidad de módulos “VENTANAS” dificulte su cuantificación.

En este sentido, la dimensión de la ventana máxima es de 10 módulos, por lo tanto, en caso de requerir una ventana más grande, es más conveniente sumar dos ventanas del mismo tamaño ej (12 módulos = dos regletas de 6 módulos cada una).

Aplican las condiciones generales de los módulos del MMDA

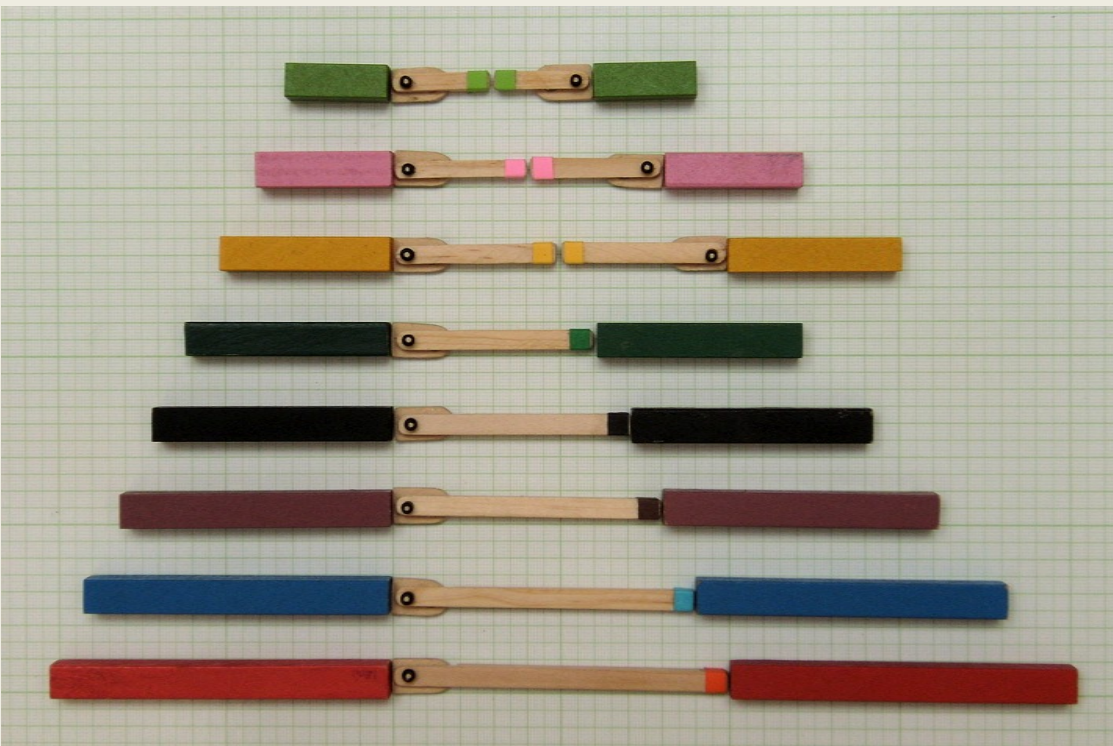
M2**M3****M4****V5****M3****“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”**

PUERTAS:

El elemento puerta brinda la posibilidad de que el usuario abra y cierre físicamente las puertas; mientras juega, observa el espacio necesario para abatir una puerta cómodamente, sin que estorben los muebles.

El juego de regletas “PUERTAS”, comprende un total de 2000 piezas, con las cuales es posible representar desde una puerta de 80 centímetros de ancho hasta el portón de un garaje de 3.20 metros de claro, también se puede representar puertas de dos hojas, puertas de cocina e incluso puertas de closets o despensas.

Por otro lado, el diseño del elemento “PUERTAS”, intenta en lo posible, ajustarse a la representación arquitectónica convencional, con el objeto de cumplir con las características generales establecidas. (Croquis o plano arquitectónico, con toda la información y simbología necesaria para su correcta lectura y comprensión).

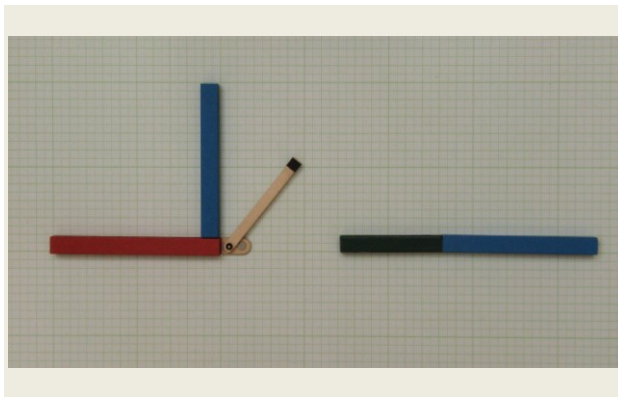
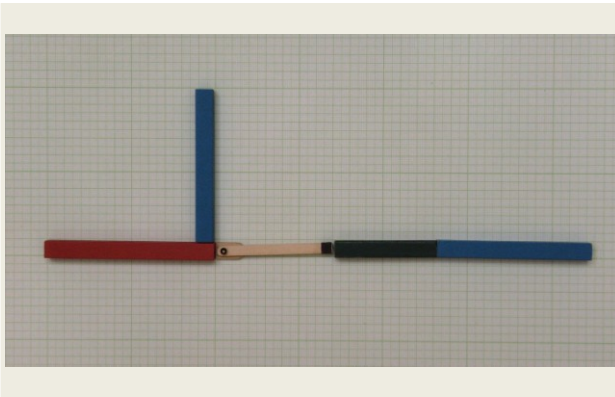


“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

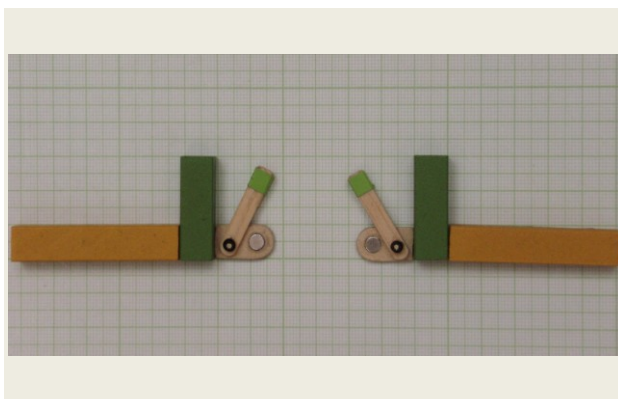
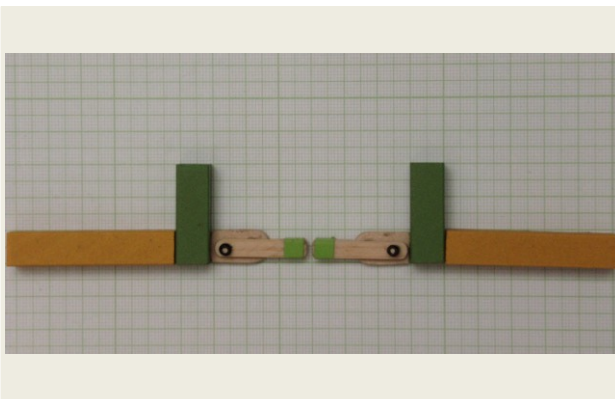
V2

M10

k1

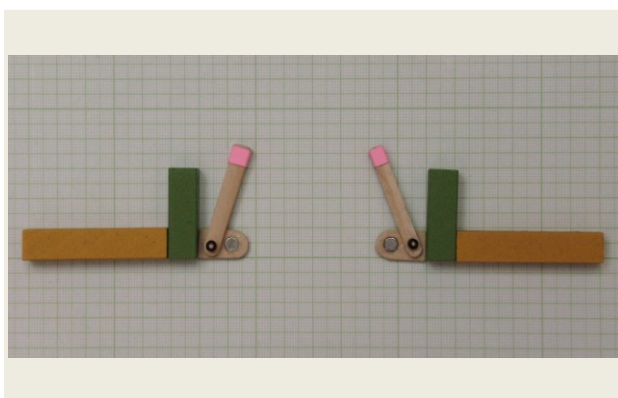
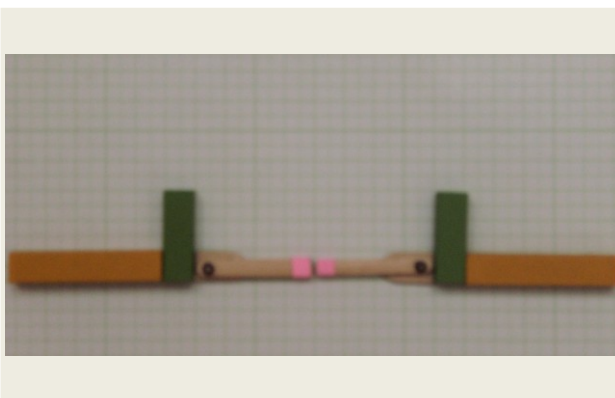


M2

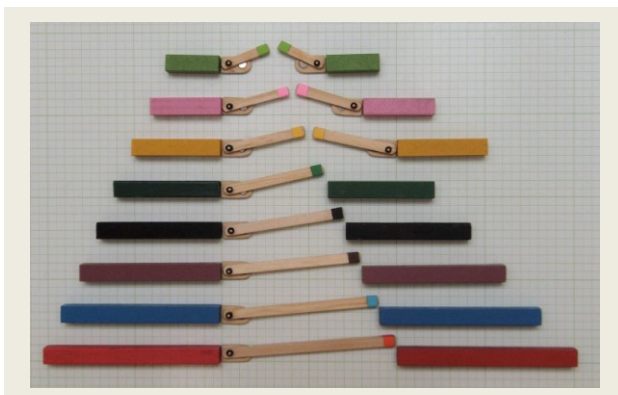


M3

M4



V5



M3

“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

V2**M10****k1**

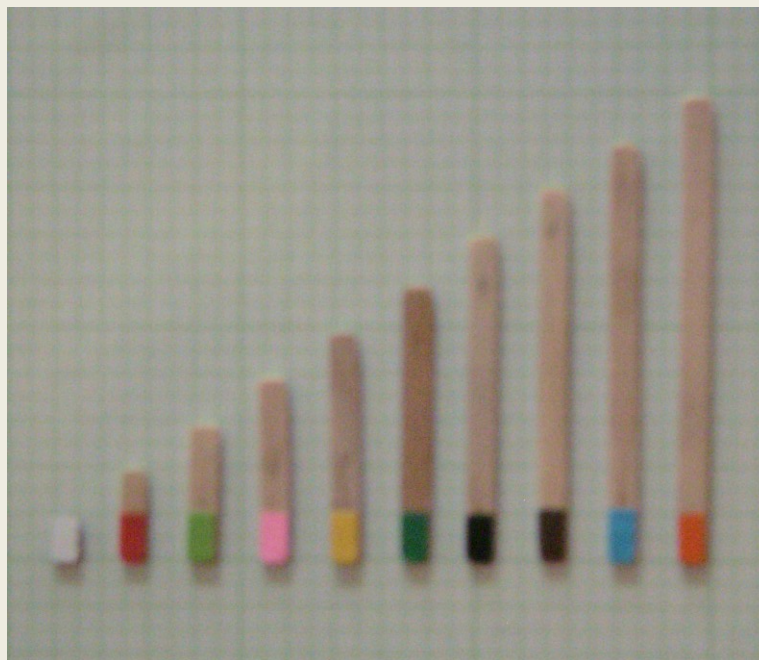
VANOS:

Son piezas de madera con la misma modulación que los muros, sin embargo, para distinguirlas cambian significativamente sus dimensiones del ancho y de altura; estos módulos de dibujo representan las proyecciones en planta de las trabes por lo que en realidad no deben aparecer en el dibujo.

Para el MMDA la palabra “vanos” se le asigna a los módulos que representan en planta un vacío o hueco. Su función principal tiene que ver más con la cuantificación del proyecto que con la representación gráfica, no obstante lo anterior, al momento de dibujar, sirven para cerrar los espacios sin perder el trazo de la poligonal.

En el programa de cuantificación y costo, estos módulos de dibujo permiten que los cálculos de superficie y de la volumetría de pisos sea exacta,

Una vez concluida la intervención del usuario, se recomienda que los “VANOS” sean retirados para facilitar la comprensión del croquis y para que la fotografía sea más clara; esta acción requiere de la supervisión del técnico asesor.

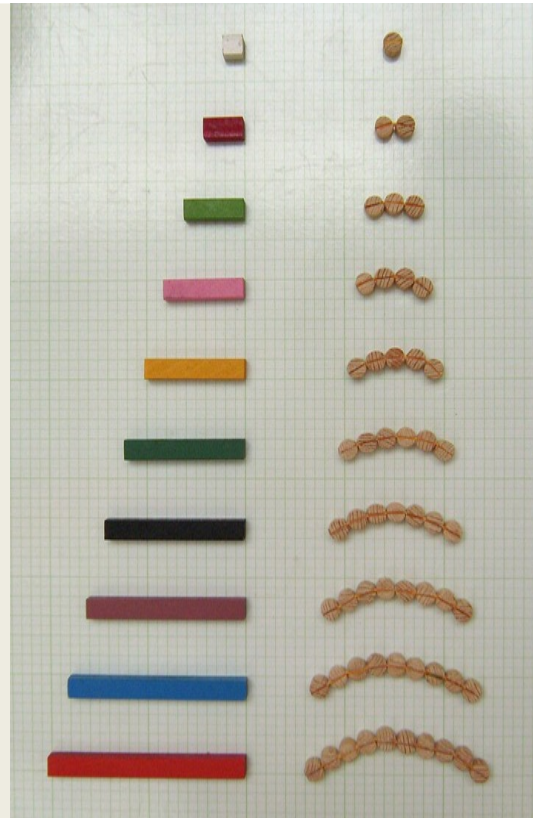
M2**M3****M4****V5****M3**

“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

MUROS CURVOS:

Los muros curvos son elementos de madera articulados que permiten la flexión, por lo demás, el resto de sus características físicas son iguales que las de los módulos MUROS.

La intención de dotar de muros curvos a toda la herramienta, la de dar mayor libertad de trazo y por ende, mayores posibilidades al proyecto.



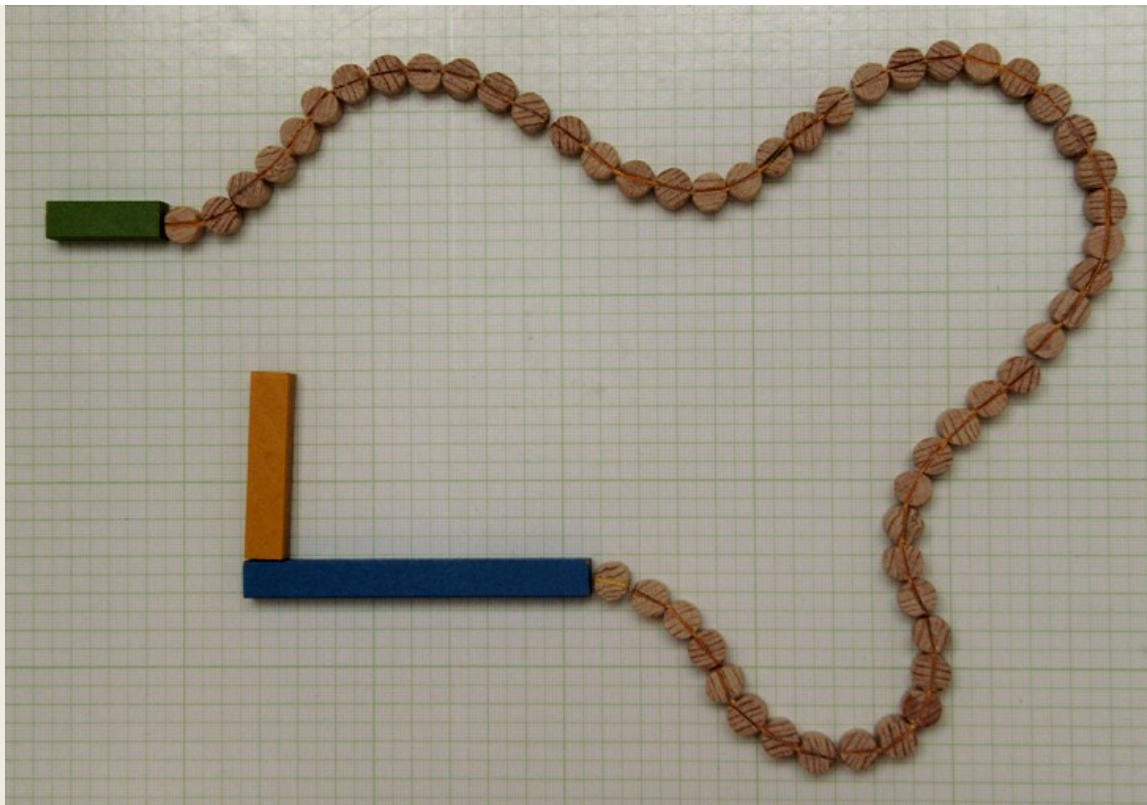
M2

M3

M4

V5

M3



“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

ESCALERAS:

Es un conjunto de piezas de madera con las características generales de los módulos, cuya función es representar en planta y de la forma más fácil y simplificada posible, el núcleo de escaleras en una vivienda.

Con estas piezas podemos construir prácticamente todos los diseños y formas de escaleras, es posible diseñar escaleras de una sola rampa, de dos rampas con descanso al medio, circulares e incluso mixtas.

La escalera más pequeña, tiene cinco módulos de trabajo, lo que traducido a una escala convencional nos arroja un ancho mínimo de 80 centímetros, a partir de esta dimensión, se puede construir una escalera hasta de 1.60 metros de ancho.

La huella es de 0.8 módulos (30 cm aproximadamente) y es estándar en todos los casos; para las escaleras circulares la escalera más pequeña es de 4 módulos de diámetro (1.20 m aproximadamente).

M2

M3

M4

Ancho de rampas de escaleras:

5 módulos de ancho

6 módulos de ancho

7 módulos de ancho

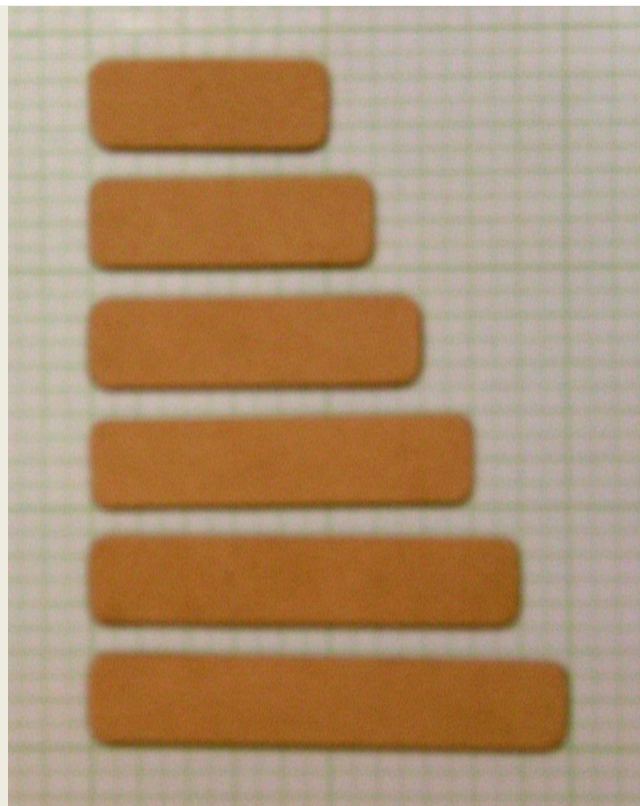
8 módulos de ancho

9 módulos de ancho

10 módulos de ancho

Huella 0.8 de mod

ej (a escala de 1:16 el ancho mínimo es de 80 cm)



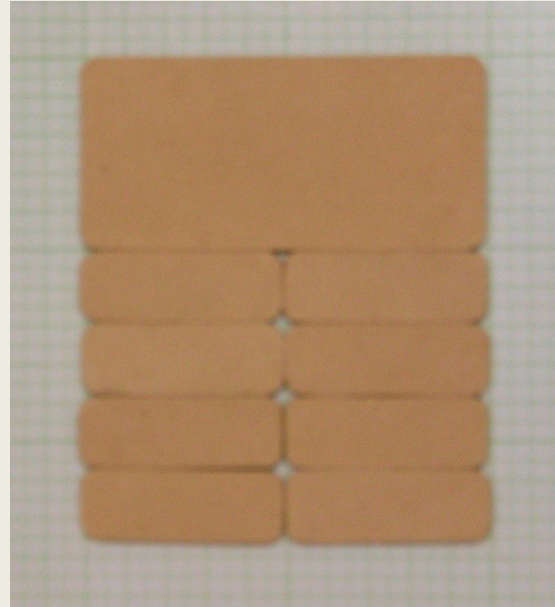
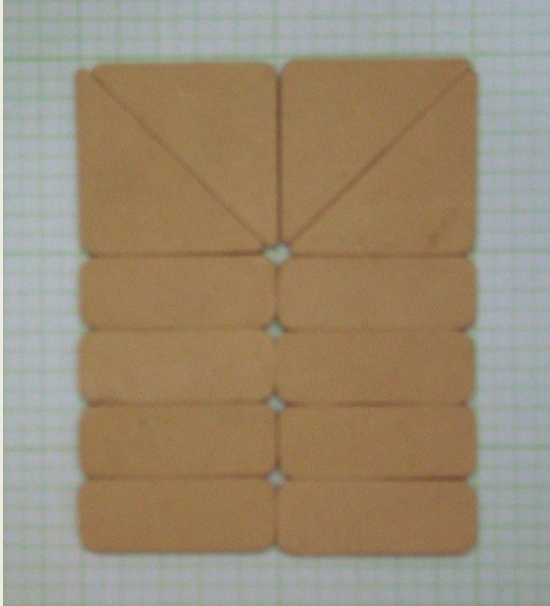
V5

M3

V2

M10

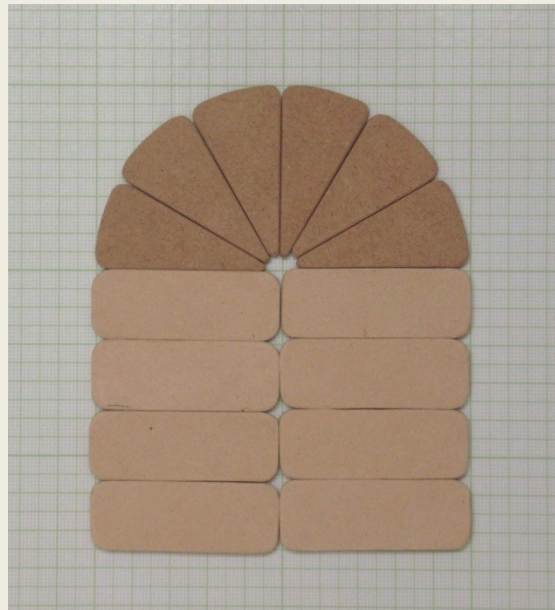
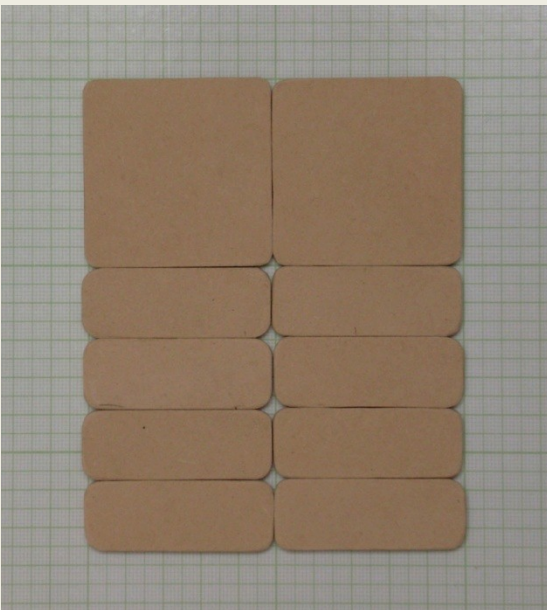
k1



M2

M3

M4



V5

M3

“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

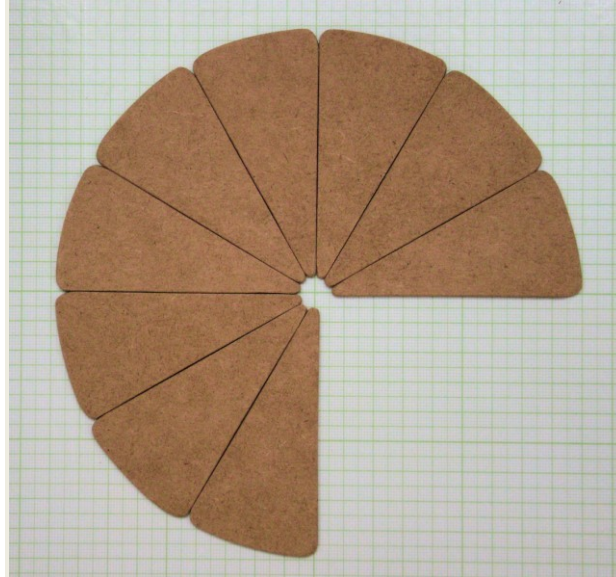
V2

M10

k1

EJEMPLO:

Ejemplo de construcción de una escalera mixta contenida por dos muros, la cual parte de una escalera circular a la que se le incorporan dos rampas rectas y muro central y dos a los lados. Este ejemplo permite observar que a pesar de lo sencillo del trazo, es posible diseñar escaleras complejas.



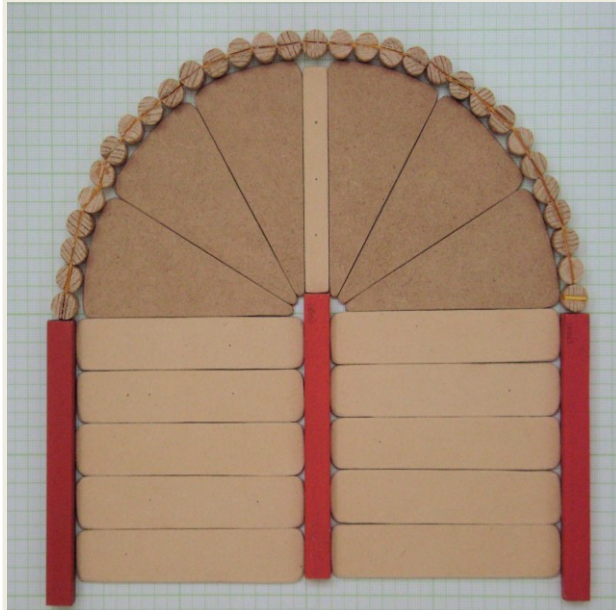
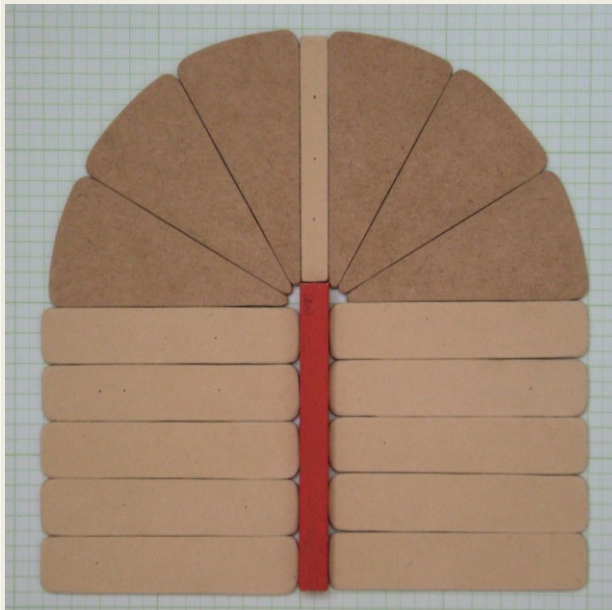
M2

M3

M4

V5

M3



“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

ESTRUCTURA:

Los módulos que representan los elementos estructurales en el proyecto, están fabricados de madera color natural y se distinguen de los otros componentes solo por sus formas y tamaños característicos.

Es posible dibujar desde un castillo hasta una columna redonda.

ELEMENTO	PROPORCIÓN
Castillo k1	1:1:1 (módulo de trabajo)
Castillo k2	1:2:1 módulos
Columna CC1	1.5:1.5:1 módulos
Columna CR1	1.5 diámetro
Columna CC2	2:2:1 módulos
Columna CR2	2 diámetro

Para evitar ajustes a los módulos de "PISOS" y para que el cálculo de la superficie de proyecto sea exacta, se considera que las columnas redondas tienen una base cuadrada.

Para efectos de la cuantificación se considera que la columna CR 1.5 tiene una base cuadrada de 2 x 2 módulos de trabajo, lo anterior no afecta en lo absoluto la imagen del proyecto ni la cuantificación del material.

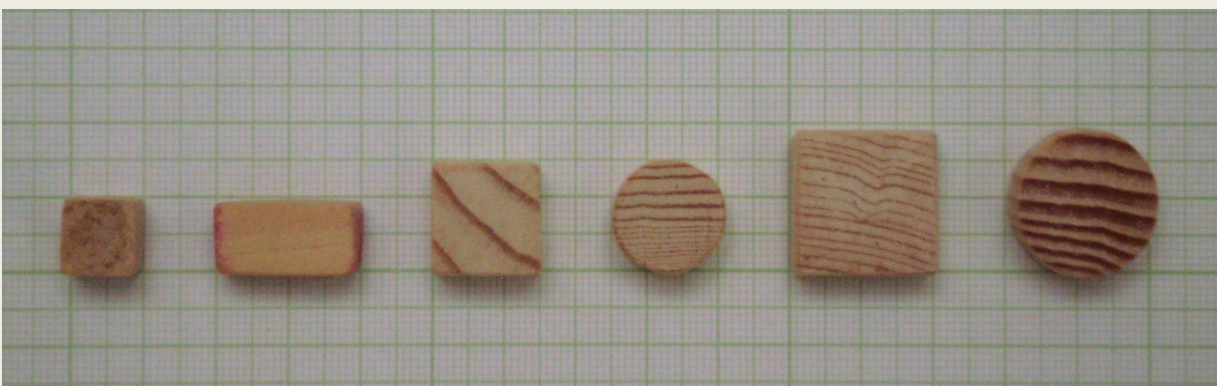
Aplican las características generales de los módulos.

M2

M3

M4

V5

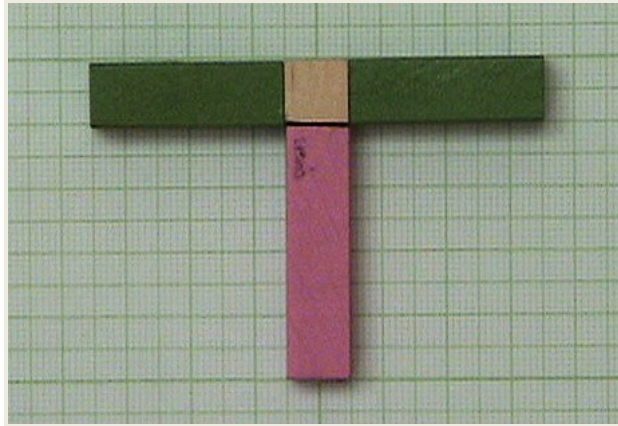
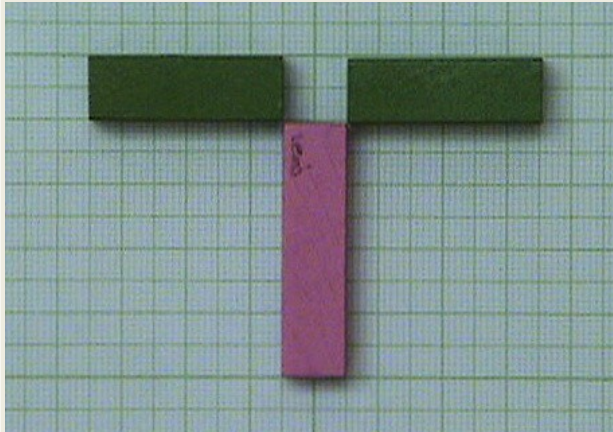


M3

V2

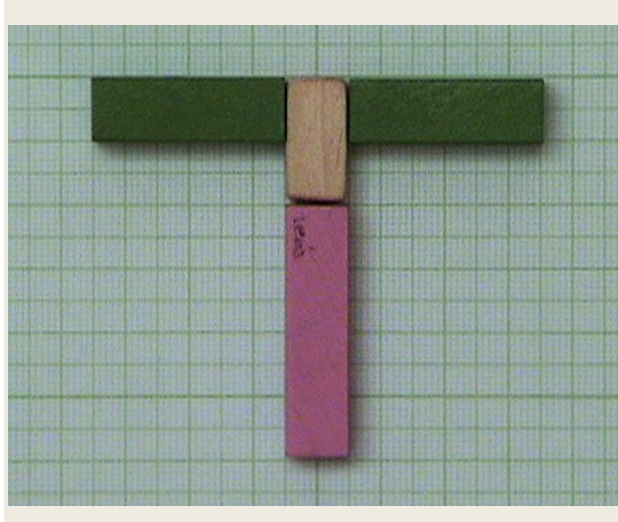
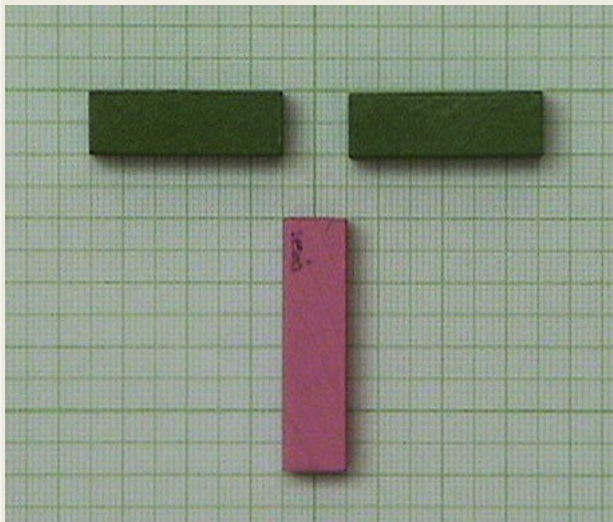
M10

k1



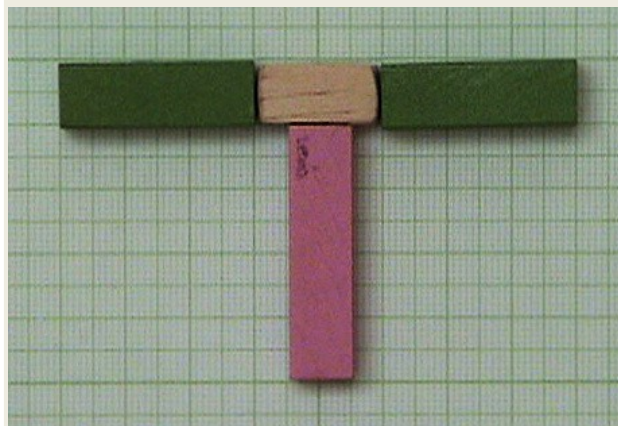
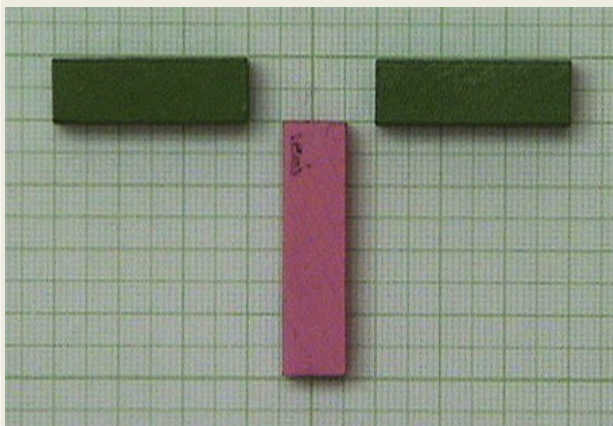
M2

M3



M4

V5



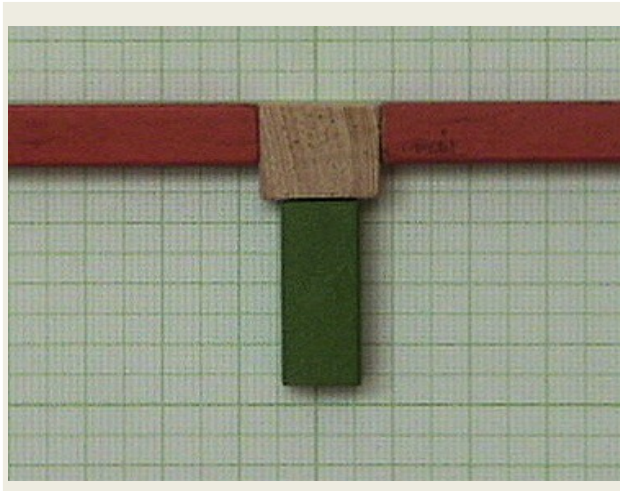
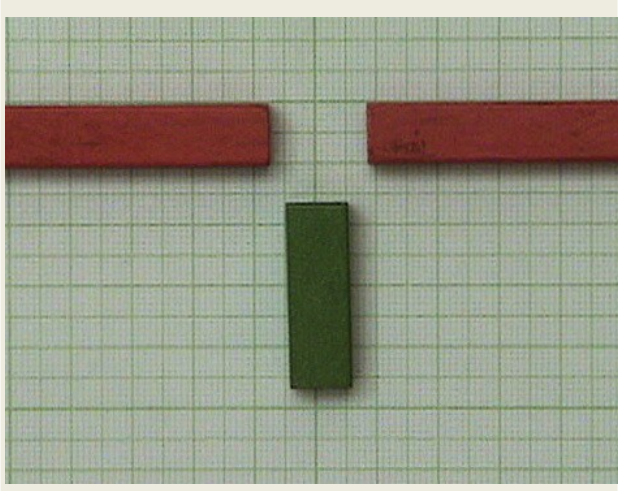
M3

“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

V2

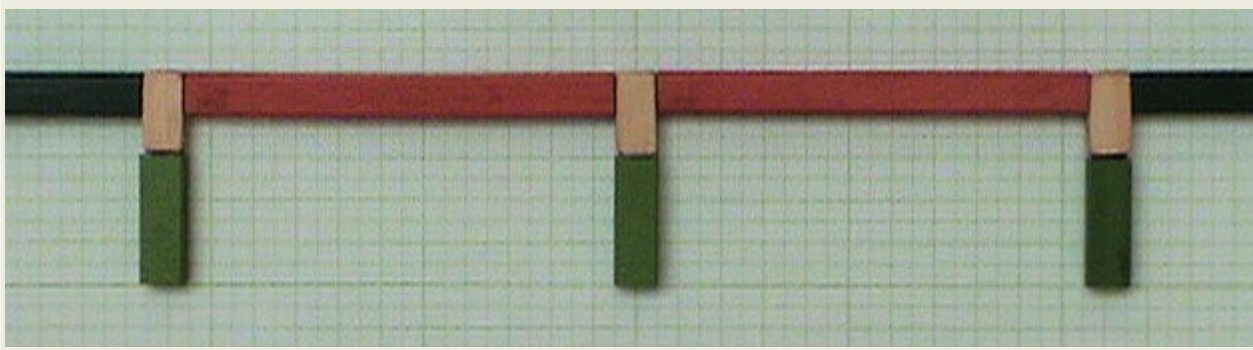
M10

k1

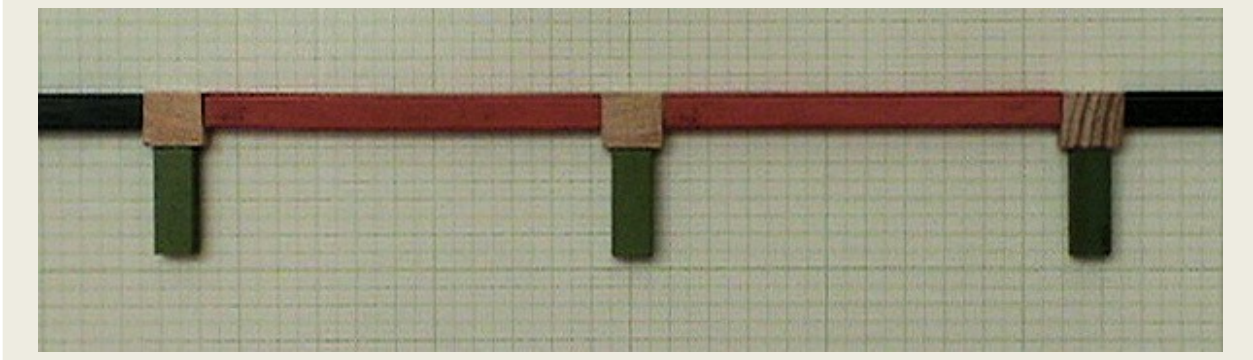


M2

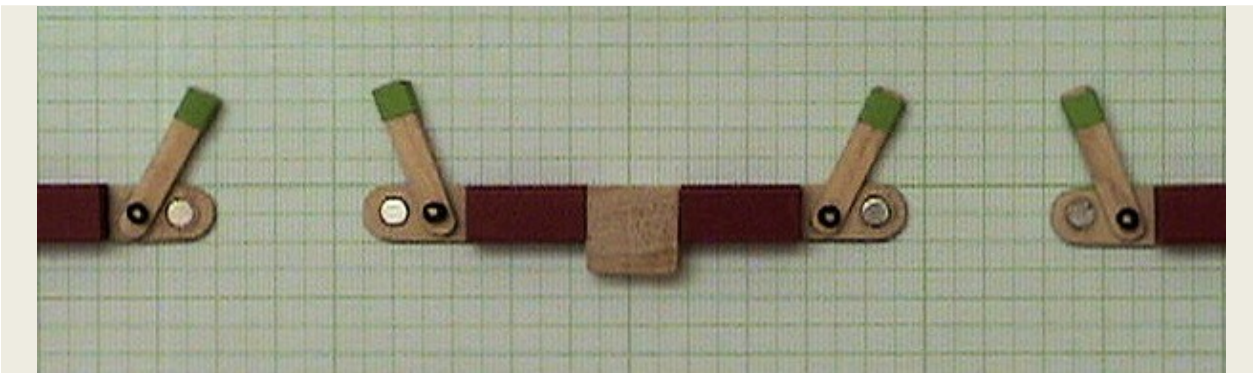
M3



M4



V5



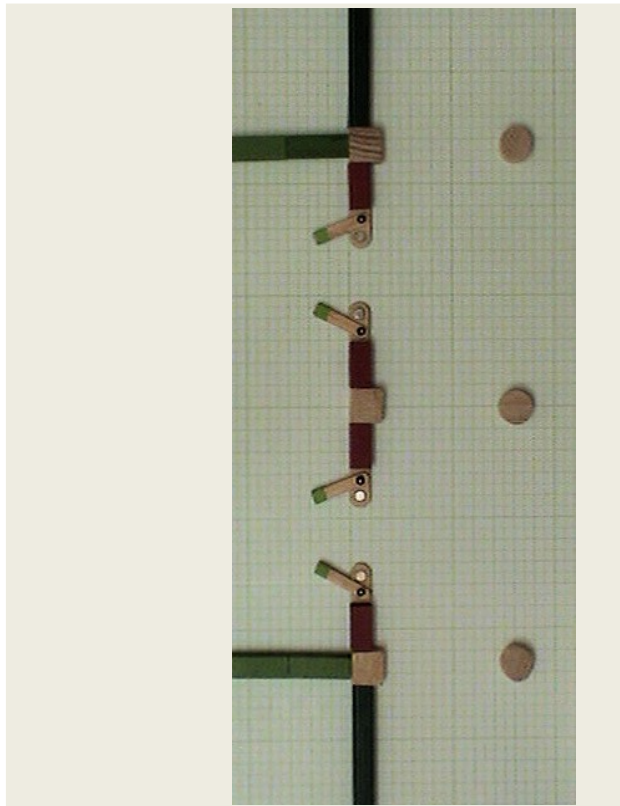
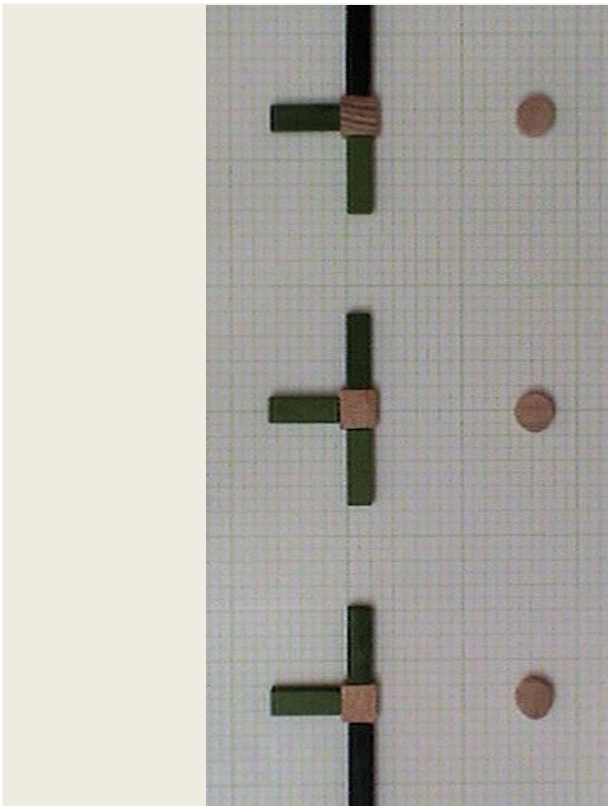
M3

“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

V2

M10

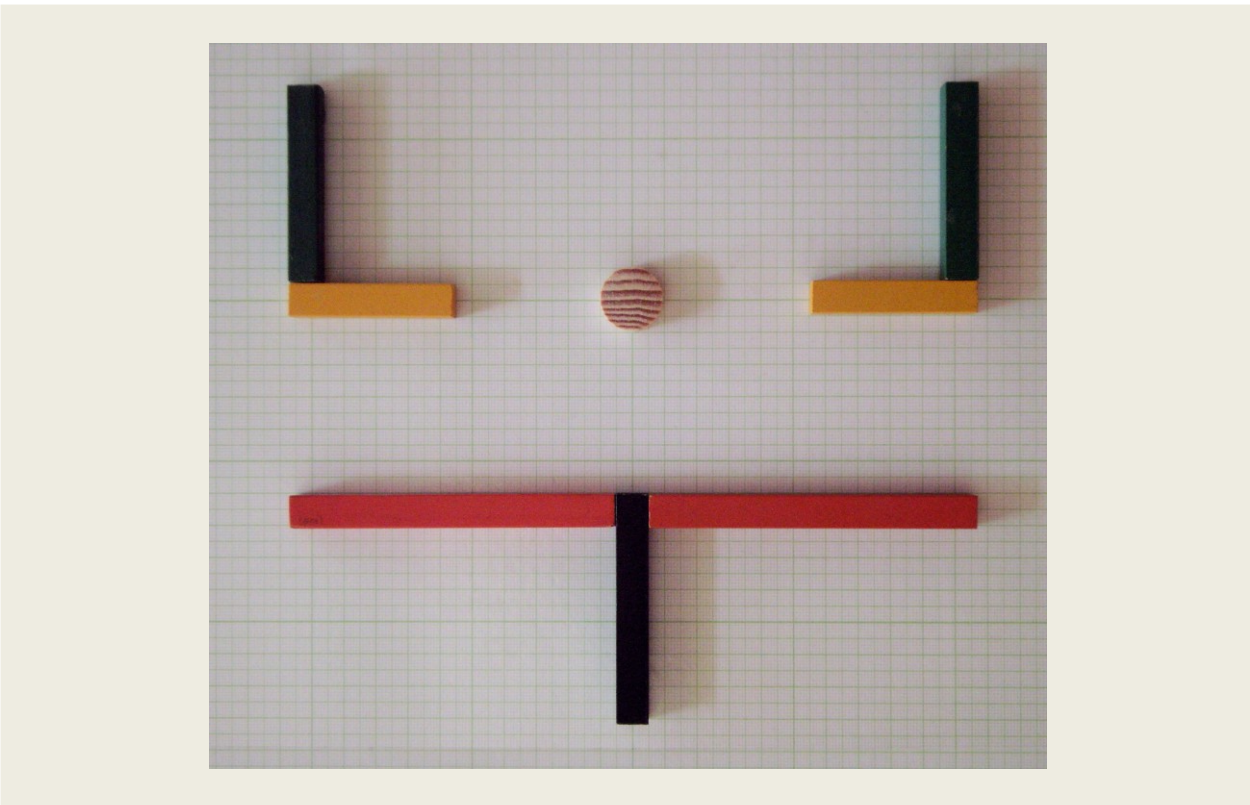
k1



M2

M3

M4



V5

M3

“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

PISOS: Son un conjunto de piezas de madera de forma cuadrada y de distintos tamaños; sirven para el cálculo de la superficie de proyecto.

Los módulos “PISOS” no se utilizan para la representación del proyecto, sirven sólo para realizar el cálculo automático de cuantificación y costo, al rellenar al término del proceso, los espacios contenidos por muros, ventanas, etc.

Incluso, cuando la complejidad del proyecto lo permite o cuando no es necesario hacer una cuantificación o un presupuesto, se recomienda omitir esta acción.

Los módulos “PISOS” también se emplean, en el ejercicio de acuerdos iniciales de proyecto, para comparar físicamente la superficie de proyecto deseada, con la superficie posible, para lo cual existe un programa de apoyo específico.

M2

M3

M4

V5

M3



“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

V2

M10

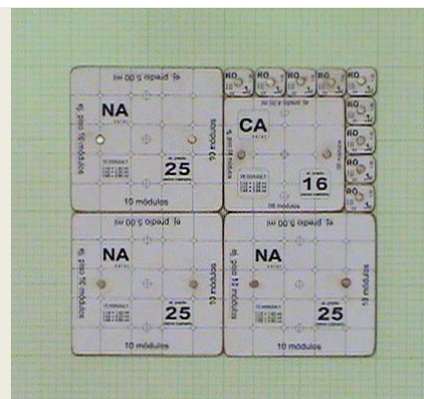
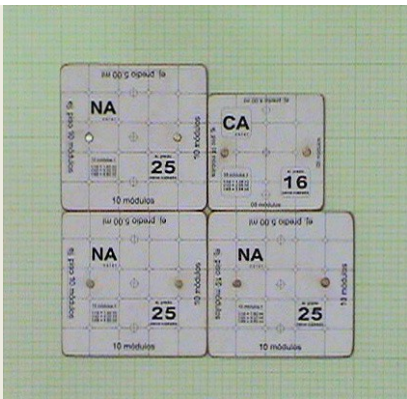
k1

Ejemplo de colocación de los módulos de piso en un espacio cualquiera, contenido por muros de 22 módulos por lado.

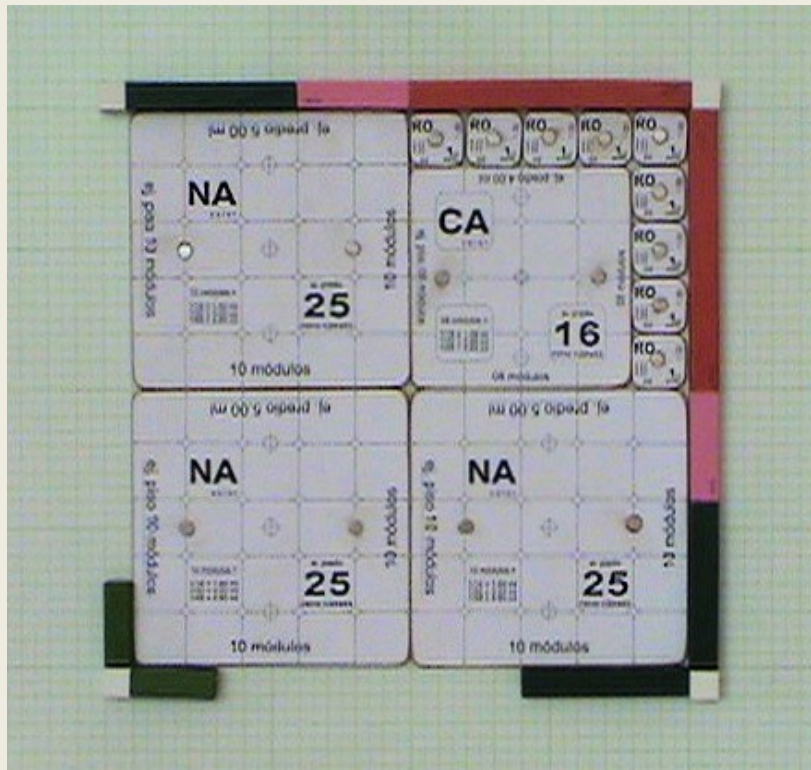


M2

M3



M4



V5

M3

“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

MOBILIARIO:

La herramienta H-1 del MMDA cuenta con un conjunto de piezas que representan en planta el mobiliario más representativo en una vivienda, de acuerdo a las dimensiones tipo en el mercado existente.

Estos componentes brindan al usuario no solo la posibilidad de amueblar los espacios generados, sino de sentir sus dimensiones reales, a partir de un ensayo virtual, que le permite con conocimiento tomar decisiones respecto de la forma y el tamaño de los espacios que anhela habitar.

Del mismo modo que el resto de los componentes, los muebles se fabricaron con madera y se dejó en una de sus caras una etiqueta que los clasifica, de acuerdo con el uso, tamaño y características.

Las dimensiones de los muebles se tomaron de sus medidas reales y se fabricaron a la escala de trabajo 1:16, para escalas mayores a 1:18 y menores a 1:13, es necesario fabricar de nuevo el mobiliario.

En su diseño, se tomó en consideración que las dimensiones de los muebles no son estándar para todos los casos, motivo por el cual se fabricaron para cada tipo de mueble tres tamaños distintos, chicos, medianos y grandes, por otro lado, con estos tamaños es posible emplear los mismos muebles dentro del rango de escalas arriba señalado. Se suministran mobiliario de cocina, comedor, estancia, patio de servicio, recámaras, baños, línea blanca, estudio, sala de televisión v automóviles.

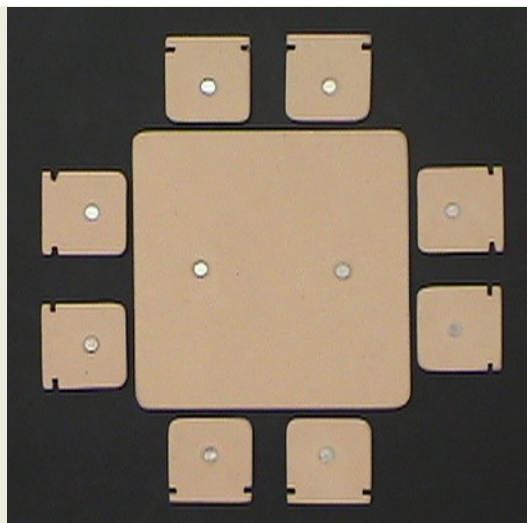
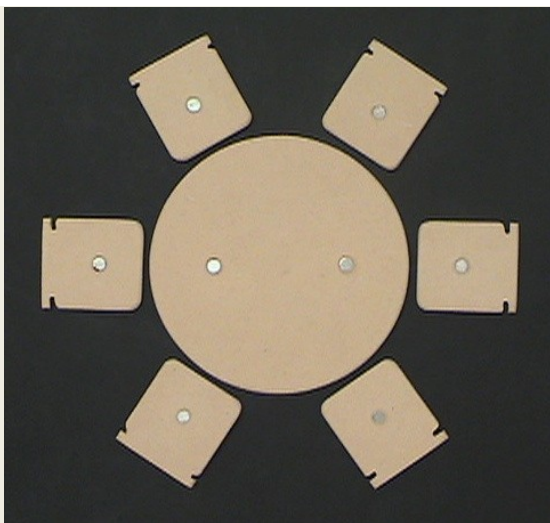
M2

M3

M4

V5

M3



“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

ACCESORIOS

El dibujo modular cuenta con dos ejes de referencia, que nos permite con rapidez, alinear y referir elementos a grandes distancias. Al igual que los módulos, éstos ejes cuentan con un imán de fijación en cada extremo y sostienen una línea delgada (hilo dental) ubicada sobre los módulos de dibujo, lo que es especialmente útil al diseñar o revisar los elementos estructurales del proyecto o para ubicar y relacionar un módulo con otro distante.

Se cuenta también con una regla que permite alinear un conjunto de módulos una vez colocados y un escalímetro graduado a la escala del método, que permite dimensionar un conjunto de módulos que ya han sido ubicados en la superficie de trabajo. Con este instrumento podemos conocer rápidamente el número de módulos y su equivalente en metros lineales.

El contador de módulos es un instrumento de utilidad tanto para el usuario como para el arquitecto. Con él podemos cuantificar el total de módulos contenidos en un proyecto, independientemente de su color y tamaño y, traducir dicha cantidad a un número de módulos base o unidades de trabajo.

Con el dibujo modular es posible hacer anotaciones de texto sobre el dibujo por tres medios diferentes. El primero, plumones solubles al agua, resulta útil para hacer referencias rápidas; el segundo, un juego de letras, números y símbolos a escala en material imantado especialmente diseñado como parte de la herramienta, resulta útil cuando se requiere escribir con calidad y claridad. El tercer medio es digital, mismo que hace posible introducir anotaciones al dibujo capturado en la computadora con cualquier programa de procesamiento de texto, lo cual disminuye el tiempo requerido, permite

hacer anotaciones más extensas, corregir los datos e imprimir todo el conjunto rápidamente.

Se cuenta con una tabla para el cálculo de distancias, diseñada para conocer rápidamente las dimensiones o las cotas entre dos puntos, evitando con éste, realizar cálculos aritméticos engorrosos. Esta tabla se debe ajustar en cada proyecto ya que el resultado depende de la escala en que se esté trabajando, sin embargo, lo anterior es posible introduciendo el tamaño del módulo base en el programa de cómputo correspondiente y, de esa manera, la tabla se actualiza sin mayores complicaciones. Se recomienda imprimir cada tabla, para tener un documento a la mano y no tener que recurrir a la pantalla constantemente.

Es pertinente señalar que, los conceptos de modulación y de orden, se abordan sólo desde su aspecto gráfico con el afán de lograr la correcta representación y comunicación de las ideas de proyecto entre el usuario y el profesional.

HERRAMIENTAS AUXILIARES DEL DIBUJO:

Los componentes suministrados con el MMDA permiten a una persona dibujar su idea de proyecto, sin entrenamiento previo y sin la necesidad de emplear ninguna herramienta adicional, sin embargo, el dibujo modular, se complementa con un conjunto de herramientas auxiliares, las cuales, facilitan el trazo del proyecto, hacen más amable la cuantificación de las piezas, y permiten calcular distancias sin recurrir a la calculadora o a los cálculos mentales.

Estas herramientas además de facilitar la expresión gráfica del usuario, auxilian al técnico asesor durante la conducción del proceso de diseño, con instrumentos que le permiten corregir al término de la intervención del usuario, las posibles fallas del trazo cometidas por él.

Le permite también, contar con herramientas de cálculo y cuantificación de módulos, que facilitan y agilizan dichas tareas, lo cual se traduce en la reducción significativa del tiempo que hay entre el momento en que el usuario ha concluido su dibujo y el momento en que el arquitecto está con condiciones de contar con la información técnica y de costo correspondiente.

Se recomienda que el manejo de estas herramientas auxiliares, lo realice el técnico asesor, con el objeto de dejar que el usuario dibuje y se exprese con absoluta libertad, sin instrumentos y herramientas que puedan confundirlo ni inhiba sus ideas y por ende sus resultados.

Por último, al igual que el resto de los componentes de dibujo suministrados, las herramientas auxiliares cuentan con las mismas características físicas respecto de su material, factura y calidad magnética, lo cual las hace totalmente compatibles con el método.

Las herramientas auxiliares son: escalímetro, escala gráfica, ejes de referencia y líneas auxiliares, letreros y cotas; escuadra, cuantificador de módulos y tabla para el cálculo de distancias, estas últimas, complementos también del “Programa de Cuantificación y Costo del MMDA”

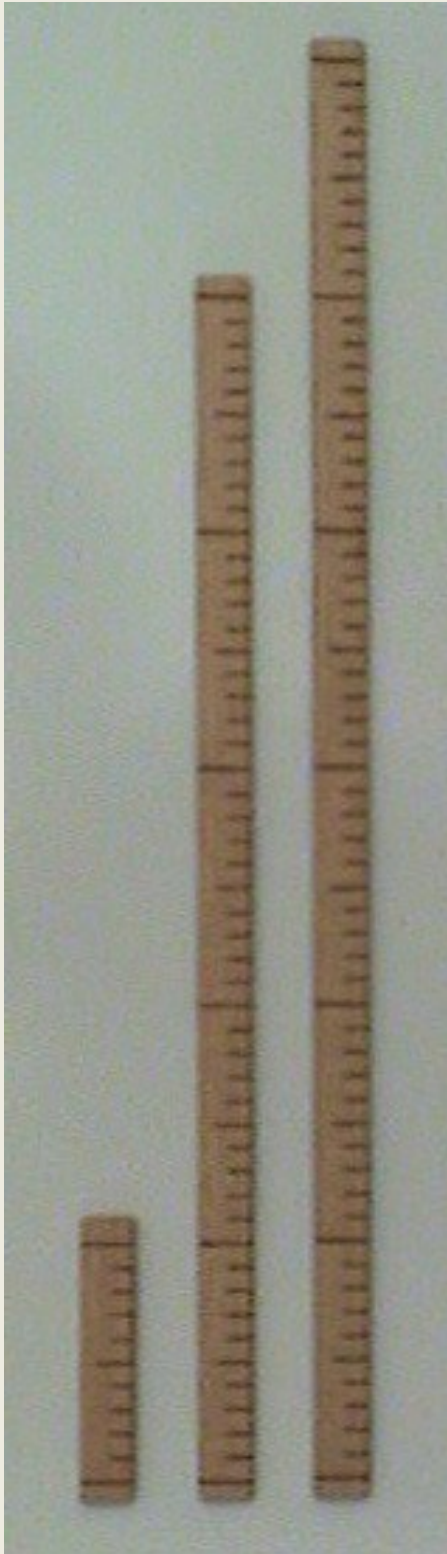
M2

M3

M4

V5

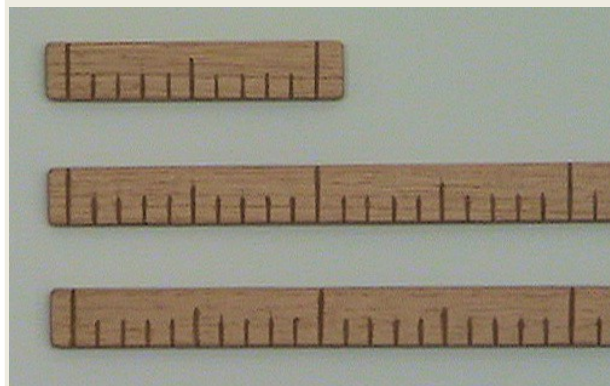
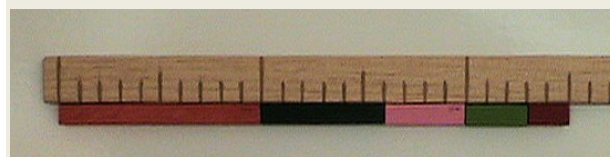
M3

V2**M10****k1****ESCALÍMETRO:**

Se cuenta con tres tamaños de reglas o escalímetro que se ajustan a las distintas condiciones del proyecto.

Se emplean para medir, en número de módulos, una distancia determinada, también, son útiles, para alinear y/o acomodar un conjunto de módulos que puedan haberse movido accidentalmente durante el proceso de dibujo.

Se emplean como escala gráfica del plano, útiles cuando se imprime en papel un plano de trabajo.

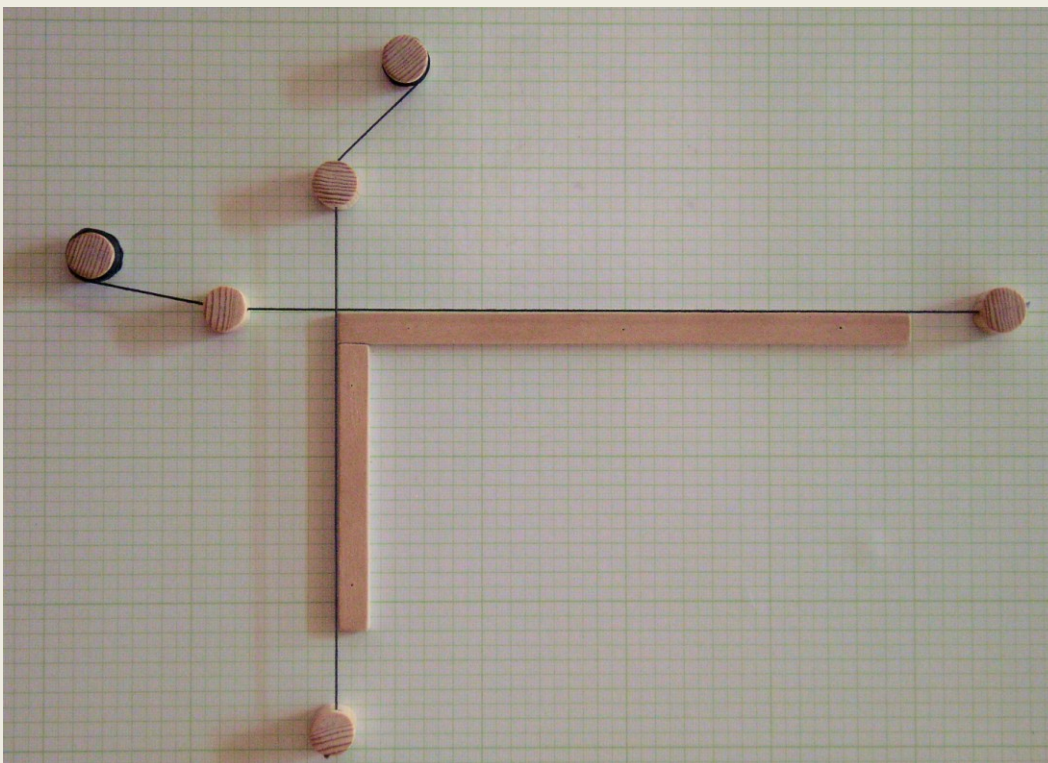
M2**M3****M4****V5****M3****“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”**

EJES DE REFERENCIA: Son líneas muy delgadas de color negro montadas en cilindros de madera, su longitud se ajusta a la dimensión requerida y pueden ser colocadas en cualquier dirección; son muy útiles cuando es necesario hacer trazos finos o poco evidentes.

Se emplean como ejes de proyecto o líneas de referencia auxiliares del dibujo, para facilitar los trazos muy largos o para cambiar la dirección de una línea, también son útiles para referir módulos a grandes distancias, pasando por sobre lo ya dibujado.

LÍNEAS DE COLINDANCIA: Son líneas gruesas y contundentes fabricadas de madera, en color natural y tienen la mitad de la altura respecto del resto de los elementos, lo cual evita que se confundan en el conjunto del proyecto.

Sirven para separar y delimitar los predios con rapidez, para ubicar al proyecto en su sitio; realza sus trazos y lo ubica en su verdadera dimensión; sirve también para contener y mantener en su posición las piezas colocadas; facilita la impresión y proyección del proyecto arquitectónico.



V2

M10

k1

LÍNEAS AUXILIARES: Son líneas que apoyan el trazo y acomodo de los módulos sobre la superficie de trabajo, permiten inmobilizar y contener un grupo de piezas previamente colocadas.

Aplican las características generales de los módulos.

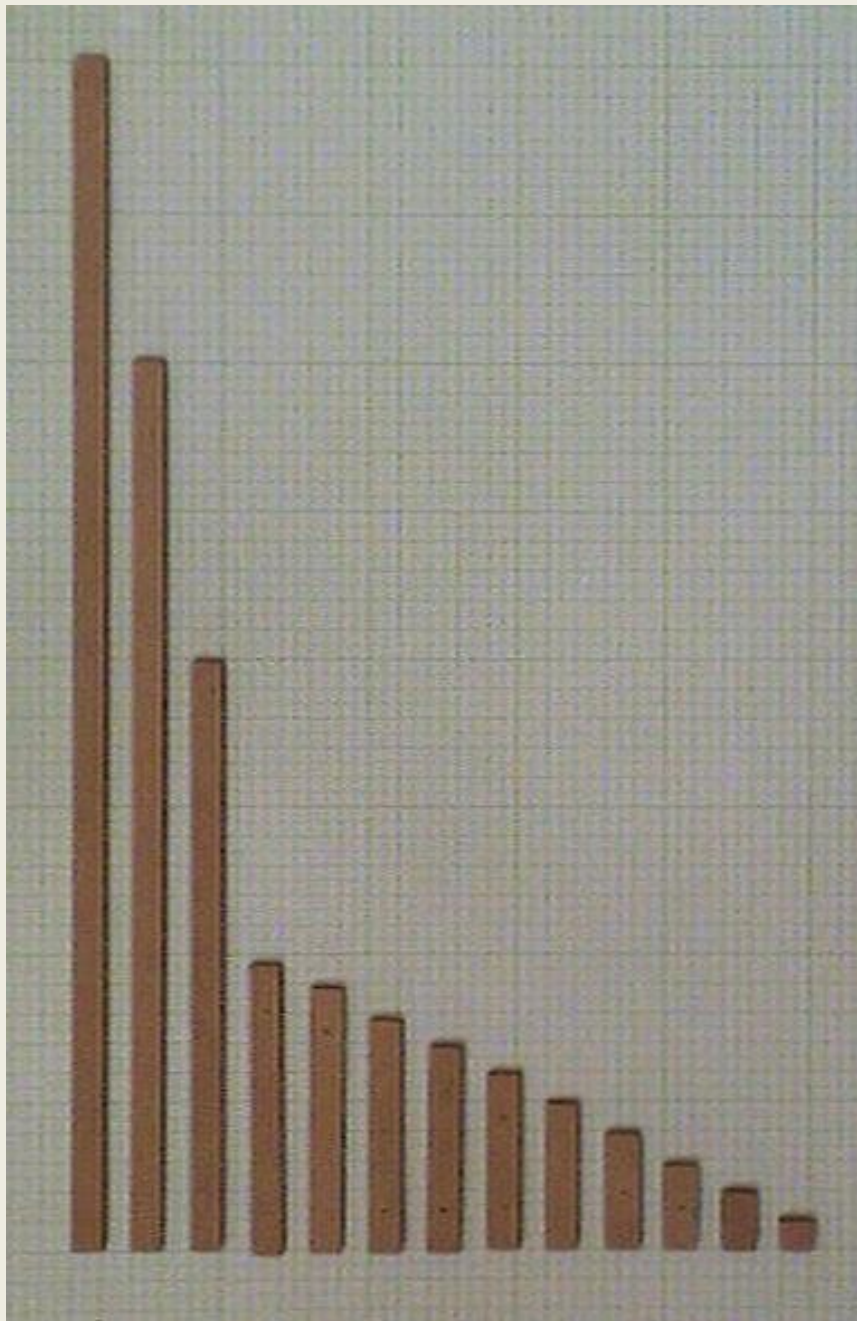
M2

M3

M4

V5

M3



“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

ESCUADRA:

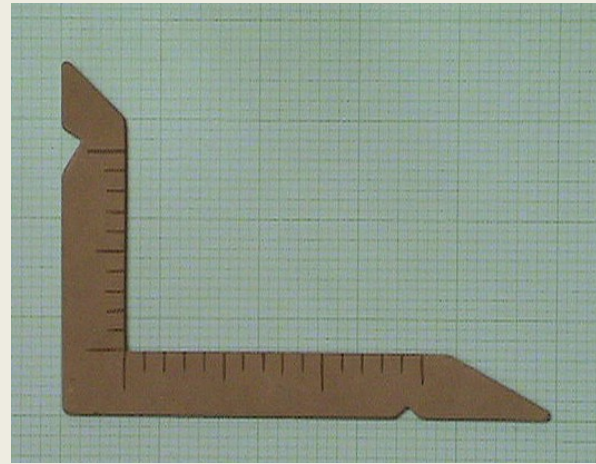
Es una escuadra de madera color natural graduada en módulos de trabajo con líneas más oscuras. Sus dimensiones son: Lado largo 15 módulos; lado corto 1° módulos.

Como cualquier escuadra permite el trazo de líneas perpendiculares y por su diseño se puede, dibujar líneas inclinadas de 30° 45° y 60° respectivamente.

Con la escuadra es posible también, cuantificar con rapidez el número de piezas que contiene un proyecto, acomodando las piezas en su interior y multiplicando estas últimas por el número de líneas que ocupan.

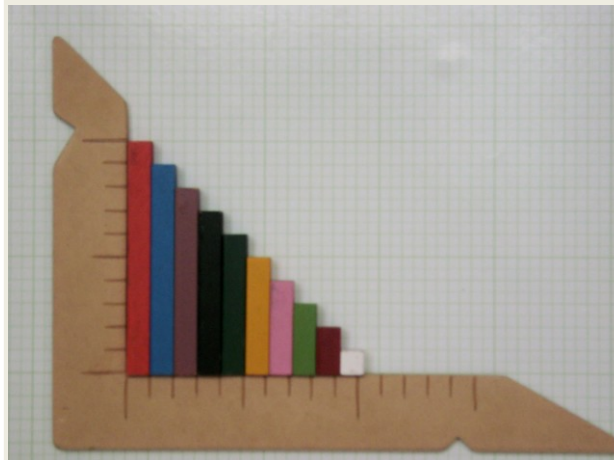
El uso de la escuadra se complementa con el empleo de los ejes de referencia y las líneas auxiliares y con la tabla para el cálculo de distancias (ver siguiente lámina)

La escuadra tiene las mismas características generales que los demás componentes de MMDA.



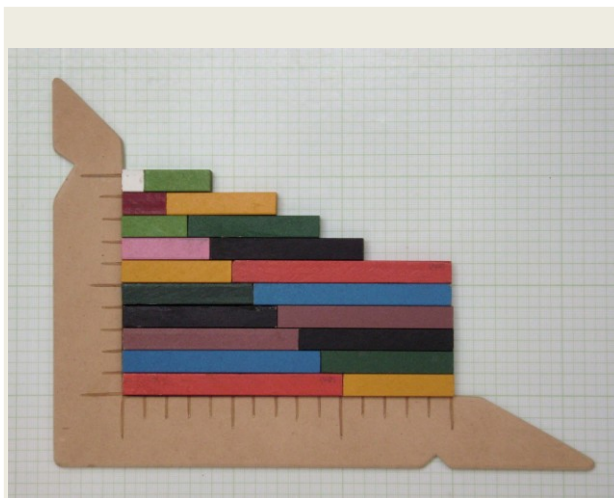
M2

M3



M4

V5



M3

TABLA PARA EL CÁLCULO DE DISTANCIAS: Con esta tabla es posible calcular la distancia en metros lineales de cualquier cantidad de módulos, sin necesidad de cálculos mentales o de operaciones manuales.

Paso 1: Establecer la escala de trabajo.

Paso 2: Introducir el dato de la escala en el programa de cómputo previamente elaborado; el cálculo es automático.

Paso 3: Se imprime la tabla actualizada a la escala de trabajo requerida.

Paso 4: Se cuantifica el número de módulos que contiene el segmento a calcular.

Paso 5: Se procede a la localización de la cantidad buscada en la Tabla para el Cálculo de Distancias.

hoja 1-3		TABLA PARA EL CÁLCULO DE DISTANCIAS DEL MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO																	01-200		
MÓDULO BASE		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
00.160		1.600	3.200	4.800	6.400	8.000	9.600	11.200	12.800	14.400	16.000	17.600	19.200	20.800	22.400	24.000	25.600	27.200	28.800	30.400	
01	blanco	0.160	1.760	3.360	4.960	6.560	8.160	9.760	11.360	12.960	14.560	16.160	17.760	19.360	20.960	22.560	24.160	25.760	27.360	28.960	30.560
02	rojo	0.320	1.920	3.520	5.120	6.720	8.320	9.920	11.520	13.120	14.720	16.320	17.920	19.520	21.120	22.720	24.320	25.920	27.520	29.120	30.720
03	verde c.	0.480	2.080	3.680	5.280	6.880	8.480	10.080	11.680	13.280	14.880	16.480	18.080	19.680	21.280	22.880	24.480	26.080	27.680	29.280	30.880
04	rosa	0.640	2.240	3.840	5.440	7.040	8.640	10.240	11.840	13.440	15.040	16.640	18.240	19.840	21.440	23.040	24.640	26.240	27.840	29.440	31.040
05	amarillo	0.800	2.400	4.000	5.600	7.200	8.800	10.400	12.000	13.600	15.200	16.800	18.400	20.000	21.600	23.200	24.800	26.400	28.000	29.600	31.200
06	verde o.	0.960	2.560	4.160	5.760	7.360	8.960	10.560	12.160	13.760	15.360	16.960	18.560	20.160	21.760	23.360	24.960	26.560	28.160	29.760	31.360
07	negro	1.120	2.720	4.320	5.920	7.520	9.120	10.720	12.320	13.920	15.520	17.120	18.720	20.320	21.920	23.520	25.120	26.720	28.320	29.920	31.520
08	café	1.280	2.880	4.480	6.080	7.680	9.280	10.880	12.480	14.080	15.680	17.280	18.880	20.480	22.080	23.680	25.280	26.880	28.480	30.080	31.680
09	azul	1.440	3.040	4.640	6.240	7.840	9.440	11.040	12.640	14.240	15.840	17.440	19.040	20.640	22.240	23.840	25.440	27.040	28.640	30.240	31.840
10	naranja	1.600	3.200	4.800	6.400	8.000	9.600	11.200	12.800	14.400	16.000	17.600	19.200	20.800	22.400	24.000	25.600	27.200	28.800	30.400	32.000

hoja 1-3 nota: las distancias se encuentran en metros lineales 01-200

Ejemplo: ¿Cuánto mide un segmento de 19 módulos (10 + 9), escala 1:16? Localizar en la **columna 1** la línea color azul (N° 9); buscar en la **línea 1** la columna marcada con la decena N°10. Para obtener el resultado sólo se requiere interpolar la columna con la línea correspondiente. Resultado = 3.40 ml (19 módulos)

k1

M2

M3

M4

V5

M3

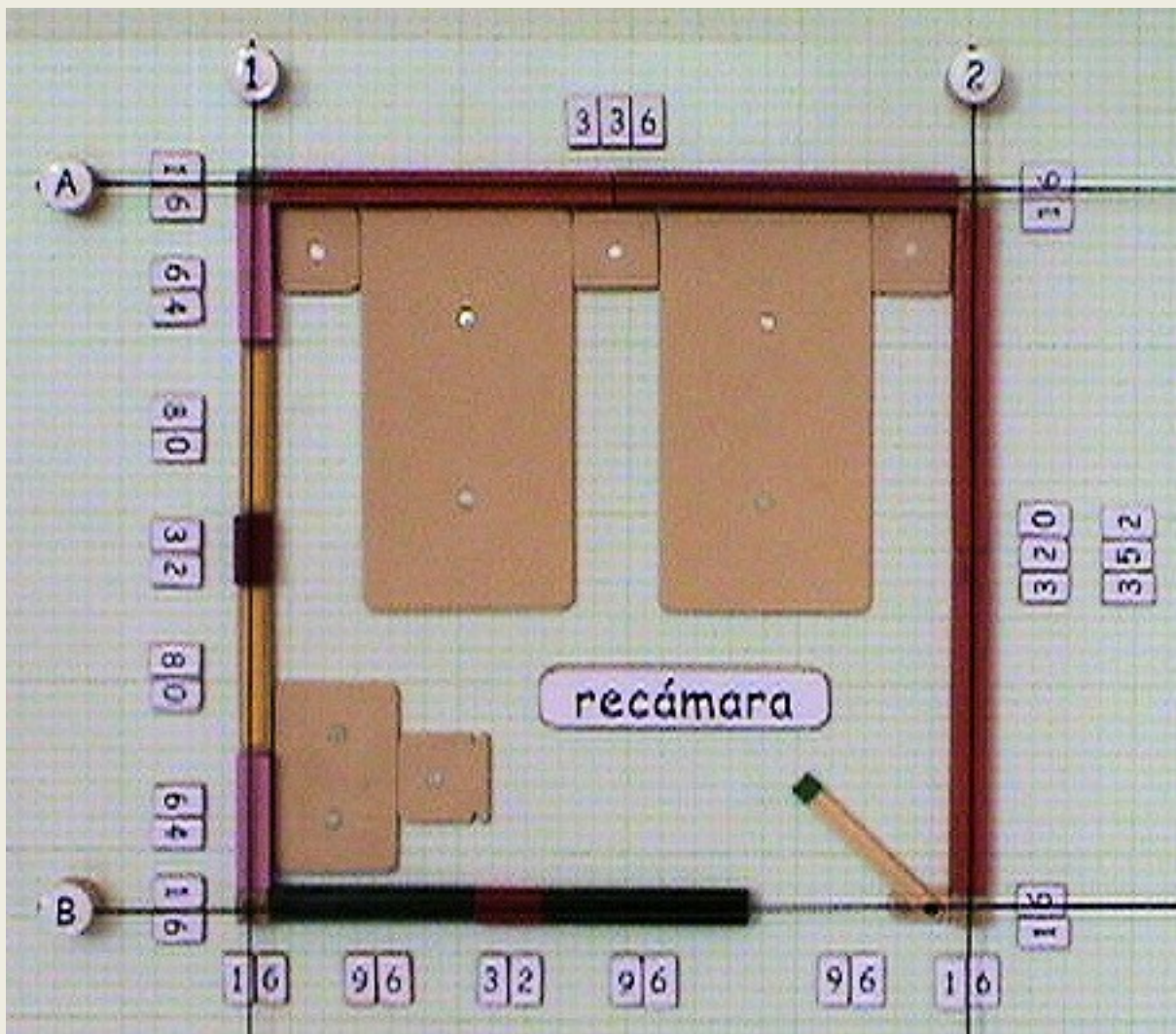
MÓDULO BASE		10	20	30	40
		+	+	+	+
00.160		1.600	3.200	4.800	6.400
01 blanco	0.160	11 1.760	21 3.360	31 4.960	41 6.560
02 rojo	0.320	12 1.920	22 3.520	32 5.120	42 6.720
03 verde c.	0.480	13 2.080	23 3.680	33 5.280	43 6.880
04 rosa	0.640	14 2.240	24 3.840	34 5.440	44 7.040
05 amarillo	0.800	15 2.400	25 4.000	35 5.600	45 7.200
06 verde o.	0.960	16 2.560	26 4.160	36 5.760	46 7.360
07 negro	1.120	17 2.720	27 4.320	37 5.920	47 7.520
08 café	1.280	18 2.880	28 4.480	38 6.080	48 7.680
09 azul	1.440	19 3.040	29 4.640	39 6.240	49 7.840
10 naranja	1.600	20 3.200	30 4.800	40 6.400	50 8.000

“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

COTAS Y LETREROS:

La herramienta H-1 del MMDA cuenta con un juego de números y de letreros prediseñados con los que es posible incluir en el croquis las dimensiones, el uso del local y los ejes de referencia.

El plano elaborado por el usuario, puede contener la información técnica y de proyecto necesario para su correcta ejecución, con estas condiciones, cualquier persona, incluyendo el albañil puede interpretar correctamente el plano, sin que el usuario o el arquitecto tengan la necesidad de estar presentes, situación que es importante cuando se auto produce una vivienda.



“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

ii. Herramienta **H-2**

1. Programa de Dibujo Cuantificación y Costo

El Programa de Dibujo, Cuantificación y Costo H-2, es una herramienta diseñada especialmente para auxiliar el proceso participativo del proyecto de una vivienda empleando el Método Modular de Diseño Arquitectónico.

El objetivo es conocer de forma rápida y precisa la información técnica y el estimado de costo de las distintas opciones o aproximaciones espaciales generadas, tanto por los futuros habitantes, como por el arquitecto proyectista.

Contar con dicha información al tiempo en que los usuarios juegan con sus propuestas, permite comparar el costo en función del área resultante, de todas y cada una de las opciones plasmadas en la superficie de trabajo.

Esta herramienta ubica al habitante en el terreno de las posibilidades económicas y permite un diálogo más claro y preciso entre el

profesional y el solicitante que contribuye a toma de decisiones con un gran apego a la realidad y en condiciones inmediatas a las exploraciones de proyecto.

Con el programa H-2 se puede obtener simultáneamente el dibujo de los planos arquitectónicos y, casi de forma inmediata, el área total de la propuesta en metros cuadrados, la cuantificación, el tipo de material requerido y el cálculo del costo aproximado de la obra, por medio de dos procedimientos.

El primero es útil cuando se requiere obtener el costo de una propuesta, sin interrumpir el trabajo y la expresión del usuario; corresponde a un cálculo rápido que facilita la información, pero el nivel de precisión es menor ya que depende del cálculo previo de la superficie del proyecto, realizado este último, de forma manual.

Este procedimiento se realiza contando directamente del pizarrón, el número de módulos de trabajo utilizados, sin mover el dibujo. Con la ayuda del programa se obtienen las dimensiones y las superficies de los distintos locales, se captura la información y de forma automática se obtiene el costo estimado, tanto del total de la obra, como el de la unidad de superficie (m²).

Otra posibilidad para cuantificar el número de módulos de trabajo utilizados, es retirarlos del pizarrón y clasificarlos por color; esta forma de cuantificar se emplea cuando no es necesario conservar el croquis dibujado y sólo se requiere conocer, antes de iniciar una nueva propuesta, el costo final aproximado. Al igual que la forma que antecede, se procede con la captura de la información en la computadora.

El segundo procedimiento se utiliza cuando es necesario un cálculo más preciso, sin embargo, este requiere un poco más de tiempo y trabajo del profesional y en general no es posible incluir la participación de los usuarios.

Esta etapa da inicio cuando el usuario ha concluido el dibujo de su propuesta incluyendo el mobiliario, fotografiando y archivando el plano resultante. Una vez hecho lo anterior, se retira el mobiliario del dibujo y

se colocan los módulos piso, para calcular la superficie exacta del proyecto dibujado. Para ello se toma una segunda fotografía y se procede a cuantificar el proyecto de acuerdo con alguno de los sistemas anteriores.

Sin importar el procedimiento elegido e independiente del cálculo y cuantificación del proyecto, es necesario elaborar la memoria gráfica del proceso, con imágenes en archivo electrónico de los planos y croquis elaborados; esta memoria sirve como referencia y como documento de consulta que debe estar disponible en cualquier momento.

El Programa de Dibujo, Cuantificación y Costo H-2 también ofrece el recurso de dibujo asistido por computadora, con el cual es posible dibujar los croquis tal y como han sido plasmados en la superficie de trabajo. Dicho programa de dibujo, contiene un juego de módulos idénticos a los utilizados por el usuario, por lo que el profesional puede sin restricción, transportar los planos del proyecto del pizarrón a la computadora, sin que esto signifique un esfuerzo mayor, pues el programa modula y dimensiona el dibujo automáticamente.

Este recurso es útil también para realizar la cuantificación completa del proyecto ya que además de incluir el dibujo de los planos, permite cuantificar las instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas, los acabados de uso común para pisos, muros y plafones, las puertas, ventanas e instalaciones espaciales.

Del mismo modo que en los dos procedimientos anteriores, la cuantificación y el costo se calculan de forma automática, con la única diferencia de que en este caso no es necesario contar a mano los módulos de trabajo utilizados; se recomienda utilizar este recurso cuando se disponga del tiempo suficiente y no se altere la dinámica del ejercicio.

No obstante lo anterior, el profesional debe realizar el ejercicio en el taller y al concluir la participación del usuario revisar su propuesta, elaborar el proyecto y presentarlo con todo los costos de obra.

Con este procedimiento el presupuesto puede analizarse o revisarse, no solo en función de los metros cuadrados construidos, sino también, de la cantidad y tipo de los materiales de obra y de los acabados propuestos, de la cantidad de instalaciones y del alcance de la obra de acuerdo con el presupuesto disponible y el costo de obra por nivel o etapa de construcción.

Este programa no pretende suplir ni demeritar la utilidad y eficacia de otros programas de análisis de costos similares, pero en este caso, la particularidad del Programa de Dibujo, Cuantificación y Costo H-2, es que surge de la observación en campo de los conceptos de obra, acabados e instalaciones más comunes en la autoproducción de vivienda de nuestra ciudad, puestos en práctica por organizaciones gubernamentales por más de siete años.

Es importante mencionar que el grado de exactitud de este programa comparado con otros existentes, puede arrojar algunas diferencias, en virtud de que este no pretende ni es su objetivo servir para cuantificaciones y presupuestos complejos como los que se solicitan o se entregan en los concursos de obra pública u obras que se realizan por encargo.

En realidad su concepción es exactamente lo contrario; está hecho para servir de apoyo a la autoproducción de vivienda y se ha pensado como un instrumento que simplifique el trabajo del arquitecto que asesora procesos participativos e informe oportunamente y en el proceso mismo al usuario facilitando la toma de decisiones, empleando el MMDA.

El programa considera los costos de los conceptos de obra más representativos los cuales se calculan en base a la unidad de obra correspondiente (destajo), no incluyen, el costo de los permisos, licencias, el salario real, el INFONAVIT, IMSSS e IVA.

Este programa tampoco incluye los honorarios de la asesoría técnica del proyecto y de la supervisión de obra; estos últimos deben quedar estipulados con claridad al iniciar el proceso, y deben considerar sobre todo los alcances del trabajo acordado.

En este sentido, y según mi experiencia, el porcentaje para calcular los honorarios profesionales empleando el MMDA, se ubica en 7 % del valor de la obra, sin embargo y hasta ahora, cuando el monto de los trabajos no supera los \$80,000.00 pesos, no es posible establecer un porcentaje de obra para el pago de honorarios, en este caso, es mejor establecer el costo por consulta y estipular claramente los tiempos, alcances y productos que se obtienen en cada ejercicio.

IV. EJERCICIOS DE APLICACIÓN Y RESULTADOS

V2

M10

k1

M2

M3

M4

V5

M3

REPRESENTACIÓN GRÁFICA, CUANTIFICACIÓN Y COSTO DE
UNA CASA HABITACIÓN UNIFAMILIAR EMPLEANDO LAS
HERRAMIENTAS H-1 Y H-2 DEL MMDA.

CONSIDERACIONES INICIALES

Proyecto: Casa Habitación Unifamiliar en Conjunto.
 Ubicación: Av. Canal Nacional s/n, Barrio de San Andrés Tomatlán, Iztapalapa, México, D. F.
 Propietarios: Organización Social, Judith Reyes Nueva Resistencia, Campamento 2 de Octubre.

El objetivo de este ejercicio es aplicar el MMDA en un caso existente, con el objeto de mostrar las posibilidades y la calidad de la representación gráfica, así como el funcionamiento del Programa de Dibujo, Cuantificación y Costo del método propuesto.

En este caso en particular, se trata de un proyecto de vivienda unifamiliar en conjunto realizado en 1992, mediante un proceso participativo en el que intervinieron pobladores y un equipo multidisciplinario de profesionales.

La conducción y elaboración del proyecto arquitectónico estuvo a cargo de un arquitecto calificado, quien empleando un método tradicional de diseño arquitectónico, interpretó las ideas de espacio generadas por los habitantes en los talleres de diseño instalados para tal efecto.

Este proyecto se escoge únicamente por su claridad y sencillez, cualidades que permiten mostrar con facilidad las posibilidades que ofrece el MMDA, el objeto de este ejercicio no es el calificar el proyecto arquitectónico.

La representación gráfica del proyecto y su cuantificación, fueron realizadas por un profesional empleando las herramientas de dibujo y el programa de cuantificación y costo del MMDA.

Con el objeto de mostrar la mayor cantidad de los componentes contenidos en el MMDA (bóvedas y escaleras), se adaptó el proyecto original modificando la altura y el tipo del entepiso, el diseño de las escaleras y la distribución en planta alta.

M2

M3

M4

V5

M3

V2

M10

k1

M2

M3

M4

V5

M3

PROCESO DE DIBUJO MODULAR

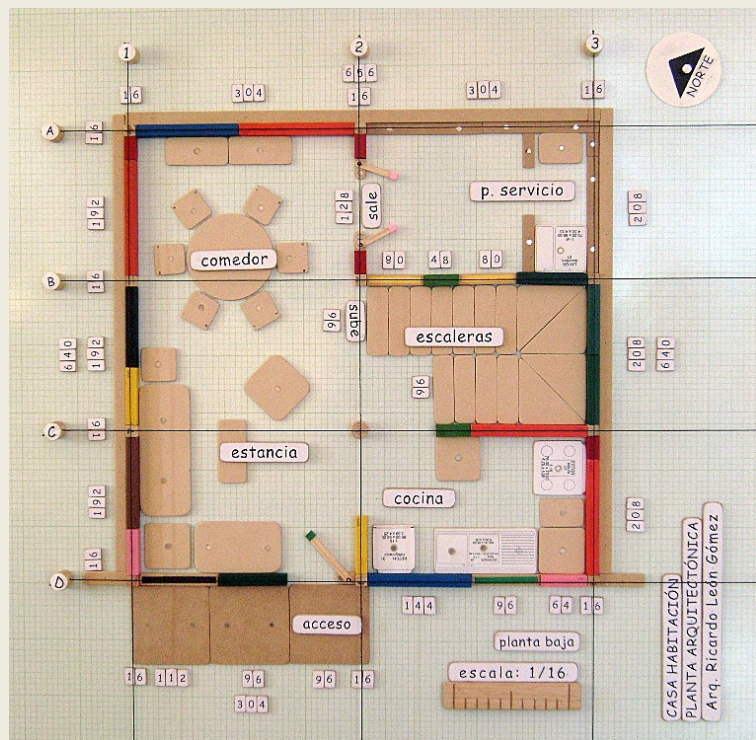
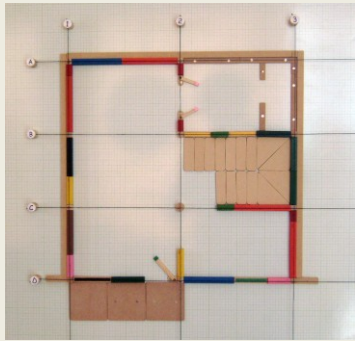
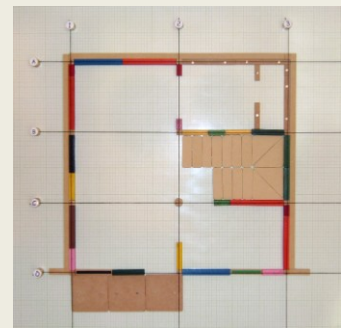
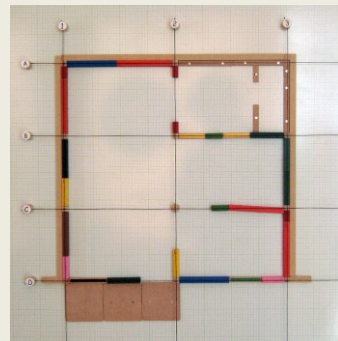
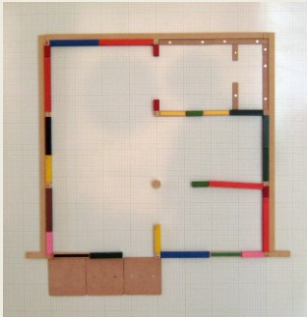
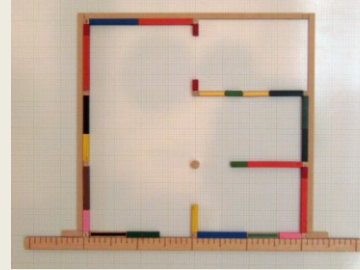
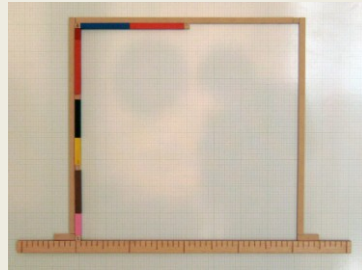
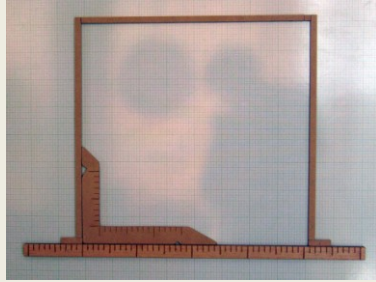
“Método Modular de Diseño Arquitectónico”

Arq. Ricardo León Gómez Villacrota

V2

M10

k1



M2

M3

M4

V5

M3

Arq. Ricardo León Gómez Villacota

El método MMDA permite dibujar con rigor y precisión todos los planos arquitectónicos. Permite también elaborar sin límite las modificaciones de proyecto y representarlas de manera inmediata.

Como se puede apreciar, las plantas arquitectónicas contienen la mayoría de las características que un plano arquitectónico tradicional; Muros, Ventanas, Puertas, Columnas, Amueblado, Escaleras, Cotas, Letreros, Norte, Líneas de Colindancia, Ejes y Escala Gráfica, entre otras.

lámina 2: Planta arquitectónica, vivienda unifamiliar Canal Nacional 1992, MMDA

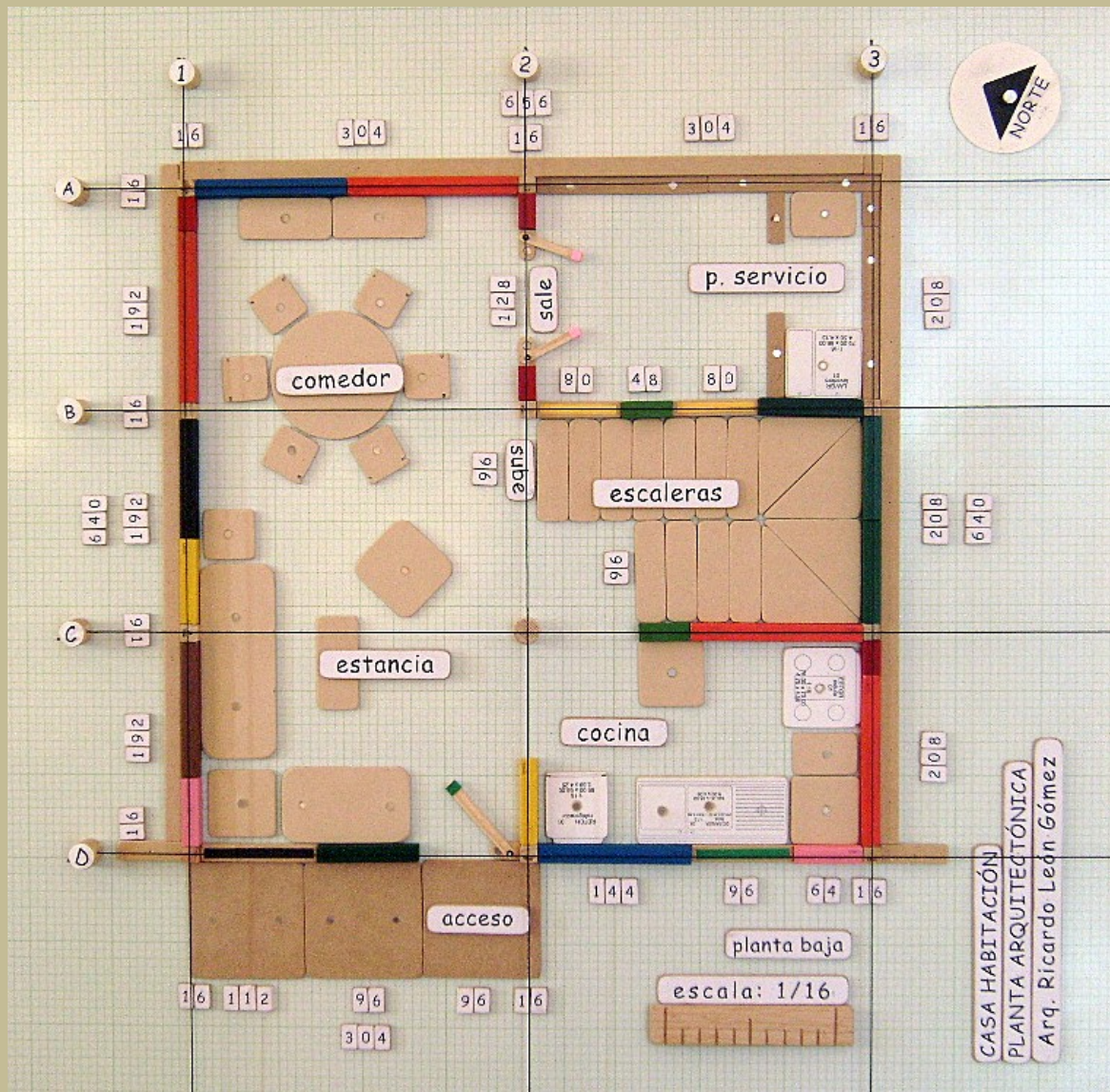
M2

M3

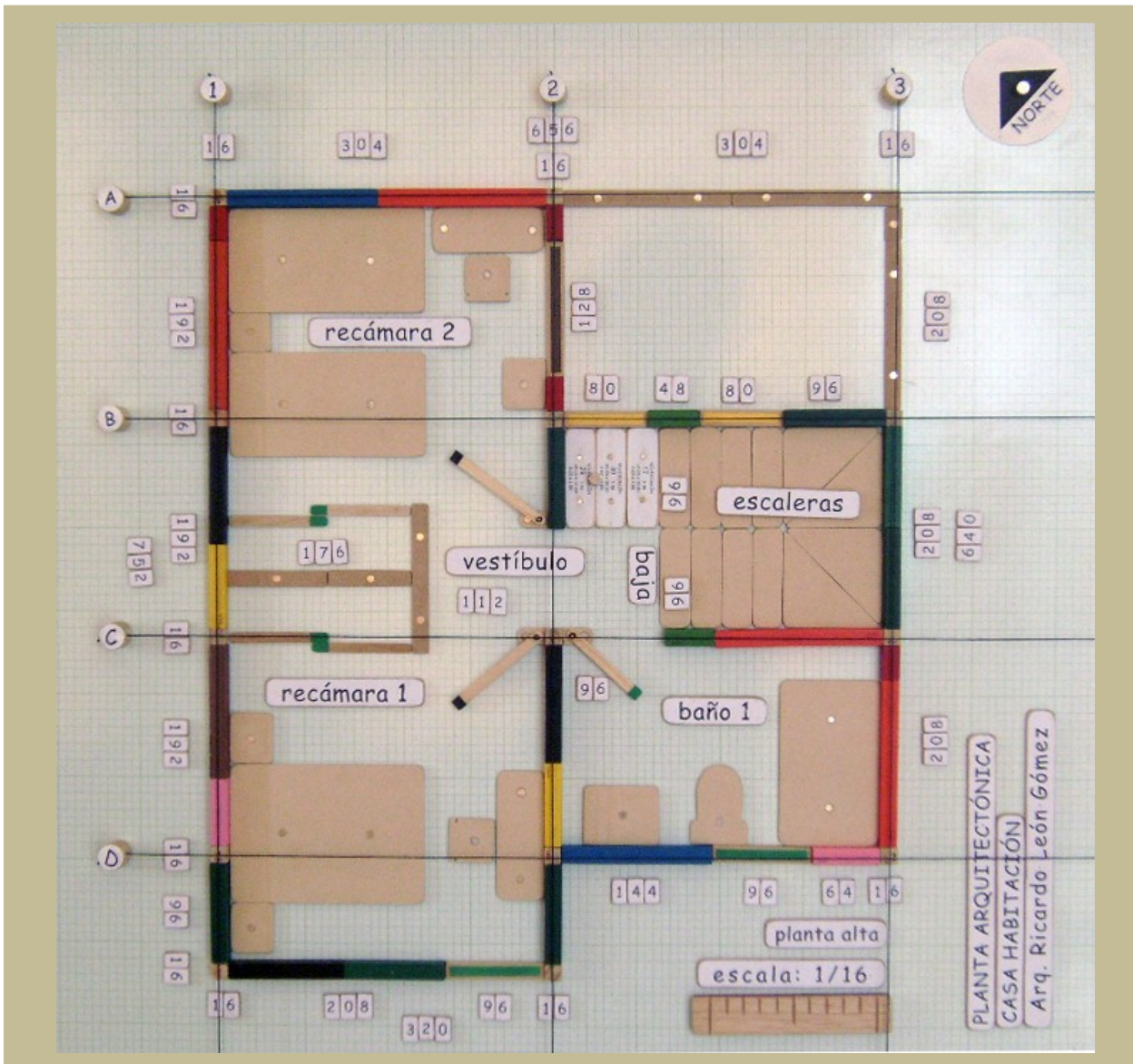
M4

V5

M3



Arq. Ricardo León Gómez Villacota

V2**M10****k1****M2****M3****M4****V5****M3**

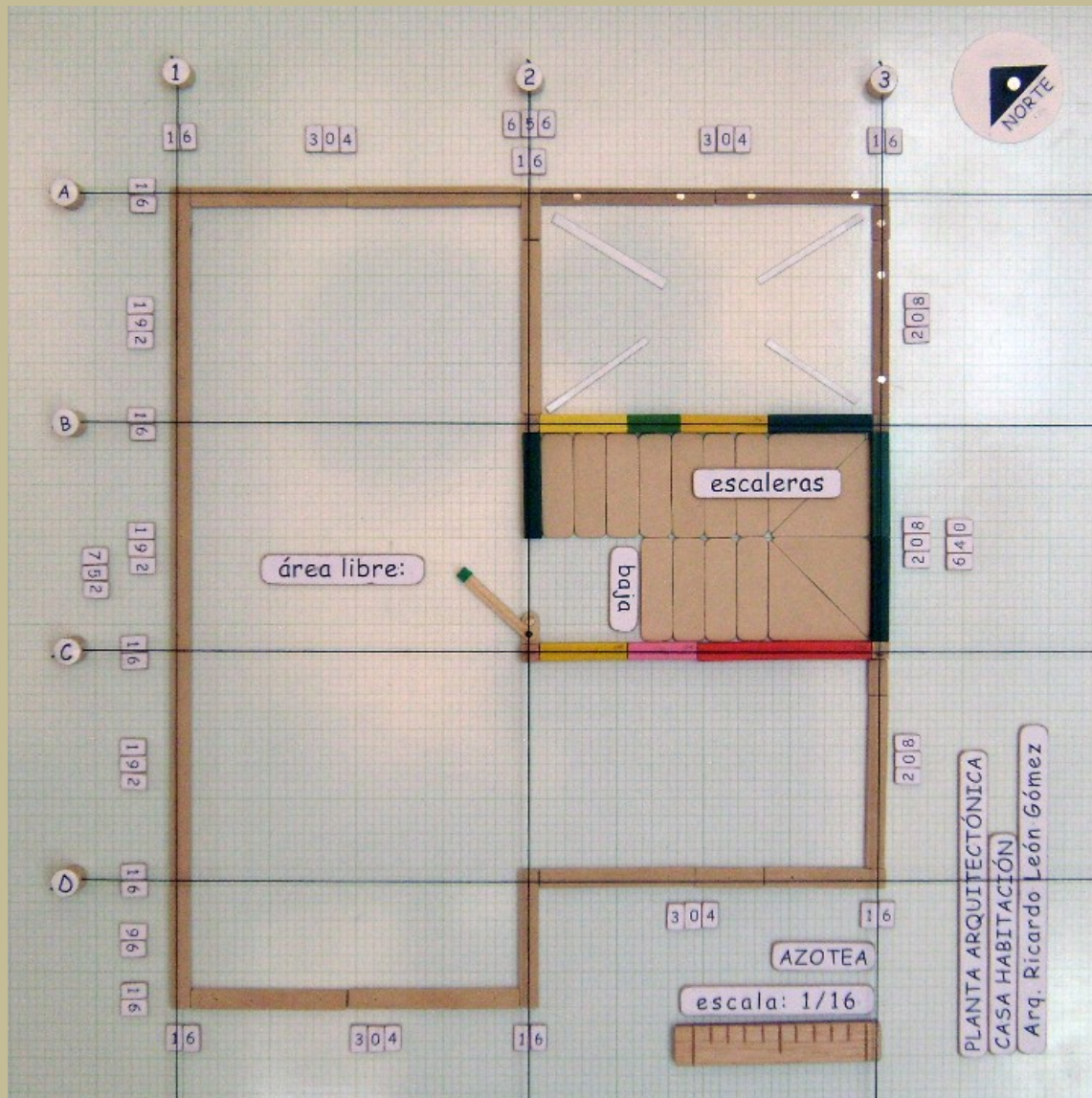
Para facilitar el trabajo, es posible utilizar los mismos componentes empleados en el plano inicial, teniendo en cuenta que antes de quitar o cambiar de posición algún elemento, es necesario tomar una fotografía del mismo, con el objeto de guardar un registro del proceso en un archivo digital, el cual debe estar disponible durante todo el proceso, para futuras revisiones del proyecto, así como, para hacer presentaciones (proyección) o para dejar constancia en un documento impreso.

lámina 3: Planta arquitectónica, Primer nivel, Vivienda unifamiliar, Canal Nacional 1992, México, D. F. (MMDA)

Arq. Ricardo León Gómez Villacrota

El dibujo de la planta de azotea solo debe contener los módulos que incrementan la cuantificación y el presupuesto de obra, el área de azotea y los pretilos se calculan automáticamente. Para efectos de la representación se pueden colocar en el área libre, los módulos "PISOS" para destacar la superficie.

lámina 4: Planta arquitectónica, Nivel azotea, Vivienda Unifamiliar, Canal Nacional 1992, México, D. F. (MMDA)



Representación en planta de los pisos. Con este plano se facilita el cálculo de las superficies de proyecto, así como, cuantificar los acabados de pisos.

Este plano se dibuja a partir del plano base, al cual una vez retirado los componentes innecesarios (mobiliario), se le incorporan los componentes "PISOS" del MMDA, según los requerimientos de tamaño de cada local.

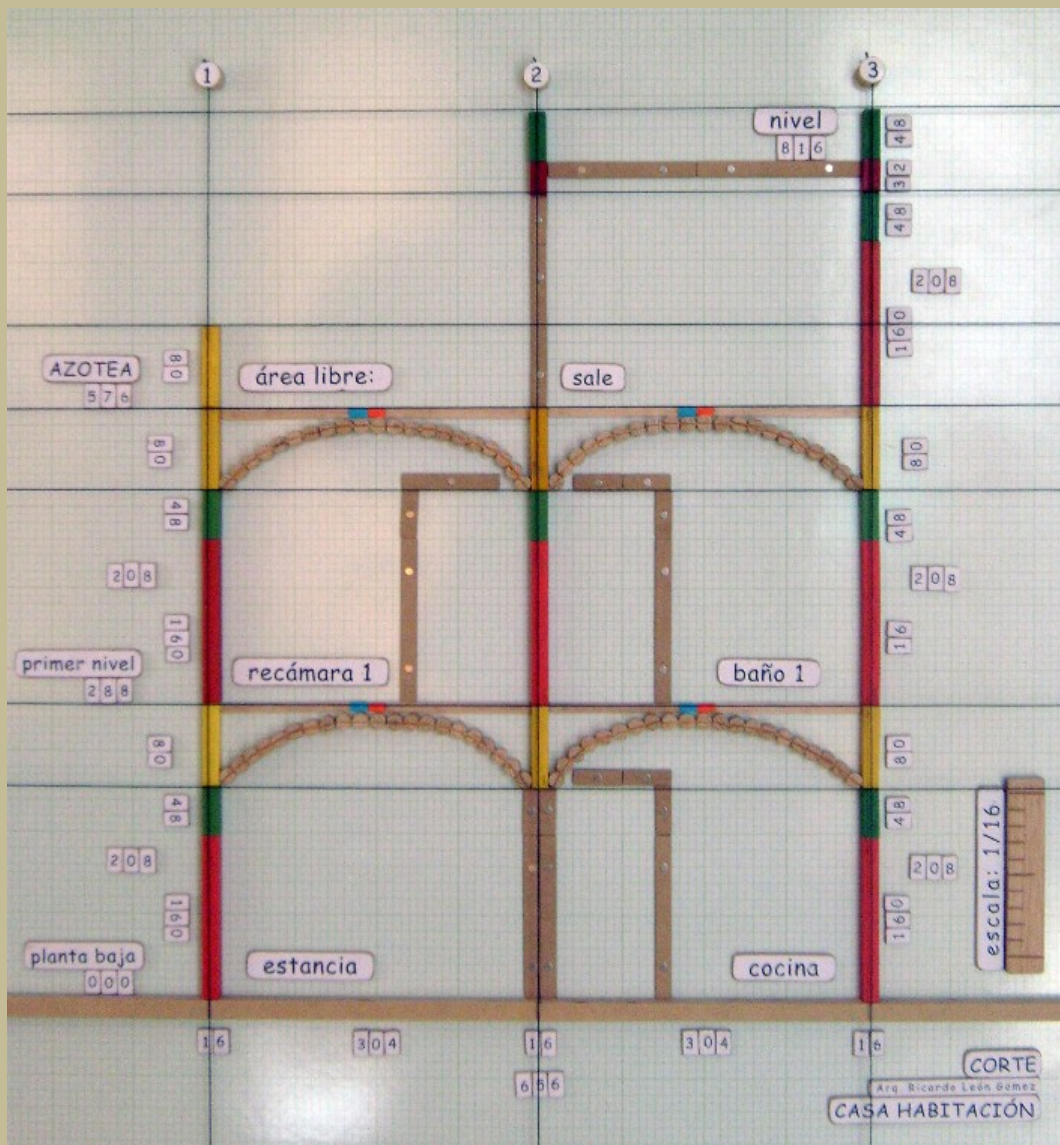
lámina 5: Planta arquitectónica, Pisos, Vivienda Unifamiliar, Canal Nacional 1992, México, D. F. (MMDA)



El MMDA permite representar de manera sencilla, el corte esquemático de un proyecto a escala. Para el MMDA no se considera relevante representar detalles constructivos complejos, en caso necesario, deberán ser tarea del asesor técnico.

Se muestra el corte del proyecto a escala, en el cual se representan, muros, bóvedas, entrepisos, las cotas y los ejes de referencia.

lámina 6: Corte transversal. Esquema. Vivienda Unifamiliar, Canal Nacional 1992, México, D. F. (MMDA)



Arq. Ricardo León Gómez Villacrota

En este caso se representa una de las fachadas correspondiente al ejercicio explicativo, demostrando que la calidad del dibujo es equivalente o superior a la forma tradicional de expresión arquitectónica

lámina 7: Fachada. Vivienda Unifamiliar, Canal Nacional 1992, México, D. F. (MMDA)

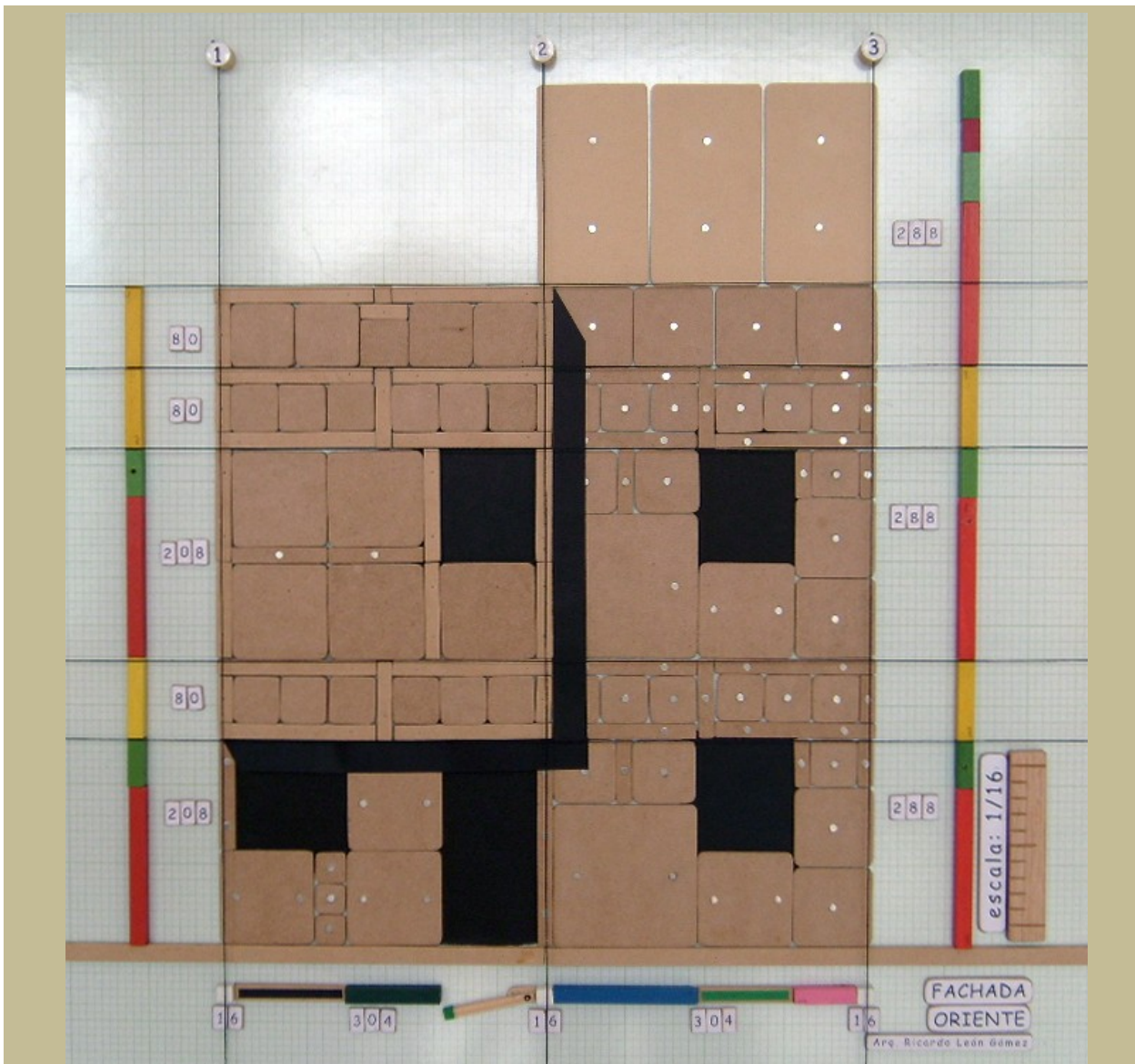
M2

M3

M4

V5

M3



Arq. Ricardo León Gómez Villacrota

V2

M10

k1

M2

M3

M4

V5

M3

CUANTIFICACIÓN Y COSTO

“Método Modular de Diseño Arquitectónico”

Arq. Ricardo León Gómez Villacrota

CUANTIFICACIÓN Y COSTO DE UN PROYECTO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR.

Una vez concluida la representación gráfica del proyecto, se procede a la cuantificación de los conceptos de obra y a la elaboración del presupuesto correspondiente.

Para cuantificar el proyecto, se puede proceder de dos formas:

1.- Cuando el proyecto se circunscribe a un ejercicio de aproximación es posible cuantificarlo rápidamente, haciendo el conteo de las piezas o módulos contenidos en el proyecto, y capturar las cantidades resultantes en el Programa de Cuantificación y Costo.

Esta forma es útil como una referencia parcial del costo, al tomar decisiones de índole presupuestal sobre la marcha, y continuar de inmediato con el proceso de diseño, se recomienda para cálculos de acercamiento que no requieren ser exactos.

2.- La segunda forma se usa cuando se necesita una cuantificación más detallada, en este sentido, sólo se requiere dibujar el proyecto final en el Programa de Dibujo, Cuantificación y Costo, y de manera automática se cuantifica y presupuesta el proyecto.

Salvo por el mobiliario, en el programa de cómputo es posible representar y capturar con rapidez el mismo proyecto elaborado directamente sobre la superficie de trabajo empleando la misma simbología, escala y proporción.

Esta segunda opción además de proporcionar un presupuesto más preciso, le permite al técnico contar con una referencia gráfica que es archivada digitalmente y está lista para su en cualquier momento.

A continuación se muestra la información contenida en las hojas del Programa de Dibujo, Cuantificación y Costo del MMDA calculadas con la segunda forma, correspondiente al ejercicio de vivienda elegido.

M2

M3

M4

V5

M3

Al ingresar al Programa de Dibujo Cuantificación y Costo del MMDA, se accede a la hoja de introducción, la cual contiene las instrucciones y los lineamientos generales de uso del programa.

INSTRUCCIONES PARA EL EMPLEO DEL PROGRAMA DE DIBUJO, CUANTIFICACIÓN Y COSTO DEL
"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO" (MMDA)

PROGRAMA DE DIBUJO, CUANTIFICACIÓN Y COSTO, AUXILIAR DEL "MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO" (MMDA)

INTRODUCCIÓN

México, julio 2010



INTRODUCCIÓN

Este programa está dirigido a los arquitectos y asesores técnicos que, empleando el "Método Modular de Diseño Arquitectónico" (MMDA), asesoran a los sectores de la población que autoproducen sus viviendas.

El presente es un complemento del MMDA, el correcto desempeño sólo es factible si se emplea en conjunto con los otros componentes, herramientas y con el proceso participativo de diseño del Método Modular de Diseño Arquitectónico (MMDA). Ha sido diseñado como una herramienta que acompaña la labor del arquitecto que le permite contar con la información técnica y los datos de proyecto relevantes, esquematizar las propuestas de diseño generadas, calcular el costo por etapa de las mismas y generar la lista de materiales y costos de mano de obra resultantes, todo lo anterior durante el desarrollo del proceso participativo y prácticamente en tiempo real; lo anterior permite disminuir en gran medida el alto grado de especulación y de errores del técnico y le facilita al habitante la toma de decisiones en base a información verídica, suficiente y oportuna, disminuye el tiempo requerido para concluir su proceso de diseño y en consecuencia, el costo correspondiente.

Al igual que cualquier otro programa de cómputo, se requiere de un conocimiento y capacitación previa por parte del arquitecto o asesor técnico responsable de conducir el proceso de diseño; el uso adecuado de la información y de los costos derivados del empleo de este programa es únicamente responsabilidad del arquitecto.

El manejo y operación del presente programa requiere: Saber dibujar y representar arquitectónicamente los espacios proyectados; saber cuantificar y presupuestar un proyecto; contar con conocimientos de fotografía y video; manejo de los programas Excel, Word y programas de edición de imágenes. Entender la lógica del programa y tener disposición para aplicar y adecuar los conocimientos tradicionales al MMDA y para trabajar en grupo, pero sobre todo lo más importante es saber proyectar.

Este programa, no pretende suplir a otros programas de dibujo asistido por computadora o de cuantificación o costos, cuya finalidad, alcances y usos, están generalizados en el medio y, se ocupan principalmente por atender al sector formal de la construcción en México.

lámina 8: Vista de la hoja de Introducción al Programa de Dibujo, Cuantificación y Costo del MMDA

"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO"

hoja de "CAPTURA" - INFORMACIÓN PRELIMINAR

La función de esta hoja es la de introducir y capturar la información necesaria para que el programa funcione adecuadamente. La información que se introduce en esta hoja se puede modificar en cualquier momento del proceso, sin que esto cause problema alguno.

1.- Introducir en la hoja de captura los datos correspondientes a cada uno de los conceptos que se indican en las celdas marcadas con borde color rojo, los conceptos restantes sin marca, se calculan automáticamente por lo que no se debe introducir información que pueda afectar o borrar las formulas y funciones contenidas en la celda.

2.- Los botones de comandos, ubicados en la parte superior, sólo deben emplearse cuando haya concluido la captura inicial, estos últimos facilitan la revisión de los datos introducidos, pues conducen a cada uno de los conceptos sin necesidad de recorrer toda la hoja.

3.- Una vez concluida la captura de la información inicial, se deben introducir los datos generales del propietario y del asesor técnico, esto se efectúa presionando el botón "REVISAR CAPTURA" y se escribe en las celdas correspondientes la información que se solicita. Con esta operación, todas las hojas del presente programa contendrán los datos generales del proyecto lo que evita posibles confusiones cuando se trabaja con grandes volúmenes.

4.- Una vez concluida la captura y al presionar el botón "REVISAR CAPTURA", aparece una de las siguientes leyendas: "HA CONCLUIDO LA CAPTURA CON ÉXITO" lo que significa que todas las celdas requeridas han sido capturadas, en caso contrario aparece la leyenda "REVISAR LOS DATOS INTRODUCIDOS", lo que indica que es necesario corregir o introducir algún dato, en este caso, se debe revisar la información solicitada y decidir si es necesaria o no aplica, en cuyo caso puede quedar vacía.

5.- Con el botón "PRESUPUESTO", se accede al grupo de conceptos que configuran el presupuesto de obra, es muy importante señalar que, salvo la cantidad con la que cuenta el usuario, los conceptos se deben actualizarse periódicamente los precios de los materiales y el costo de la mano de obra, los cuales cambian constantemente.

NOTAS GENERALES: 1.- Cuando algún concepto o elemento no forme parte del proyecto, se debe introducir en la columna de cantidades de la hoja "CAPTURA", la letra **N**, para introducir la leyenda "NO APLICA", de lo contrario, cuando se presione el botón de comando "REVISAR CAPTURA", la leyenda siempre indicara "REVISAR LOS DATOS INTRODUCIDOS" lo que indica que la captura no ha concluido. 2.- Para acceder a la ayuda al tratar de introducir datos en alguna celda, se debe colocar el cursor sobre la celda deseada y permitir que la información se despliegue en un cuadro de diálogo. Salvo la celda destinada a la "Superficie del Predio", Sólo se desplegará información en las celdas obligatorias marcadas en rojo.

lámina 9: hoja de "INSTRUCCIONES". Sección: hoja "CAPTURA". MMDA

DESCRIPCIÓN DE LA HOJA "CAPTURA":

Los comandos ubicados en la parte superior de la hoja, nos dirigen automáticamente a las distintas secciones de la hoja "CAPTURA" (MÓDULO INICIAL – DEL LOTE – DEL PROYECTO – DE OBRA – PRESUPUESTO – REVISIÓN)

Columna:	"clave"	Clave de los conceptos empleados en el cálculo automático.
	"concepto"	Descripción del elemento
	"unidad"	Unidad de medida
	"cantidad"	Se introduce las cantidades y la información requerida
	"estado"	Indica el estado de la captura
	"referencia"	Indica si han sido capturada los datos y la información

MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO: CAPTURA INICIAL DE DATOS DEL PROYECTO, DE LA CUANTIFICACIÓN Y DEL PRESUPUESTO DE OBRA

MÓDULO INICIAL	DEL LOTE	DEL PROYECTO	DE OBRA	PRESUPUESTO	REVISAR CAPTURA	VER TODO
clave	CONCEPTO	unidad	cantidad	estado	ref	OBSERVACIONES
	PRELIMINAR		1.00			
"MODINICIAL"	Módulo Inicial	m	0.16	LISTO	CAPTURADO	cálculo general
"NUMNIV"	Número de Niveles	num	3.00	LISTO	CAPTURADO	croquis
"b"	Lado x del Módulo de Trabajo	m	0.16	LISTO	CAPTURADO	
			NO APLICA	LISTO	CAPTURADO	
			NO APLICA	LISTO	CAPTURADO	

lámina 10: hoja de "CAPTURA", Sección: Datos Preliminares MMDA

"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO"

V2

M10

k1

MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO: CAPTURA INICIAL DE DATOS DEL PROYECTO, DE LA CUANTIFICACIÓN Y DEL PRESUPUESTO DE OBRA

MÓDULO INICIAL **DEL LOTE** **DEL PROYECTO** **DE OBRA** **PRESUPUESTO** **REVISAR CAPTURA** **VER TODO**

clave	CONCEPTO	unidad	cantidad	estado	ref	OBSERVACIONES
	EL LOTE	colindancia si/no	1.00			
"DUNO"	D1 - Lado uno del Lote (metros)	no	6.40	LISTO	CAPTURADO	cálculo módulo trabajo
"DDOS"	D2 - Lado dos del Lote (metros)	SI	6.56	LISTO	CAPTURADO	cálculo módulo trabajo
"DTRES"	D3 - Lado tres del Lote (metros)	NO	6.40	LISTO	CAPTURADO	cálculo módulo trabajo
"DCUATRO"	D4 - Lado cuatro del Lote (metros)	SI	6.56	LISTO	CAPTURADO	cálculo módulo trabajo
"DCINCO"	D5 - Lado cinco del Lote (metros)	NO	OPCIONAL	LISTO	CAPTURADO	cálculo módulo trabajo
"COMODIN"	Comodín (metros)		0.16	LISTO	CAPTURADO	cálculo módulo trabajo
"COLINDANCIA"	Colindancias (metros)	ml	13.12	LISTO	CAPTURADO	acabados
"SUPERFICIEPREDIO"	Superficie del Lote	m2	41.98	LISTO	CAPTURADO	cálculo módulo trabajo
			NO APLICA	LISTO	CAPTURADO	.
			NO APLICA	LISTO	CAPTURADO	.
			NO APLICA	LISTO	CAPTURADO	.

lámina 11: hoja de "CAPTURA", Sección: DEL LOTE

MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO: CAPTURA INICIAL DE DATOS DEL PROYECTO, DE LA CUANTIFICACIÓN Y DEL PRESUPUESTO DE OBRA

MÓDULO INICIAL **DEL LOTE** **DEL PROYECTO** **DE OBRA** **PRESUPUESTO** **REVISAR CAPTURA** **VER TODO**

clave	CONCEPTO	unidad	cantidad	estado	ref	OBSERVACIONES
	DE PROYECTO		1.00			
"CLAMAYO"	Claro Mayor en Proyecto Arquitectónico	ml	3.04	LISTO	CAPTURADO	cálculo de losa c-a
"PORCLARO"	Porcentaje de Claro x Regla de Uso Común	%	10%	LISTO	CAPTURADO	croquis
"ALTPREAZ"	Altura del Pretel en Azotea	ml	0.80	LISTO	CAPTURADO	croquis
"PERALCACERR"	Peralte Trabe Mayor, Cerramiento	ml	0.80	LISTO	CAPTURADO	escaleras
"PERALCADES"	Peralte Cadena de Desplante	ml	0.25	LISTO	CAPTURADO	cálculo general
"ALTURAV"	Altura de Ventanas	ml	1.12	LISTO	CAPTURADO	0.00 INCREMENTAR LA ALTURA DE LA VENTANA A 2.10 COMO MÍNIMO
"ANTEPECHO"	Antepecho en Puertas, Ventanas y Vanos	ml	NO APLICA	LISTO	CAPTURADO	0.00 NO APLICA
"REPIZON"	Repizón Ventanas	ml	0.96	LISTO	CAPTURADO	0.02 REVISAR, ENTREPISO MENOR A 2.10 m
"ENTREPISO"	Entrepiso	ml	2.88	LISTO	CAPTURADO	
	Número de Peraltes		16.00	LISTO	CAPTURADO	
"PERALTEP"	Peralte Propuesto para Escalones	ml	0.180	LISTO	CAPTURADO	croquis
"SUMANTEREPI"	Antepecho + Repizón	ml	0.96	LISTO	CAPTURADO	
"LMELOSA"	Lado Menor de Losa de CA	ml	3.04	LISTO	CAPTURADO	cálculo de losa c-a
"LMALOSA"	Lado Mayor de Losa de CA	ml	3.04	LISTO	CAPTURADO	cálculo de losa c-a
"INCMUROBOVEDA"	Incremento de muro para bóveda	ml	-	LISTO	CAPTURADO	PARA CUANTIFICACIÓN
			NO APLICA	LISTO	CAPTURADO	.
			NO APLICA	LISTO	CAPTURADO	.
			NO APLICA	LISTO	CAPTURADO	.

lámina 12: hoja de "CAPTURA", Sección: DE PROYECTO

"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO"

V2

M10

k1

MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO: CAPTURA INICIAL DE DATOS DEL PROYECTO, DE LA CUANTIFICACIÓN Y DEL PRESUPUESTO DE OBRA

MÓDULO INICIAL

DEL LOTE

DEL PROYECTO

DE OBRA

PRESUPUESTO

REVISAR CAPTURA

VER TODO

clave	CONCEPTO	unidad	cantidad	estado	ref	OBSERVACIONES	
	DE OBRA		1.00				
"EXCAVACION"	Selección del Tipo de Suelo	N°	1	LISTO	CAPTURADO		
	1.- Tipo I - Suelo duro (Roca)		SELECCIONADO	LISTO	CAPTURADO		
	2.- Tipo II - Suelo arcilloso		NO APLICA	LISTO	CAPTURADO		
	3.- Tipo III - Suelo blando		NO APLICA	LISTO	CAPTURADO		
	Excavación		1				
"LARCEPA"	Largo de Cepa	ml	1.00	LISTO	CAPTURADO		
"ANCHOCEPA"	Ancho de Cepa	ml	0.80	LISTO	CAPTURADO		
"PROFCEPA"	Profundidad de Cepa	ml	0.90	LISTO	CAPTURADO		
"PLANTILLA"	Plantilla de Cimentación	ml	0.05	LISTO	CAPTURADO		
"ACARREOS"	Porcentaje de Abundamiento	%	5.00	LISTO	CAPTURADO		
			NO APLICA	LISTO	CAPTURADO		
"CIEMENTACION"	Selección del Tipo de Cimentación	N°	1	LISTO	CAPTURADO	0.40	"AREACIM"
	1.- Tipo I - Mampostería		SELECCIONADO	LISTO	CAPTURADO		
	2.- Tipo II - Zapata Corrida (CA)		NO APLICA	LISTO	CAPTURADO		
	3.- Tipo III - Zapata Aislada (CA)		NO APLICA	LISTO	CAPTURADO		
	4.- Tipo IV - Losa de Cimentación (CA)		NO APLICA	LISTO	CAPTURADO	0.60	PROFUNDIDAD PROMEDIO RELLENO
	Cimentación de Mampostería (P. Braza)		1				
"BASEMANP"	Base de Cimentación	ml	0.60	LISTO	CAPTURADO		
"CORONAMANP"	Corona del Trapecio	ml	0.30	LISTO	CAPTURADO		
"ALTURAMANP"	Altura del Trapecio	ml	0.80	LISTO	CAPTURADO	0.40	área en corte del trapecio
			NO APLICA	LISTO	CAPTURADO		
			NO APLICA	LISTO	CAPTURADO		
	Zapata Corrida de Concreto Armado		1				
"BASEZAPC"	Base de la Zapata	ml	NO APLICA	LISTO	CAPTURADO		
"ANCHOZAPC"	Ancho de la Contratrabe C/A	ml	NO APLICA	LISTO	CAPTURADO		
"PERALTEZAPC"	Peralte de la Contratrabe C/A	ml	NO APLICA	LISTO	CAPTURADO	#¡VALOR!	área en corte de la zapata corrida
			NO APLICA	LISTO	CAPTURADO		
			NO APLICA	LISTO	CAPTURADO		
	Zapata Aislada de Concreto Armado		1				
"LARGOZAPA"	Lado Largo de la Zapata	ml	NO APLICA	LISTO	CAPTURADO		
"ANCHOZAPA"	Lado Corto de la Zapata	ml	NO APLICA	LISTO	CAPTURADO	#¡VALOR!	
"RELLENO"	Tipo de Relleno		1	LISTO	CAPTURADO		
	1.- Material de banco		SELECCIONADO	LISTO	CAPTURADO		
	2.- Material producto de demolición		NO APLICA	LISTO	CAPTURADO		
"MURO"	Seleccione del Tipo de Muro	N°	1	LISTO	CAPTURADO		
	1.- Tipo I - Muro de Tabique Rojo Recocido		SELECCIONADO	LISTO	CAPTURADO		
	2.- Tipo II - Muro de Block Hueco		NO APLICA	LISTO	CAPTURADO		
	3.- Tipo III - Muro de Tabicón Pesado PB y 1er Nivel		NO APLICA	LISTO	CAPTURADO		
	4.- Tipo IV - Muro de Tabicón Ligero PB y 1er Nivel		NO APLICA	LISTO	CAPTURADO		
	5.- Tipo V - Muro de Tabique Rojo, 21 cm espesor Aparente		NO APLICA	LISTO	CAPTURADO		
	6.- Tipo VI - Muro de Tabique Rojo, 28 cm espesor Aparente		NO APLICA	LISTO	CAPTURADO		
			NO APLICA	LISTO	CAPTURADO		
			NO APLICA	LISTO	CAPTURADO		

“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

V2

M10

k1

"TIPENTREPISO"	Seleccione del Tipo de Entrepiso	N°	3	LISTO	CAPTURADO			
	1.- Tipo I - Losa Plana de Concreto Armado		NO APLICA	LISTO	CAPTURADO			
	2.- Tipo II - Losa de Vigüeta y Bovedilla		NO APLICA	LISTO	CAPTURADO			
	3.- Tipo III - Bóveda de Tabique (cuña)		SELECCIONADO	LISTO	CAPTURADO	0.190		"SECCIÓN BÓVEDA" (CUÑA - CAPA COMPRESIÓN - ACABADO)
"INCLINACION"	Cubierta con Inclinación del Entrepiso	N°	2	LISTO	CAPTURADO			
	1.- Si		NO APLICA	LISTO	CAPTURADO			
	2.- No		SELECCIONADO	LISTO	CAPTURADO			
			NO APLICA	LISTO	CAPTURADO			
"FLECHA"	Flecha Mínima de Bóveda	%	20.00	LISTO	CAPTURADO			FLECHA MÍNIMA 20 %
"CADENAPRETAZ"	Cadena de Cerramiento Pretil Azotea	ml	NO APLICA	LISTO	CAPTURADO			
"CADENAANT"	Cadena de Cerramiento de Vanos	ml	NO APLICA	LISTO	CAPTURADO			
"FIRME"	Sección del Firme de Concreto Simple	ml	0.05	LISTO	CAPTURADO			
"TIPOFIRME"	Tipo de firme	N°	1	LISTO	CAPTURADO			
	1.- Acabado para recibir loseta cerámica		SELECCIONADO	LISTO	CAPTURADO			
	2.- Acabado pulido		NO APLICA	LISTO	CAPTURADO			
			NO APLICA	LISTO	CAPTURADO			
"ESCALON"	Tipo de escalónes	N°	1	LISTO	CAPTURADO			
	1.- Forjado escalón de tabique		SELECCIONADO	LISTO	CAPTURADO			
	2.- Forjado escalón de concreto simple		NO APLICA	LISTO	CAPTURADO			
	3.- Peldaños de madera		NO APLICA	LISTO	CAPTURADO			
"ALTAZCO"	Altura de azulejo en cocina	ml	1.50	LISTO	CAPTURADO	0.80	1.98	Igual a la altura de piso a techo menos alto de mueble de cocina
"ALTAZBA"	Altura de azulejo en baño	ml	2.00	LISTO	CAPTURADO			Igual a la altura propuesta en zona húmeda
"ALTAZOTR"	Altura de azulejo en otros	ml	NO APLICA	LISTO	CAPTURADO		2.78	Igual a la altura de piso a techo de planta baja
"ZOCLO"	Colocación de zoclo en pisos	N°	1	LISTO	CAPTURADO			
	1.- Zoclo en todos los muros		SELECCIONADO	LISTO	CAPTURADO			
	2.- Zoclo sólo en baños y cocinas		NO APLICA	LISTO	CAPTURADO			
		1						
"PISO"	Tipo de Piso	N°	1	LISTO	CAPTURADO			
	1.- Piso de loseta cerámica		SELECCIONADO	LISTO	CAPTURADO			
	2.- Piso de loseta vinílica		NO APLICA	LISTO	CAPTURADO			
	3.- Piso de baldosas		NO APLICA	LISTO	CAPTURADO			
"PISO2"	Colocación de piso		1	LISTO	CAPTURADO			
	1.- Solo en área de baños y cocinas		SELECCIONADO	LISTO	CAPTURADO			
	2.- En toda el área útil		NO APLICA	LISTO	CAPTURADO			

lámina 13: hoja de "CAPTURACIÓN". Sección: De Obra. MMDA

"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO"

V2

M10

k1

PRESUPUESTO			1.00				
"IMPREVISTOSOBRA"	Porcentaje de Imprevistos de Obra	%	3.0%	LISTO	CAPTURADO		
"PORCENTAJEIVA"	Porcentaje del IVA	%	16.0%	LISTO	CAPTURADO		Impuesto al Valor Agregado 16%
"CANTIDADUSUARIO"	Cantidad con la que Cuenta el Usuario	\$	150,000.00	LISTO	CAPTURADO		
"CEMENTO"	Costo de un Bulto de Cemento	\$	85.00	LISTO	CAPTURADO		CÁLCULO AUTOMÁTICO
"VARILLA"	Costo de una Varilla de 3/8"	\$	89.00	LISTO	CAPTURADO		CÁLCULO AUTOMÁTICO
"PINTURA"	Costo de la Pintura Vinílica	\$	480.00	LISTO	CAPTURADO		CÁLCULO AUTOMÁTICO
"POLIN"	Costo de un Polin de Madera de 10 x 10	\$	11.20	LISTO	CAPTURADO		CÁLCULO AUTOMÁTICO
"TABLAROCA"	Costo de una Hoja de Tablaroca 1.22 x 2.44	\$	102.00	LISTO	CAPTURADO		CÁLCULO AUTOMÁTICO
"ALUMINIO"	Costo de un Cancel Aluminio de 1.00 m2	\$	1,875.00	LISTO	CAPTURADO		CÁLCULO AUTOMÁTICO
"COBRE"	Costo de un Tubo de Cobre de 13 mm	\$	102.00	LISTO	CAPTURADO		CÁLCULO AUTOMÁTICO
"PVC"	Costo de un Tramo de Tubo de PVC	\$	286.00	LISTO	CAPTURADO		CÁLCULO AUTOMÁTICO
"CONTACTO"	Costo de un Contacto Doble	\$	46.00	LISTO	CAPTURADO		CÁLCULO AUTOMÁTICO
"SALARIOMIN"	Salario Mínimo Vigente	\$	57.46	LISTO	CAPTURADO		Salario mínimo diario, vigente en el D. F.
	Costo de un Bulto de Cemento	\$	85.00	LISTO	CAPTURADO		50 kilos
	Costo de una Varilla de 3/8"	\$	89.00	LISTO	CAPTURADO		Varilla corrugada de 3/8" de diam
	Costo de la Pintura Vinílica	\$	480.00	LISTO	CAPTURADO		Cubeta de 19 lts (rinde 12 m2 por litro)
	Costo de un Polin de Madera de 10 x 10	\$	11.20	LISTO	CAPTURADO		Madera para cimbra
	Costo de una Hoja de Tablaroca 1.22 x 2.44	\$	102.00	LISTO	CAPTURADO		Hoja de panel de yeso de 1.22 x 2.44
	Costo de un Cancel Aluminio de 1.00 m2	\$	1,875.00	LISTO	CAPTURADO		Cancel de aluminio Duranodik 1 m2 con vidrio 4 mm
	Costo de un Tubo de Cobre de 13 mm	\$	102.00	LISTO	CAPTURADO		Tubo de cobre de 13 mm de diam tramo de 6m tipo M
	Costo de un Tramo de Tubo de PVC	\$	286.00	LISTO	CAPTURADO		Tubo de PVC hidráulico de 4" de diam reforzado
	Costo de un Contacto Doble	\$	46.00	LISTO	CAPTURADO		Contacto duples 2p 15 amp

HA CONCLUIDO LA CAPTURA CON ÉXITO

"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO" (MMDA)

PROPIETARIO

NOMBRE:

Álvaro Hernán León González

DIRECCIÓN:

Av. Canal Nacional s/n Col San Andrés Tomatlán Iztapalapa Mex

TELÉFONO:

56-65-95-29

CORREO ELECTRÓNICO:

legozbis@yahoo.com.mx

PROYECTO:

Casa habitación unifamiliar

ASESOR TÉCNICO

NOMBRE:

Arq. Ricardo León Gómez Villacorta

DIRECCIÓN:

Carr. Federal a cumavaca 5820 San Pedro Mártir Mex

TELÉFONO:

56-65-95-29

CORREO ELECTRÓNICO:

legozbis@yahoo.com.mx

FECHA:

viernes, 03 de septiembre de 2010

lámina 14: hoja de "CAPTURA", Sección: Presupuesto MMDA

"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO"

hoja de "MÓDULO" - CALCULO AUTOMÁTICO DEL MÓDULO DE TRABAJO

Esta hoja calcula en automático, la dimensión del "MÓDULO DE TRABAJO" en función de la escala de dibujo empleada, dimensión sin la cual no es posible dibujar a escala o cuantificar el proyecto y calcular el costo de la obra correspondiente.

El cálculo del "MÓDULO DE TRABAJO" (MODTRABAJO), es necesario para: 1.- Adecuar en lo posible, el tamaño del módulo empleado en el área de trabajo a los croquis que se elaboran en este programa, 2.- Ajustar las dimensiones del módulo a las condiciones reales del predio y/o la construcción existente, sobre todo en proyectos de ampliación de viviendas cuyas dimensiones ya están establecidas físicamente, 3.- Nos permiten disminuir la cantidad de ajustes al tamaño del módulo, derivados de la diferencia que necesariamente existe entre el módulo empleado durante el proceso de diseño y las dimensiones existentes en el predio o la vivienda.

Los cálculos y operaciones que se efectúan en esta hoja son totalmente automáticos y son producto de la información que se introdujo en la hoja de "CAPTURAS". No se debe por ningún motivo, introducir o cambiar los datos y formulas contenidas en las celdas. Mostrar esta hoja, es solo para revisar la información, de ser necesario hacer modificaciones, se deben hacer únicamente en la hoja de "CAPTURAS".

lámina 15: hoja de "INSTRUCCIONES". Sección: "MÓDULO" MMDA

INICIO	01	02	03	04	05	06	07	08	VER TODO	RESUMEN	
DATOS GENERALES			CÁLCULO DEL "MÓDULO DE TRABAJO" - MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQ								
concepto	módulo (m)	clave	número	módulo	calificación						
MÓDULO INICIAL	0.1600	MODINICIAL	1	0.160	BUENO	5					
MÓDULO DE TRABAJO	0.1600	MODTRABAJO	2	0.160	BUENO	5					
GRADO DE ERROR	0.3	GERROR	3	0.160	BUENO	5					
DIMENSIONES DEL LOTE	metros		4	0.160	BUENO	5					
D1 Lado uno	6.4	DIUNO	5	0.160	BUENO	5					
D2 Lado dos	6.56	DDOS	6	0.160	BUENO	5					
D3 Lado tres	6.4	DTRES	8	0.160	BUENO	5					
D4 Lado cuatro	6.56	DCUATRO									
D5 Lado cinco	OPCIONAL	DCINCO									
D= medidas del lote			nota: cantidades en metros lineales								
MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO CÁLCULO DEL MÓDULO DE TRABAJO EMPLEADO EN EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO IMPORTANTE: El cálculo del "Módulo de Trabajo" (MODTRABAJO) no requiere intervención alguna, los datos deben ser introducidos en la hoja de "CAPTURAS" de este programa. IR AL RESUMEN PARA VISUALIZAR LOS DATOS RELEVANTES											
Nota: En terrenos irregulares con más de cinco lados se consideran sólo los cinco mayores											

PÁGINA DE INICIO – cálculo del módulo de trabajo (MODTRABAJO)

lámina 16: hoja de "MÓDULO", Sección: INICO MMDA

MÓDULO INICIAL	0.1600 metros lineales
MÓDULO DE TRABAJO	0.1600 metros lineales
SUPERFICIE DEL PREDIO	96.00 metros cuadrados
PROYECTO: Casa habitación unifamiliar	
PROPIETARIO: Álvaro Hernán León González	FECHA: 3 de septiembre de 2010
ASESOR: Arq. Ricardo León Gómez Villacorta	
UBICACIÓN DE LA VIVIENDA: Av. Canal Nacional s/n Col San Andrés Tomatlán Iztapalapa Mex	
TELÉFONO: 56-65-95-29	
CORREO ELECTRÓNICO: legobis@yahoo.com.mx	

CUADRO DE RESUMEN – cálculo del módulo de trabajo (MODTRABAJO)

lámina 17: hoja de "MÓDULO", Sección: RESUMEN MMDA

"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO"

hoja de "CROQUIS" - CORTES ESQUEMÁTICOS DEL PROYECTO, CLASIFICADOS POR NIVEL

Esta hoja nos brinda la posibilidad de mostrar gráficamente a los usuarios, un esquema en corte del proyecto. Contiene esquemas con información del proyecto y con las dimensiones principales más importantes, así como, la información necesaria para efectuar la cuantificación y el presupuesto correspondiente.

Los esquemas presentados solo representan una idea general del proyecto, no están a escala y no responden a ningún proyecto arquitectónico en particular.

Al igual que la hoja anterior, en la hoja "CROQUIS", tampoco es necesario introducir datos ni realizar cálculos de ningún tipo, todo el proceso es automático.

Esta hoja cuenta con 5 botones de comando en la parte superior, lo que nos permiten pasar de un nivel a otro con gran rapidez. Cada comando contiene un corte por nivel, el cual representa gráficamente una cubierta o entrepiso de concreto armado (losa plana), y además, un esquema que representa un espacio cualquiera cubierto con una bóveda de tabique o cuña. En adición, se cuenta con información relativa a las escaleras (huellas y peraltes) y, del armado de una losa plana de concreto, considerando, la dimensión del entrepiso y el claro mayor del proyecto respectivamente.

PLANTA BAJA
PRIMER PISO
SEGUNDO PISO
BÓVEDAS
VER TODO

nivel de piso terminado 1er piso

nota: la cota rige al plano

0.00	CAPENA	
0.80	PRETEL AZOTEA	
	LOSA	0.10
0.80	CERRAMIENTO	
0.00	ANTEPECHO	
0.00	CAPENA ANT	
1.12	VENTANA	
0.96	PRETEL VENTANA	
	FIRME	0.05
0.25	PESPLANTE	
0.80	CIMIENTO	
0.05	PLANTILLA	

PLANTA BAJA LOSA PLANA

ahora	incrementar alt	INCREMENTAR ALTURA DE VENTANA A
2.08	0.02	2.10 m COMO MÍNIMO

ENTREPISO RESULTANTE me 2.88 N° huellas 15

PERALTE ESCALONES metros 0.180 N° peraltes 16

ESCALERAS

LOSA SEPARACIÓN DE VARILLAS

6.1	3.04	FAJA CENTRAL	FAJAS EXTERNAS
3.04	3.04	C-CORTO 14 cm	C-LARGO 18 cm
		C-CORTO 26 cm	C-LARGO 26 cm
		sección losa	
		0.10	
VARILLAS CORRUGADAS DE 3/8" DE DIÁMETRO			

"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO"

PLANTA BAJA
PRIMER PISO
SEGUNDO PISO
BÓVEDAS
VER TODO

nivel de piso terminado azotea

nota: la cota rige al plano

0.00	CAPENA	
0.80	PRETEL AZOTEA	
	LOSA	0.10
0.80	CERRAMIENTO	
0.00	ANTEPECHO	
1.12	VENTANA	
0.96	PRETEL VENTANA	
	LOSA	0.10
0.80	CERRAMIENTO	
0.00	ANTEPECHO	

PRIMER PISO LOSA PLANA

ahora	incrementar alt	INCREMENTAR ALTURA DE VENTANA,
2.08	0.02	2.10 m ALTURA MÍNIMA POR
REGLAMENTO		

ENTREPISO RESULTANTE me 2.88 N° huellas 15

PERALTE ESCALONES metros 0.180 N° peraltes 16

ESCALERAS

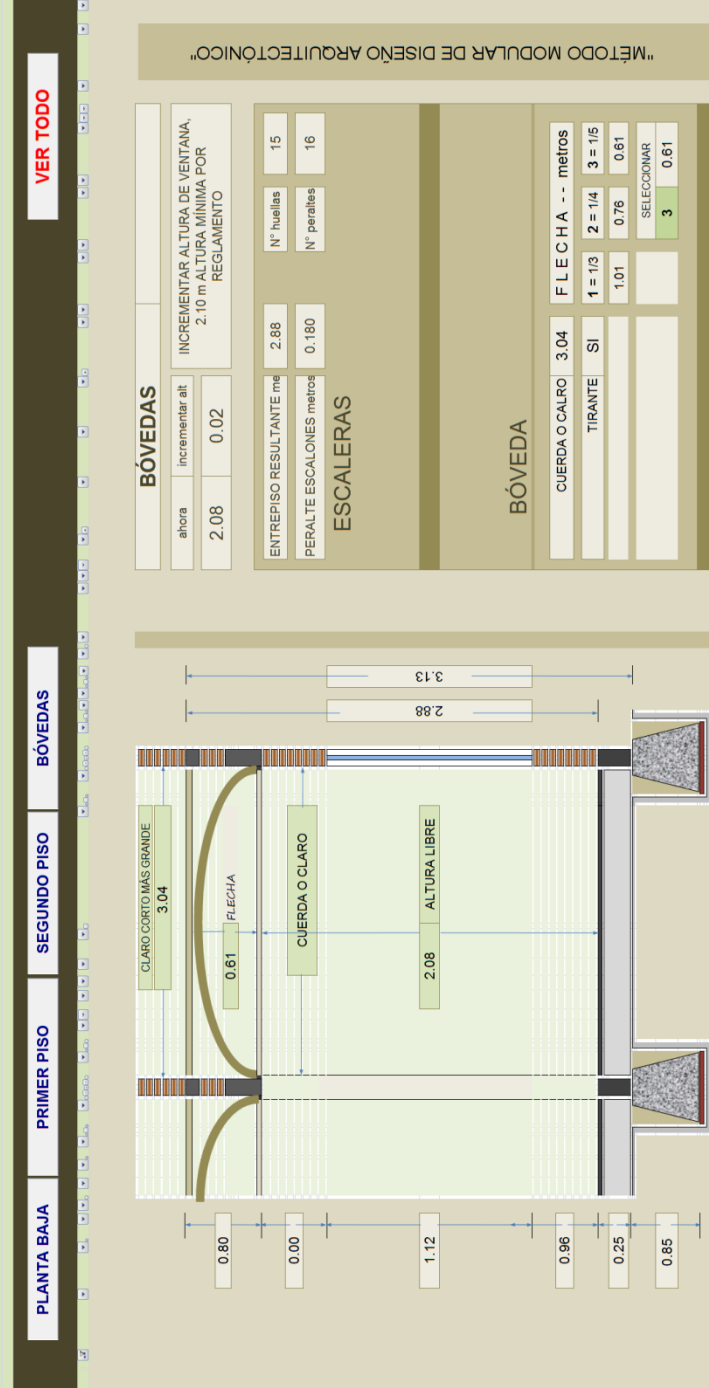
LOSA SEPARACIÓN DE VARILLAS

6.1	3.04	FAJA CENTRAL	FAJAS EXTERNAS
3.04	3.04	C-CORTO 14 cm	C-LARGO 18 cm
		C-CORTO 26 cm	C-LARGO 26 cm
		sección losa	
		0.10	
VARILLAS CORRUGADAS DE 3/8" DE DIÁMETRO			

"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO"

"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO"

hoja “CROQUIS”- Corte esquemático de un entrepiso con bóveda. Contiene: Cotas principales y cotas secundarias, Peralte en escaleras, número de huellas, Flecha de la bóveda.



CORTE ESQUEMÁTICO (bóvedas)

hoja de "MÓDULOS" - REPRESENTACIÓN DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS QUE COMPONEN EL MMDA

Esta hoja contiene los módulos de dibujo con sus claves, con los cuales es factible esquematizar y presupuestar las propuestas de espacio generadas por los usuarios. La hoja "MÓDULOS", es el complemento de las hojas de dibujo "PB" - "1ER" - "2DO" - "AZ" - "LIBRE"

El contenido de la hoja "MÓDULOS" no debe ser modificado, no es necesario introducir información o datos adicionales, las claves de los módulos establecidas, deben permanecer inalterables para el correcto desempeño del programa.

Importante: El dibujo con módulos en una hoja de cálculo, requiere del conocimiento y práctica del programa Excel, se recomienda que antes de trabajar con los usuarios, el técnico cuente con la capacitación correspondiente.

hojas "PB" - "1ER" - "2DO" - "AZ" "LIBRE" - REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DEL ANTEPROYECTO, PLANTA ARQUITECTÓNICA POR NIVEL.

Hojas de dibujo de los croquis o esquemas arquitectónicos generados durante el proceso de diseño, se emplean para tal efecto, los distintos módulos contenidos en la hoja "MÓDULOS", los cuales contienen las claves del elemento (muro, ventana, puerta, vano, piso, escalera, etc.), y los módulos para calcular distancias (cotas) y escribir notas.

Las hojas están marcadas por nivel y representan la lógica constructiva, sin embargo, puede asignarse una etapa determinada en cada hoja, lo que nos permite dividir el presupuesto y/o la obra, de acuerdo con las distintas etapas evolutivas que los usuarios y su asesor convengan. ----- "PB - Planta Baja o 1era ETAPA" ----- "1ER - Primer Nivel o 2da ETAPA" ----- "2DO - Segundo Nivel o 3era ETAPA" ----- "AZ - Nivel de Azotea o 4ta ETAPA" ----- "LIBRE o 5ta ETAPA".

Del mismo modo que en la hoja de "CAPTURA", en las hojas "PB", "1ER", "2DO", "AZ" y "LIBRE" se debe introducir información y algunos datos de proyecto (instalaciones, acabados y mobiliario fijo) de acuerdo al nivel o la etapa y, sólo en las celdas marcadas con borde rojo.

Además del conocimiento y dominio del "Método Modular de Diseño Arquitectónico", el empleo del programa de cómputo requiere saber dibujo arquitectónico, cuantificación y presupuesto de obra, manejo de la computadora y del software básico, sobre todo excel, conocimientos de fotografía y video, trabajo en grupo y saber proyectar, conocimientos que deben adecuarse a la lógica del método y del presente programa.

lámina 18: hoja de "INSTRUCCIONES". Sección: "MÓDULOS" PB 1ER 2DO AZ LIBRE MMDA

MÓDULOS Y CLAVES DE DIBUJO											
ELEMENTO	CLAVE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CANTIDAD EN METROS	"M"	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MURO	"M"	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
VENTANA	"V"	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
PUERTA	"P"	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
VANO	"A"	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
MURO CURVO	"C"	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
PISO	"PB"	PB1	PB2	PB3	PB4	PB5	PB6	PB7	PB8	PB9	PB10
ESCALÓN	"ESC"						ESC6	ESC7	ESC8	ESC9	ESC10
DESCANSO	"DEA"						DEA1	CD7	CD8	CD9	CD10
DESCANSO	"DEB"						DEB6	DEB7	DEB8	DEB9	DEB10
DESCANSO	"DEC"						DEC6	DEC7	DEC8	DEC9	DEC10
DESCANSO	"DED"						DED6	DED7	DED8	DED9	DED10
ESC. TRIÁNGULO	"ESCT"						ESCT6	ESCT7	ESCT8	ESCT9	ESCT10
ESC CIRCULAR	"ESCU"					ESCU5	ESCU6	ESCU7	ESCU8	ESCU9	ESCU10
CASTILLO K1	"K1"	K1									
CASTILLO K2	"K2"		K2								proyección volado
COLUMNA REDONDA	"CR1"	CR1									COCINA
COLUMNA CUADRADA	"CC1"	CC1									
COLUMNA REDONDA	"CR2"		CR2								
COLUMNA CUADRADA	"CC2"		CC2								
CONTRA TRABE	"CT"	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CT8	CT9	CT10
CAD. DESPLANTE	"CD"	CD1	CD2	CD3	CD4	CD5	CD6	CD7	CD8	CD9	CD10
CAD. CERRAMIENTO	"CE"	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	CE10
TRABE T1	"TR1"	TR11	TR12	TR13	TR14	TR15	TR16	TR17	TR18	TR19	TR110
TRABE T2	"TR2"	TR21	TR22	TR23	TR24	TR25	TR26	TR27	TR28	TR29	TR210
		COTAS GENERALES		2	0	COTAS SECUNDARIAS		2	0	NÚMERO DE MÓDULOS DIMENSION EN METROS	LEYENDA
											PROYECCIÓN

lámina 19: hoja de "MÓDULOS". Módulos v claves de dibujo. MMDA

"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO"

CUANTIFICACIÓN Y VOLUMETRÍA DE OBRA “MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO” (MMDA)

hojas "CÁLCULOS" - CÁLCULO DE LA VOLUMETRÍA DEL PROYECTO

Los cálculos de la volumetría del proyecto se realizan de forma automática y se sirven de los datos y de la información contenida en las hojas "CAPTURA", "PB", "1ER", "2DO", "AZ" y "LIBRE", no se debe introducir o modificar el contenido de las celdas ya que el programa deja de funcionar.

Al presionar el botón de comando "SIN PLANO", aparece una tabla donde es factible introducir el número de módulos de los distintos elementos que conforman el proyecto, esto con la finalidad de hacer revisiones que no afecten el programa. Nota: esta hoja ("SIN PLANO") no se cuantifica ni presupuesta.

lámina 24: hoja de "INSTRUCCIONES". Sección: "CÁLCULOS" MMDA

“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

CATÁLOGOS DE CONCEPTOS DE OBRA Y PRESUPUESTO “MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO” (MMDA)

hojas "CATÁLOGO" - CATÁLOGO DE LOS CONCEPTOS DE OBRA

Esta hoja es la concentradora general de todas las cantidades de obra por nivel o etapa y nos arroja sólo la cantidad total de cada concepto, los resultados esta en función de la hoja "CANTIDADES".

El cálculo es automático y no se debe hacerse modificación alguna.

hojas "CANTIDADES" - CANTIDADES DE OBRA POR NIVELES O ETAPAS DE OBRA

La hoja de "CANTIDADES", es formalmente la primera hoja de la cuantificación y del presupuesto de obra, contiene cantidades por nivel o etapa y costos de mano de obra por concepto.

En esta hoja, es factible calcular hasta un total de cinco etapas ya sea una a una o con la totalidad de las mismas, esto último se hace a partir de la introducción de la palabra "SI" o de la palabra "NO", según sea el caso, en las celdas específicamente señaladas para tal efecto (celda "I4" - celda "J4" - celda "K4" - celda "L4" - celda "M4"), los cálculos se harán de forma automática por lo que, salvo las celdas señaladas, no se requiere hacer o modificaciones.

hojas "PRESUPUESTO" - CÁLCULO Y ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO DE OBRA

El presupuesto de obra se calcula y define de manera automática en esta hoja, la información y los datos necesarios se obtiene de las hojas de "CAPTURE", "CANTIDADES" y "CATÁLOGO", no se requiere introducir ningún dato o cantidad adicional.

El monto TOTAL del presupuesto se compone de: 1.- De la información introducida en las celdas "I4" - "J4" - "K4" - "L4" - "M4" de la hoja "CANTIDADES" 2.- Del porcentaje de imprevistos y del monto del IVA introducidos en la hoja "CAPTURE", 3.- De la cantidad total de material, de mano de obra 4.- Podemos conocer el costo por metro cuadrado construido y el alcance de obra de acuerdo a la cantidad inicial aportada por el usuario.

NOTAS DE PRESUPUESTO

Para actualizar el presente presupuesto debemos contar con el costo actualizado de los siguientes insumos, así como, del monto del salario mínimo vigente en la zona.

Como referencia para futuras actualizaciones y sólo como referencia, se han tomado en consideración los siguientes insumos y costos al mes de julio del 2010:
Salario Mínimo Vigente = \$57.46 pesos MN, en Zona A, del Distrito Federal. Costos de: Bulto de Cemento 50 kg = \$ 85.00 pesos - Una varilla de 3/8" = \$ 89.00 pesos - Pintura Vinilica = \$ 480.00 pesos - Polin de Madera = \$ 11.20 pesos - Hoja de Tabla roca = \$ 102.00 pesos - Cancel de Aluminio = \$ 1,875.00 pesos - Tubo de Cobre de 13 mm Tipo M = \$ 102.00 pesos - Tubo de PVC Hidráulico Reforzado de 4" de diam. = \$ 286.00 pesos - Contacto Doble = \$ 46.00 pesos

Los costos de material y mano de obra del presente presupuesto se actualizan bajo los siguientes criterios: 1.- Para el costo de la mano de obra por concepto, se considera el salario mínimo vigente y los rendimientos de mano de obra más representativos. Para permitir la actualización automática de la mano de obra, los cálculos y fórmulas respectivos se establecen en función del número de salarios mínimos alcanzados por cada concepto. 2.- Para el cálculo del costo de los materiales, se tomo el costo de los materiales de construcción señalados en el punto anterior y se indexaron al monto del salario mínimo vigente.

La actualización de los costos del mano de obra y material, se realiza en la hoja "CAPTURE" en el concepto marcado con el nombre " DE OBRA" y sólo en la celdas con el borde rojo.

hojas "MATERIALES" - LISTADO DE LA CANTIDAD Y COSTO DE LOS MATERIALES DE OBRA REQUERIDOS

La lista de materiales proporciona el tipo, cantidad, unidad y costo de los materiales que se requieren de acuerdo con la etapa o etapas convenidas.

No se requiere introducir datos o información alguna en esta hoja, sin embargo, es conveniente revisar los datos en PRESUPUESTO, que se encuentran en la hoja "CAPTURE", ya que con estos se estiman de forma automática los costos del material.

Lámina N° 26: hojas de "CATÁLOGO", "CANTIDADES" Y "PRESUPUESTO, MMDA

“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO" (MMDA)

CATÁLOGO DE CONCEPTOS DE OBRA

CONCEPTOS			UNIDAD	CANTIDAD TOTAL	PANTABAJA	PRIMER NIVEL	SEGUNDO NIVEL	AZOTEA	LIBRE
1 PRELIMINARES									
AUTO		1.1 Trazo y Nivelación	m2	35.33	35.33	0.00	0.00	0.00	0.00
MANUAL		1.2 Demolición de concreto armado por medios manuales en losas para anclar nuevos elementos	m2	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MANUAL		1.3 Demolición de concreto simple por medios manuales en pisos y firmes	m2	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MANUAL		1.4 Demolición de muros de tabique de 14 cm y/o tabicón, block. Incluye retiro	m2	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MANUAL		1.5 Demolición de elementos de concreto en estructura, con 20 cm de espesor y hasta 3.5m de altura	m2	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MANUAL		1.6 Demolición de losa de concreto armado, hasta 12cm de espesor a una altura de 3.5 m	m2	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MANUAL		1.7 Desmantelamiento de Techumbre	m2	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO	0	1.8 Excavación a Mano en Material Tipo III (Roca). Acarreo en carretilla del material primera estación, 20 m	m3	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO	0	1.9 Excavación a Mano, Material Tipo II, incluye: Acarreo en carretilla del material a primera estación, 20 m	m3	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO	SELECCIÓN	1.1 Excavación a Mano, Material Tipo I, incluye: Acarreo en carretilla del material a primera estación, 20 m	m3	26.50	26.50	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO	5	1.11 Acarreo en Carretilla de Material Producto de Excavación y/o de banco a estaciones subsiguientes 20 m	m3/est	158.98	158.98	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO		1.12 Plantilla de Concreto Simple	m2	29.44	29.44	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO	SELECCIÓN	1.13 Cimentación de Mampostería de Piedra Braza de 30x60x100 cm mortero cemento - cal hidra - arena 1:1:6	m3	13.25	13.25	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO		1.14 Dala de Desplante de Cimentación de 20x20 cm de sección	ml	32.32	32.32	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO	0	1.15 Zapata Corrida de CA Fc =200kg/cm2, refuerzo Ø 3/8" y 1/2". Secc. 80x60x30 cm peralte base de 10-20 cm.	ml	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO	0	1.16 Zapata Aislada de concreto Fc=200kg/cm2, reforzada con Ø de 1/2" de 80 cm de ancho, peralte base 20 cm	pza	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MANUAL		1.17 Muro de Mampostería de Piedra Braza espesor de 0.50 a 0.80 m mortero cemento- cal hidra- arena 1:1:6	m3	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MANUAL		1.18 Muro de Mampostería de Piedra Braza espesor de 0.30 a 0.50 m cemento- cal hidra-arena 1:1:6	m3	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO	19	1.19 Contratabe de CA Fc= 200 kg/cm2, 2 Ø de 3/8" y 4 Ø de 1/2" , estribos de 1/4" @ 15 cm. Secc. 20x40 cm.	ml	3.04	3.04	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO	0	1.2 Losa Cimentación con Ø 3/8" @ 30cm ambos sentidos, espesor 15 a 20cm concreto fc=250 kg/cm2.	m2	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO		1.21 Impermeabilización de dala de desplante para recibir muro.	ml	36.80	36.80	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO		1.22 Limpieza del terreno	m2	41.98	35.33	0.00	0.00	0.00	0.00
2 ALBAÑILERIA									
AUTO	SELECCIÓN	2.1 Relleno con Material de Banco en capas de 20 cm compactadas al 90 %	m3	11.78	11.78	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO	0	2.2 Relleno con Producto de Excavación en capas de 20 cm compactadas al 90 %	m3	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO		2.3 Relleno de Tezontle para dar nivel en pisos, incluye: acarreo a 1a estación a 20m	m3	3.79	NA	3.79	0.00	0.00	0.00
AUTO	SELECCIÓN	2.4 Muros de Tabique Rojo 7 x 14 x 28 recocado acabado común a plomo y nivel, mortero 1:1:4	m2	188.67	51.38	65.18	0.00	72.11	0.00
AUTO	0	2.5 Muros de block de 12x20x40 cm acabado común a plomo y regla	m2	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO	0	2.6 Muro de tabicón pesado 7x14x28, asentado con mortero cem-arena 1:4	m2	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MANUAL		2.7 Muro de celosía circular de concreto de 8x15x15 cm junteado con mortero cemento-arena 1:4	m2	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO	0	2.8 Muro de tabicón ligero 7x14x28, asentado con mortero cemento-arena 1:4	m2	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO	0	2.9 Muros de Tabique Rojo 7 x 14 x 28 recocado acabado aparente a plomo y nivel, mortero 1:1:4	m2	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO	0	2.1 Muros de Tabique Rojo 7 x 14 x 28 recocado acabado común a plomo y nivel, mortero 1:1:4	m2	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO	K1	2.11 Castillo de 15x20 cm sección, incluye: habilitado con 4 Ø de 3/8" y estribos de 1/4" @ 20 cm	ml	77.71	28.78	37.41	0.00	11.51	0.00
AUTO	K2	2.12 Castillo de 20x20 cm con 4 Ø de 1/2" y estribos de 1/4" @ 20 cm concreto fc=200kg/cm2	ml	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO	CC1	2.13 Castillo de 25x25 cm con 4 Ø de 1/2", 2 Ø de 3/8" y estribos de 1/4" @ 15 cm concreto fc=200kg/cm2	ml	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO	CC2	2.14 Columna de 30x30 cm con 4 Ø de 5/8", 4 Ø de 3/8" y estribos de 1/4" @ 15 cm. Concreto fc=200kg/cm2	ml	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO	CR1	2.15 Columna circular de 30cm con 8 Ø de 3/8", y estribos de 1/4" @ 18 cm. concreto fc=200kg/cm2	ml	2.88	2.88	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO	CR2	2.16 Castillo de 15x20 cm con 4 Ø de 3/8" y Estribos de 1/4" @ 20 cm concreto fc=200kg/cm2	ml	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MANUAL		2.17 Castillo de 15x20 cm con 4 Ø de 3/8" y Estribos de 1/4" @ 20 cm concreto fc=200kg/cm2	ml	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO		2.18 Cadenas ó Cerramientos de 12x30 cm con 4 Ø de 3/8" y Estribos de 1/4" @ 20 cm concreto fc=200kg/cm2	ml	66.40	22.72	33.12	0.00	10.56	0.00
MANUAL		2.19 Cadenas ó Cerramientos de 12x30 cm con 4 Ø de 3/8" y Estribos de 1/4" @ 20 cm concreto fc=200kg/cm2	ml	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO	TR1	2.2 Trabes de CA de 15x30 cm 4 Ø 1/2" y 2 Ø 3/8", estribos@ 15 cm alambroñ de 1/4 concreto fc=200 kg/cm2	ml	20.64	12.64	8.00	0.00	0.00	0.00
AUTO	TR2	2.21 Trabes de CA de 20x40 cm con 6 Ø de 1/2" estribos@ 15 cm con alambroñ de 1/4" concreto fc=200 kg/cm2	ml	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO	0	2.22 Losa de Concreto Armado con Ø de 3/8" con un Espesor de 10 cm planta baja	m2	-	0.00	NA	NA	NA	0.00
AUTO	0	2.23 Losa de Concreto Armado con Ø de 3/8" con un Espesor de 10 cm del primer nivel en adelante	m2	-	NA	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO	0	2.24 Vigüeta y bovedilla, 25cm espesor capa compresión 5cm, concreto fc=200 kg/cm2 malla 6x6-10-10, PB	m2	-	0.00	NA	NA	NA	0.00
AUTO	0	2.25 Vigüeta y bovedilla, 25cm espesor capa compresión 5cm, concreto fc=200 kg/cm2 malla 6x6-10-10, 2º nivel	m2	-	NA	0.00	0.00	0.00	0.00
MANUAL		2.26 Losa de entrepiso a base lámina de acero galvanizado	m2	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO		2.27 Rampa de escalera peralte de 10 cm con Ø de 3/8" @ 20 cms dos sentidos, concreto fc=200 kg/cm2	m2	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO		2.28 Forjado de Escalones de Tabique de 18x25 cm. (Peralte y Ancho)	ml	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO		2.29 Forjado de escalones de Concreto fc=100 kg/cm2 de 17x30 cm. (Peralte y Ancho)	ml	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MANUAL		2.3 Desmantelamiento de Puertas de Madera, Incluye Retiro del Marco	pza	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MANUAL		2.31 Desmantelamiento de Cancelería (1.20x1.20)	pza	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO		2.32 Firme de Concreto Simple de fc = 100 Kg/cm2 en pisos de 8 cm espesor para recibir Loseta	m2	42.47	36.63	5.84	0.00	0.00	0.00
AUTO		2.33 Firme de Concreto Simple de fc = 100 Kg/cm2 en Pisos de 8 cm espesor Acabado Pulido	m2	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MANUAL		2.34 Forjado de Sardinel de Concreto fc = 100 Kg/cm2 de 10 x10 cm de sección	ml	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MANUAL		2.35 Colocación de Tubo de Albañal de 15 cm de Ø mortero 1:5 incluye: excavación	ml	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MANUAL		2.36 Fabricación de Registros de Albañal de 60x40x100 cm, mortero 1:5	pza	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO		2.37 Impermeabilización en Azotea en Frio, a base de emulsión asfáltica y membrana de refuerzo una capa	m2	39.09	0.00	0.00	0.00	39.09	0.00
AUTO		2.38 Relleno con Tezontle para dar pendiente en azoteas de un 2%	m2	39.09	0.00	0.00	0.00	39.09	0.00
AUTO		2.39 Entortado de Mezcla en azotea de 5 cm de espesor concreto Fc=100 kg/cm2	m2	39.09	0.00	0.00	0.00	39.09	0.00
AUTO		2.4 Enladrillado de Azotea a Tres Bolillo a Hueso, incluye lechada con mortero cemento arena 1:4	m2	39.09	0.00	0.00	0.00	39.09	0.00
AUTO		2.41 Base de Tinacos en Azotea, con una losa de 8 cm de espesor y concreto fc= 150 kg/cm2. De 1 mt. X 1 mt	pza	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
MANUAL		2.42 Recubrimiento con acabado impermeabilizante en muro	m2	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO		2.43 Sistema de Concreto Armado de 2.0x2.0x2.5 mts. (10 m3)	pza	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MANUAL		2.44 Enrace de Castillos de 15x20 cm, Incluye: Demolición, traslapes con 4 Ø de 3/8" y Estribos de 1/4" @ 20 cm	pza	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AUTO	SELECCIÓN	2.45 Bóveda planta baja	m2	39.09	39.09	NA	NA	NA	0.00
AUTO	SELECCIÓN	2.46 Bóveda primer nivel en adelante	m2	46.62	NA	39.09	0.00	7.53	0.00
AUTO		2.47 Relleno de tezontle en bóveda	m3	-	-	-	-	-	-

V2**M10****k1**

		8	PINTURA							
AUTO	8.1		Pintura Vinilica en muros y plafones, Incluye: Aplicación de sellador vinilico y dos manos de pintura	m2	285.11	76.15	82.36	0.00	126.60	0.00
AUTO	8.2		Pintura de Esmalte en muros y plafones, Incluye: Aplicación de sellador vinilico y dos manos de pintura	m2	84.22	38.45	45.77	0.00	0.00	0.00
AUTO	8.3		Aplicación de Pintura de Esmalte en herrería, Incluye: una capa de primer y dos manos de pintura	m2	25.80	15.05	10.75	0.00	0.00	0.00

"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO" (MMDA)

CATÁLOGO DE CONCEPTOS DE OBRA

Casa habitación unifamiliar

FECHA: viernes, 03 de septiembre de 2010

PROPIETARIO

NOMBRE:

Álvaro Hernán León González

DIRECCIÓN:

Av. Canal Nacional s/n Col San Andrés Tomatlán Iztapalapa Mex

TELÉFONO:

56-65-95-29

CORREO ELECTRÓNICO

legozbis@yahoo.com.mx

ASESOR

NOMBRE:

Arq. Ricardo León Gómez Villacorta

DIRECCIÓN:

Carr. Federal a Curnavaca 5820 San Pedro Mártir Mex

TELÉFONO:

56-65-95-29

CORREO ELECTRÓNICO

legozbis@yahoo.com.mx

"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO"

V2

M10

k1

"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO" (MMDA)

CANTIDADES DE OBRA

REDUCIR

AMPLIAR

Álvaro Hernán León González

N°	CONCEPTOS	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	CANTIDAD TOTAL	1era	2da	3ra	4ta	5ta
						ETAPA BAJA	ETAPA PRIMER NIVEL	ETAPA SEGUNDO NIVEL	ETAPA NIVEL AZOTEA	ETAPA CAPTURA LIBRE
1	PRELIMINARES					SI	SI	NO	SI	NO
1.1	Trazo y Nivelación	35.33	m ²	\$ 9.12	35.33	35.33	0.00	0.00	0.00	0.00
1.1	Excavación a mano en material Tipo I (Roca), Incluye acarreo en carretilla a Primera Estacion de 20m	26.50	m ³	\$ 54.00	26.50	26.50	0.00	0.00	0.00	0.00
1.11	Acarreo en carretilla de material producto de excavación y/o de banco hasta 20m	158.98	m ³	\$ 20.40	158.98	158.98	0.00	0.00	0.00	0.00
1.12	Plantilla de concreto simple de 5 Cm. de espesor	29.44	m ²	\$ 27.60	29.44	29.44	0.00	0.00	0.00	0.00
1.13	Cimentación de mampostería de piedra braza de 30x60x100 cm. cemento - calidra - arena 1:1:6	13.25	ml	\$ 138.00	13.25	13.25	0.00	0.00	0.00	0.00
1.14	Dala de desplante de cimentación de 20x20 cm. de sección	32.32	ml	\$ 72.00	32.32	32.32	0.00	0.00	0.00	0.00
1.19	Contratabe de concreto f'c= 200 kg/cm2, con 2varillas de 3/8" y 4 varillas de 1/2" estribos de 1/4" @ 15 cm secc 20x40 cm	3.04	ml	\$ 120.00	3.04	3.04	0.00	0.00	0.00	0.00
1.21	Impermeabilización de cadena de desplante para recibir muro	36.80	ml	\$ 24.00	36.80	36.80	0.00	0.00	0.00	0.00
1.22	Limpieza del terreno	35.33	m ²	\$ 180.00	41.98	35.33	0.00	0.00	0.00	0.00
2	ALBAÑILERIA									
2.1	Relleno con Material de Banco en Capas de 20 Cm. Compactadas al 90 % Proctor de su P. V. S.	11.78	m ³	\$ 37.50	11.78	11.78	0.00	0.00	0.00	0.00
2.3	Relleno de tezontle para dar nivel en pisos, incluye: acarreo a 1a. Estacion a 20m.	3.79	m ³	\$ 40.50	3.79	NA	3.79	0.00	0.00	0.00
2.4	Muros de Tabique Rojo 7 x 14 x 28 Recocido Acabado Comun a Plomo y Nivel, en Planta Baja y Primer Nivel. Mortero 1:1:4	188.67	m ²	\$ 90.00	188.67	51.38	65.18	0.00	72.11	0.00
2.11	Castillo 15x20 cm sección incluye 4 var de 3/8" estribos de 1/4" @ 20 cm cimbra, descimbra, concreto c/ agregado max de 3/4"	77.71	ml	\$ 60.00	77.71	28.78	37.41	0.00	11.51	0.00
2.15	Columna circular 30cm diám 8 var 3/8" estribos de 1/4" @ 18 cm colocación, retiro de sonotubo, colado concreto f'c=200kg/cm2	2.88	ml	\$ 120.00	2.88	2.88	0.00	0.00	0.00	0.00
2.18	Cadenas ó Cerramientos 12x30 cm sección, 4 Var de 3/8" estribos de 1/4" @ 20 cm, colado Concreto f'c=200 kg/cm2	66.40	ml	\$ 60.00	66.40	22.72	33.12	0.00	10.56	0.00
2.2	Trabes de concreto armado 15x30 cm sección, 4 var de 1/2" y 2 var de 3/8" estribos @ 15 cm alambros 1/4 concreto f'c=200 kg/cm2	20.64	ml	\$ 90.00	20.64	12.64	8.00	0.00	0.00	0.00
2.32	Firme de Concreto Simple de f'c = 100 Kg/cm2 en Pisos de 8 Cm. De Espesor para Recibir Loseta ó Azulejo	42.47	m ²	\$ 44.40	42.47	36.63	5.84	0.00	0.00	0.00
2.37	Impermeabilización en Azotea en Frio a Base de Emulsión Asfáltica y Membrana de Refuerzo una Capa marca Fester	39.09	m ²	\$ 36.00	39.09	0.00	0.00	0.00	39.09	0.00
2.38	Relleno con Tezontle para dar Pendiente en Azoteas de un 2%	39.09	m ²	\$ 30.00	39.09	0.00	0.00	0.00	39.09	0.00
2.39	Entortado de Mezcla en Azotea de 5 Cm de Espesor concreto f'c=100 kg/cm2	39.09	m ²	\$ 36.00	39.09	0.00	0.00	0.00	39.09	0.00
2.4	Enladrillado de Azotea a Tres Bolillo a Hueso Incluye Lechado con mortero cemento arena 1:4	39.09	m ²	\$ 40.50	39.09	0.00	0.00	0.00	39.09	0.00
2.41	Hechura de Base de Tinacos en Azotea con una losa de 8 cm de espesor y concreto f'c= 150 kg/cm2. De 1 mt. X 1 mt	1.00	pza	\$ 630.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
2.45	Bóveda de tabique (cuña 10X05X20) asentado con cem mor-arena malla e 6-10-10, capa de compresión 0.05 m	39.09	m ²	\$ 349.93	39.09	39.09	NA	NA	NA	0.00
2.46	Bóveda de tabique (cuña 10X05X20) asentado con cem mor-arena malla e 6-10-10, capa de compresión 0.05 m 1er Nivel	46.62	m ²	\$ 407.39	46.62	NA	39.09	0.00	7.53	0.00
3	ACABADOS									
3.1	Aplanado de Mezcla en Muros y Plafones a Plomo y Regla	406.13	m ²	\$ 46.00	406.13	126.36	153.17	0.00	126.60	0.00
3.4	Colocación de Pisos de Loseta Ceramica Sta. Julia sin esmalte de 20x30 Cm	11.67	m ²	\$ 55.20	11.67	5.84	5.84	0.00	0.00	0.00
3.5	Colocación de Zoclo de Ceramica de 5 Cm. de Ancho	90.52	ml	\$ 23.00	90.52	36.80	42.68	0.00	11.04	0.00
3.7	Colocación de Azulejo de 20 x 30 cm, en Muros de Baños y Cocinas con mortero cemento arena 1:4	36.80	m ²	\$ 57.50	36.80	11.76	25.04	0.00	0.00	0.00
4	INSTALACION HIDRAULICA									
4.1	Salida hidráulica para regadera	1.00	sal	\$ 224.40	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
4.2	Salida hidráulica para Lavabo	1.00	sal	\$ 224.40	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
4.3	Salida hidráulica para W.C.	1.00	sal	\$ 224.40	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
4.4	Salida hidráulica para Fregadero	1.00	sal	\$ 224.40	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.5	Salida hidráulica para Lavadero	1.00	sal	\$ 224.40	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.6	Salida hidráulica para Calentador	1.00	sal	\$ 224.40	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.7	Columna B.A.F. De tinacos a vivienda	14.72	sal	\$ 224.40	14.72	0.00	0.00	0.00	14.72	0.00
4.8	Conexión de cisterna a Tinaco	1.00	lote	\$ 224.40	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
4.9	Gas LP en estufa "Conexión gas"	1.00	sal	\$ 224.40	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	INSTALACION SANITARIA									
5.1	Conexiones a Muebles de Tubería y Conexiones de fofó, cobre y pvc	1.00	lote	\$ 3,306.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
5.2	Suministro y colocación de lavabo mod. Veracruz color blanco	1.00	pza	\$ 120.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
5.3	Suministro y colocación de Inodoro Ideal Std. Mod. Zafiro color blanco	1.00	pza	\$ 144.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
5.5	Suministro y colocación de regadera 2h-600 estándar Helvex	1.00	pza	\$ 120.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
5.6	Suministro y colocación de Calentador Automatico g-10 Dura Glas	1.00	pza	\$ 300.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.7	Suministro y colocación de lavadero de Concreto con pileta	1.00	pza	\$ 108.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.8	Suministro y colocación de fregadero 26; 105 cm. con mueble.	1.00	pza	\$ 114.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.9	Lavadora	1.00	pza	\$ 180.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	INSTALACION ELECTRICA									
6.1	Instalación de Conductor Eléctrico para colocación de lampara incandescente	10.00	sal	\$ 204.00	10.00	5.00	4.00	0.00	1.00	0.00
6.2	Instalación de Conductor Eléctrico para colocación de Contacto Sencillo	11.00	sal	\$ 204.00	11.00	6.00	5.00	0.00	0.00	0.00
6.3	Instalación de Conductor Eléctrico para colocación de Interruptor Termomagnético QO-4	1.00	sal	\$ 588.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.4	Concentración de medidores	1.00	sal	\$ 204.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.6	Instalación de Conductor para colocación de Salida Para T.V.	3.00	sal	\$ 204.00	3.00	1.00	2.00	0.00	0.00	0.00
6.7	Instalación de Conductor para colocación de Salida Telefonica	2.00	sal	\$ 180.00	2.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
7	CANCELERIA									
7.1	Colocación de Ventanas en Perfiles Tubulares de 1.00x1.20 Mts. Hasta 1.50x2.15 Mts.	9.00	pza	\$ 150.00	9.00	3.00	6.00	0.00	0.00	0.00
7.2	Colocación de Puertas en Perfiles Tubulares de 0.70x2.15 Mts. Hasta 0.90x2.15 Mts.	3.00	pza	\$ 324.00	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.6	Colocación de Puertas de Madera con Chambranas de Madera de 0.70x2.15 Mts. Hasta 0.90x2.15 Mts.	3.00	pza	\$ 264.00	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00
7.9	Colocación de Puertas y Marco en Perfiles de Aluminio Duranodic 2" de 0.90x2.20m (incluye vidrio de 6mm.)	3.00	pza	\$ 204.00	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00
8	PINTURA									
8.1	Aplicación de Pintura Vinilica marca Comex, en Muros y Plafones Incluye Aplicación de Sellador Vinilico y dos Manos de pintura	285.11	m ²	\$ 32.40	285.11	76.15	82.36	0.00	126.60	0.00
8.2	Aplicación de Pintura de Esmalte marca Comex, en Muros y Plafones Incluye Aplicación de Sellador Vinilico y dos Manos de pintura	84.22	m ²	\$ 38.40	84.22	38.45	45.77	0.00	0.00	0.00
8.3	Aplicación de Pintura de Esmalte marca Comex, en Herrería Incluye dos Manos de pintura	25.80	m ²	\$ 42.00	25.80	15.05	10.75	0.00	0.00	0.00

"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO"

V2

M10

k1

"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO" (MMDA)		3	PRESUPUESTO DE OBRA				REDUCIR	AMPLIAR
PROPIETARIO:	Álvaro Hernán León González	CANTIDAD DE ETAPAS	\$206,465.52	\$142,347.09	\$43,498.86	\$392,311.47		
1	PRELIMINARES							
1.1	Trazo y Nivelación	35.33	m2	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM	
		\$322.19		SUB-TOTALES		\$322.19		\$322.19
1.10	Excavación a mano en material Tipo I (Roca), Incluye acarreo en carretilla a Primera Estacion de 20m	26.50	m3	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM	
		\$1,430.78		SUB-TOTALES		\$1,430.78		\$1,430.78
1.11	Acarreo en carretilla de material producto de excavación y/o de banco hasta 20m	158.98	m3	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM	
		\$3,243.11		SUB-TOTALES		\$3,243.11		\$3,243.11
1.12	Plantilla de concreto simple de 5 Cm. de espesor	29.44	m2	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM	
	cemento gris	8.832	bultos	\$56.31	\$497.35			
	Arena Fina	0.8832	m3	\$157.78	\$139.35			
	Grava de 3/4"	0.97152	m3	\$159.38	\$154.84			
		\$1,604.08		SUB-TOTALES	\$791.54	\$812.54		\$1,604.08
1.13	Cimentación de mampostería de piedra braza de 30x60x100 cm. cemento - calhidra - arena 1:1:6	13.25	ml	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM	
	cemento gris	19.872	bultos	\$56.31	\$1,119.04			
	Calhidra	21.1968	bultos	\$19.66	\$416.65			
	Arena Fina	2.6496	m3	\$157.78	\$418.06			
	Piedra Braza	9.936	m3	\$796.88	\$7,917.75			
		\$11,699.72		SUB-TOTALES	\$9,871.60	\$1,828.22		\$11,699.72
1.14	Dala de desplante de cimentación de 20x20 cm. de sección	32.32	ml	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM	
	Acero de 3/8"	10.9888	pza	\$89.00	\$978.00			
	Alambrón de 1/4"	27.255456	kg	\$14.12	\$384.85			
	Alambre negro Recocido No. 18	6.464	kg	\$16.00	\$103.42			
	cemento gris	12.928	bultos	\$56.31	\$728.01			
	Arena Fina	0.77568	m3	\$157.78	\$122.39			
	Grava de 3/4"	1.00192	m3	\$159.38	\$159.68			
	Clavo de 3"	4.3632	kg	\$31.00	\$135.26			
	Cimbra comun en Cimentación	22.624	m2	\$20.00	\$452.48			
		\$5,391.13		SUB-TOTALES	\$3,064.09	\$2,327.04		\$5,391.13
1.19	Contratrabe de concreto f'c= 200 kg/cm2, con 2varillas de 3/8" y 4 varillas de 1/2" estribos de 1/4" @ 15 cm secc 20x40 cm	3.04	ml	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM	
	Acero de 3/8"	0.50768	pza	\$89.00	\$45.18			
	Acero de 1/2"	1.0336	pza	\$160.00	\$165.38			
	Alambre negro Recocido No. 18	0.76	kp	\$16.00	\$12.16			
	cemento gris	1.52	bultos	\$56.31	\$85.60			
	Arena Fina	0.152	m3	\$157.78	\$23.98			
	Grava de 3/4"	0.15808	m3	\$159.38	\$25.19			
	Clavo de 3"	0.304	kg	\$31.00	\$9.42			
	Cimbra Comun en Cimentación	2.432	m2	\$20.00	\$48.64			
		\$780.36		SUB-TOTALES	\$415.66	\$364.80		\$780.36
1.21	Impermeabilización de cadena de desplante para recibir muro	36.80	ml	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM	
	Micropraimer	18.4		\$26.56	\$488.75			
	Festerflex	18.40		\$3.72	\$68.43			
		\$1,440.38		SUB-TOTALES	\$657.18	\$883.20		\$1,440.38
1.22	Limpieza del terreno	35.33	m2	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM	
	limpieza m2	35.328						
		\$6,359.04		SUB-TOTALES		\$6,359.04		\$6,359.04
2	ALBAÑILERIA							
2.1	Relleno con Material de Banco en Capas de 20 Cm. Compactadas al 90 % Proctor de su P. V. S.	11.78	m3	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM	
	Tepetate	15.3088	m3	\$108.91	\$1,667.22			
		\$2,108.82		SUB-TOTALES	\$1,667.22	\$441.60		\$2,108.82
2.3	Relleno de tezontle para dar nivel en pisos, incluye: acarreo a 1a. Estacion a 20m.	3.79	m3	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM	
	Tezontle rojo ligero 3/4"	4.173312		\$148.75	\$620.78			
		\$774.43		SUB-TOTALES	\$620.78	\$153.65		\$774.43
2.4	Muros de Tabique Rojo 7 x 14 x 28 Recocido Acabado Comun a Plomo y Nivel, en Planta Baja y Primer Nivel. Mortero 1:1:4	188.67	m2	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM	
	Tabique Rojo Recocido	11320.0128	pza	\$1.25	\$14,132.33			
	cemento gris	58.4867328	bultos	\$56.31	\$3,293.53			
	Arena Fina	7.5466752	m3	\$157.78	\$1,190.72			
	Calhidra	28.300032	bultos	\$19.66	\$556.27			
		\$36,152.88		SUB-TOTALES	\$19,172.86	\$16,980.02		\$36,152.88
2.11	Castillo 15x20 cm sección incluye 4 var de 3/8" estribos de 1/4" @ 20 cm cimbra, descimbra, concreto c/ agregado max de 3/4"	77.71	ml	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM	

"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO"

V2

M10

k1

	\$1,107.14		SUB-TOTALES	\$477.14	\$630.00	\$1,107.14	
2.45	Bóveda de tabique (cuña 10X05X20) asentado con cem mor-arena malla e 6-10-10, capa de compresión 0.05 m	39.09	m2	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Malla electrosoldada 6-6-10-10	39.0912	m2	\$18.00	\$703.64		
	Alambre negro Recocido No. 18	6.5673216	Kg	\$16.00	\$105.08		
	Tabique (cuña 10x5x20)	3127.296	Pza	\$2.50	\$7,808.47		
	cemento gris	30.491136	bultos	\$56.31	\$1,717.03		
	Arena Fina	18.372864	M3	\$157.78	\$2,898.89		
	Grava de 3/4"	2.150016	M3	\$159.38	\$342.66		
	Cimbra Común en Losa	8.209152	M2	\$25.00	\$205.23		
	Clavo de 3"	27.36384	Kg	\$31.00	\$848.28		
	Tezontle rojo ligero 3/4"	6.84096	M3	\$148.75	\$1,017.59		
	0.175	\$29,326.11		SUB-TOTALES	\$15,646.87	\$13,679.24	\$29,326.11
2.46	Bóveda de tabique (cuña 10X05X20) asentado con cem mor-arena malla e 6-10-10, capa de compresión 0.05 m 1er Nivel	46.62	m2	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Malla electrosoldada 6-6-10-10	46.6176	m2	\$18.00	\$839.12		
	Alambre negro Recocido No. 18	7.8317568	Kg	\$16.00	\$125.31		
	Tabique (cuña 10x5x20)	3729.408	Pza	\$2.50	\$9,311.87		
	cemento gris	36.361728	bultos	\$56.31	\$2,047.62		
	Arena Fina	21.910272	M3	\$157.78	\$3,457.03		
	Grava de 3/4"	2.563968	M3	\$159.38	\$408.63		
	Cimbra Común en Losa	9.789696	M2	\$25.00	\$244.74		
	Clavo de 3"	32.63232	Kg	\$31.00	\$1,011.60		
	Tezontle rojo ligero 3/4"	8.15808	M3	\$148.75	\$1,213.51		
		\$37,651.04		SUB-TOTALES	\$18,659.43	\$18,991.61	\$37,651.04
3	ACABADOS						
3.1	Aplanado de Mezcla en Muros y Plafones a Plomo y Regla	406.13	m2	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	cemento gris	67.41810456	bultos	\$56.31	\$3,796.48		
	arena Fina	14.22684459	m3	\$157.78	\$2,244.73		
	Calhidra	67.41810456	bultos	\$19.66	\$1,325.19		
		\$26,048.52		SUB-TOTALES	\$7,366.40	\$18,682.13	\$26,048.52
3.4	Colocación de Pisos de Loseta Ceramica Sta. Julia sin esmalte de 20x30 Cm	11.67	m2	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	arena fina	0.466944	M3	\$157.78	\$73.68		
	cemento blanco	1.2490752	bultos	\$94.56	\$118.12		
	cemento gris	3.21204	bultos	\$56.31	\$180.78		
	Loseta Sta. Julia sin esmalte de 20X30	12.490752	M2	\$146.09	\$1,824.82		
		\$2,841.77		SUB-TOTALES	\$2,197.39	\$644.38	\$2,841.77
3.5	Colocación de Zoclo de Ceramica de 5 Cm.de Ancho	90.52	ml	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Loseta Sta. Julia sin esmalte de 20X30	9.9572	m2	\$146.09	\$1,454.68		
		\$3,536.64		SUB-TOTALES	\$1,454.68	\$2,081.96	\$3,536.64
3.7	Colocación de Azulejo de 20 x 30 cm, en Muros de Baños y Cocinas con mortero cemento arena 1:4	36.80	m2	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	cemento gris	7.9849056	bultos	\$56.31	\$449.65		
	Azulejo ranurado 10.5 x 10.5 cm	39.372576	m3	\$55.78	\$2,196.25		
	Cemento Blanco	1.471872	bultos	\$94.56	\$139.18		
	arena Fina	1.103904	M3	\$157.78	\$174.18		
		\$5,075.08		SUB-TOTALES	\$2,959.26	\$2,115.82	\$5,075.08
4	INSTALACION HIDRAULICA						
4.1	Salida hidráulica para regadera	1.00	sal	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Codo de Cu. De 90 x13 mm.	2	pza	\$11.70	\$23.40		
	Codo de Cu. De 90 x19 mm.	2	pza	\$15.51	\$31.02		
	Tee de Cu. Pareja de 13 mm	3	pza	\$26.80	\$80.40		
	Tee de Cu. De 19 x 13 x 19 mm.	2	pza	\$34.40	\$68.80		
	Tapón capa de cobre de 13 mm.	2	pza	\$11.30	\$22.60		
	Tubo de cobre de 13 mm. Tipo "M"	3.8235	ml	\$34.50	\$131.91		
	Tubo de cobre de 19 mm. Tipo "M"	1.3158	ml	\$56.00	\$73.68		
	Soldadura 50 x 10	0.1667	Carrete	\$95.00	\$15.84		
		\$672.05		SUB-TOTALES	\$447.65	\$224.40	\$672.05
4.2	Salida hidráulica para Lavabo	1.00	sal	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Codo de Cu. De 90 x13 mm.	2	pza	\$11.70	\$23.40		
	Codo de Cu. De 90 x19 mm.	2	pza	\$15.51	\$31.02		
	Tee de Cu. Pareja de 13 mm	2	pza	\$26.80	\$53.60		
	Tee de Cu. De 19 x 13 x 19 mm.	2	pza	\$34.40	\$68.80		
	Tapón capa de cobre de 13 mm.	2	pza	\$11.30	\$22.60		
	Cople liso de Cu. De 13 mm.	2	pza	\$8.46	\$16.92		
	Llave de globo de 13 mm.	1	pza	\$33.47	\$33.47		
	Tubo de cobre de 13 mm. Tipo "M"	2.7882	ml	\$34.50	\$96.19		
	Tubo de cobre de 19 mm. Tipo "M"	1.1211	ml	\$56.00	\$62.78		
	Soldadura 50 x 10	0.1667	Carrete	\$95.00	\$15.84		
		\$649.02		SUB-TOTALES	\$424.62	\$224.40	\$649.02

"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO"

V2

M10

k1

4.3	Salida hidráulica para W.C.	1.00	sal	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Codo de Cu. De 90 x13 mm.	1	pza	\$11.70	\$11.70		
	Codo de Cu. De 90 x19 mm.	1	pza	\$15.51	\$15.51		
	Tee de Cu. Pareja de 13 mm	1	pza	\$26.80	\$26.80		
	Tee de Cu. De 19 x 13 x 19 mm.	1	pza	\$34.40	\$34.40		
	Tapón capa de cobre de 13 mm.	1	pza	\$11.30	\$11.30		
	Cople liso de Cu. De 13 mm.	1	pza	\$8.46	\$8.46		
	Llave de globo de 13 mm.	1	pza	\$33.47	\$33.47		
	Tubo de cobre de 13 mm. Tipo "M"	1.4118	ml	\$34.50	\$48.71		
	Tubo de cobre de 19 mm. Tipo "M"	1.4368	ML	\$56.00	\$80.46		
	Soldadura 50 x 10	0.1667	Carrete	\$95.00	\$15.84		
		\$511.04	SUB-TOTALES	\$286.64	\$224.40	\$511.04	
4.4	Salida hidráulica para Fregadero	1.00	sal	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Codo de Cu. De 90 x13 mm.	2	Pza	\$11.70	\$23.40		
	Codo de Cu. De 90 x19 mm.	4	Pza	\$15.51	\$62.04		
	Tee de Cu. Pareja de 13 mm	2	Pza	\$26.80	\$53.60		
	Tee de Cu. De 19 x 13 x 19 mm.	2	Pza	\$34.40	\$68.80		
	Tapón capa de cobre de 13 mm.	2	Pza	\$11.30	\$22.60		
	Cople liso de Cu. De 13 mm.	2	Pza	\$8.46	\$16.92		
	Llave de globo de 13 mm.	1	Pza	\$33.47	\$33.47		
	Tubo de cobre de 13 mm. Tipo "M"	3.0235	ML	\$34.50	\$104.31		
	Tubo de cobre de 19 mm. Tipo "M"	2.7895	ML	\$56.00	\$156.21		
	Soldadura 50 x 10	0.1667	Carrete	\$95.00	\$15.84		
		\$781.59	SUB-TOTALES	\$557.19	\$224.40	\$781.59	
4.5	Salida hidráulica para Lavadero	1.00	sal	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Codo de Cu. De 90 x13 mm.	1	Pza	\$11.70	\$11.70		
	Codo de Cu. De 90 x19 mm.	2	Pza	\$15.51	\$31.02		
	Tee de Cu. Pareja de 13 mm	1	Pza	\$26.80	\$26.80		
	Tee de Cu. De 19 x 13 x 19 mm.	1	Pza	\$34.40	\$34.40		
	Tapón capa de cobre de 13 mm.	1	Pza	\$11.30	\$11.30		
	Cople liso de Cu. De 13 mm.	1	Pza	\$8.46	\$8.46		
	Llave de globo de 13 mm.	1	Pza	\$33.47	\$33.47		
	Tubo de cobre de 13 mm. Tipo "M"	2.6471	ML	\$34.50	\$91.32		
	Tubo de cobre de 19 mm. Tipo "M"	2.4895	ML	\$56.00	\$139.41		
	Soldadura 50 x 10	0.1667	Carrete	\$95.00	\$15.84		
		\$628.12	SUB-TOTALES	\$403.72	\$224.40	\$628.12	
4.6	Salida hidráulica para Calentador	1.00	sal	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Valvula de alivio	1	Pza	\$77.60	\$77.60		
	Llave de globo de 19 mm.	1	Pza	\$36.66	\$36.66		
	Codo de Cu. De 90 x19 mm.	2	Pza	\$15.51	\$31.02		
	Tee de Cu. De 19 x 13 x 19 mm.	1	Pza	\$34.40	\$34.40		
	Tee de Cu. Pareja de 19 x 19 x 25 mm	2	Pza	\$132.60	\$265.20		
	Cople liso de Cu. De 19 mm.	2	Pza	\$9.80	\$19.60		
	Cople liso de Cu. De 13 mm.	1	Pza	\$8.46	\$8.46		
	Tubo de cobre de 19 mm. Tipo "M"	5.9474	ML	\$56.00	\$333.05		
	Soldadura 50 x 10	0.1667	Carrete	\$95.00	\$15.84		
		\$1,046.23	SUB-TOTALES	\$821.83	\$224.40	\$1,046.23	
4.7	Columna B.A.F. De tinacos a vivienda	14.72	sal	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Codo de Cu. De 90 x32 mm.	14.72	Pza	\$63.00	\$927.36		
	Tee de Cu. Pareja de 19 x 19 x 25 mm	29.44	Pza	\$132.60	\$3,903.74		
	Tee de Cu. Pareja de 19 x 32 x 32 mm	14.72	Pza	\$91.65	\$1,349.09		
	Tee de Cu. Pareja de 32 mm	14.72	Pza	\$91.65	\$1,349.09		
	Llave de compuerta de 38 mm.	14.72	Pza	\$100.94	\$1,485.80		
	Reducción de Cu. De 32 x 25 mm.	29.44	Pza	\$27.00	\$794.88		
	Reducción de Cu. De 32 x 13 mm.	14.72	Pza	\$19.80	\$291.46		
	Cople liso de Cu. De 38 mm.	14.72	Pza	\$29.60	\$435.71		
	Tee de Cu. Pareja de 38 x 32 mm	14.72	Pza	\$119.00	\$1,751.68		
	Codo de Cu. De 90 x38 mm.	14.72	Pza	\$67.00	\$986.24		
	Tee de Cu. Pareja de 38 mm	14.72	Pza	\$115.50	\$1,700.16		
	Tubo de cobre de 19 mm. Tipo "M"	41.56192	ML	\$56.00	\$2,327.47		
	Tubo de cobre de 25 mm. Tipo "M"	43.294464	ML	\$103.00	\$4,459.33		
	Tubo de cobre de 32 mm. Tipo "M"	48.489152	ML	\$158.00	\$7,661.29		
	Tubo de cobre de 38 mm. Tipo "M"	20.781696	ML	\$223.00	\$4,634.32		
	Lija p/plomeria de 32 mm.	7.36	hoja	\$5.21	\$38.32		
	Soldadura 50 x 10	5.352192	carrete	\$95.00	\$508.46		
		\$37,907.55	SUB-TOTALES	\$34,604.39	\$3,303.17	\$37,907.55	

"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO"

V2

M10

k1

4.5	Salida hidráulica para Lavadero	1.00	sal	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Codo de Cu. De 90 x13 mm.	1	Pza	\$11.70	\$11.70		
	Codo de Cu. De 90 x19 mm.	2	Pza	\$15.51	\$31.02		
	Tee de Cu. Pareja de 13 mm	1	Pza	\$26.80	\$26.80		
	Tee de Cu. De 19 x 13 x 19 mm.	1	Pza	\$34.40	\$34.40		
	Tapón capa de cobre de 13 mm.	1	Pza	\$11.30	\$11.30		
	Cople liso de Cu. De 13 mm.	1	Pza	\$8.46	\$8.46		
	Llave de globo de 13 mm.	1	Pza	\$33.47	\$33.47		
	Tubo de cobre de 13 mm. Tipo "M"	2.6471	ML	\$34.50	\$91.32		
	Tubo de cobre de 19 mm. Tipo "M"	2.4895	ML	\$56.00	\$139.41		
	Soldadura 50 x 10	0.1667	Carrete	\$95.00	\$15.84		
		\$628.12	SUB-TOTALES	\$403.72	\$224.40	\$628.12	
4.6	Salida hidráulica para Calentador	1.00	sal	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Valvula de alivio	1	Pza	\$77.60	\$77.60		
	Llave de globo de 19 mm.	1	Pza	\$36.66	\$36.66		
	Codo de Cu. De 90 x19 mm.	2	Pza	\$15.51	\$31.02		
	Tee de Cu. De 19 x 13 x 19 mm.	1	Pza	\$34.40	\$34.40		
	Tee de Cu. Pareja de 19 x 19 x 25 mm	2	Pza	\$132.60	\$265.20		
	Cople liso de Cu. De 19 mm.	2	Pza	\$9.80	\$19.60		
	Cople liso de Cu. De 13 mm.	1	Pza	\$8.46	\$8.46		
	Tubo de cobre de 19 mm. Tipo "M"	5.9474	ML	\$56.00	\$333.05		
	Soldadura 50 x 10	0.1667	Carrete	\$95.00	\$15.84		
		\$1,046.23	SUB-TOTALES	\$821.83	\$224.40	\$1,046.23	
4.7	Columna B.A.F. De tinacos a vivienda	14.72	sal	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Codo de Cu. De 90 x32 mm.	14.72	Pza	\$63.00	\$927.36		
	Tee de Cu. Pareja de 19 x 19 x 25 mm	29.44	Pza	\$132.60	\$3,903.74		
	Tee de Cu. Pareja de 19 x 32 x 32 mm	14.72	Pza	\$91.65	\$1,349.09		
	Tee de Cu. Pareja de 32 mm	14.72	Pza	\$91.65	\$1,349.09		
	Llave de compuerta de 38 mm.	14.72	Pza	\$100.94	\$1,485.80		
	Reducción de Cu. De 32 x 25 mm.	29.44	Pza	\$27.00	\$794.88		
	Reducción de Cu. De 32 x 13 mm.	14.72	Pza	\$19.80	\$291.46		
	Cople liso de Cu. De 38 mm.	14.72	Pza	\$29.60	\$435.71		
	Tee de Cu. Pareja de 38 x 32 mm	14.72	Pza	\$119.00	\$1,751.68		
	Codo de Cu. De 90 x38 mm.	14.72	Pza	\$67.00	\$986.24		
	Tee de Cu. Pareja de 38 mm	14.72	Pza	\$115.50	\$1,700.16		
	Tubo de cobre de 19 mm. Tipo "M"	41.56192	ML	\$56.00	\$2,327.47		
	Tubo de cobre de 25 mm. Tipo "M"	43.294464	ML	\$103.00	\$4,459.33		
	Tubo de cobre de 32 mm. Tipo "M"	48.489152	ML	\$158.00	\$7,661.29		
	Tubo de cobre de 38 mm. Tipo "M"	20.781696	ML	\$223.00	\$4,634.32		
	Lija p/plomera de 32 mm.	7.36	hoja	\$5.21	\$38.32		
	Soldadura 50 x 10	5.352192	carrete	\$95.00	\$508.46		
		\$37,907.55	SUB-TOTALES	\$34,604.39	\$3,303.17	\$37,907.55	
4.8	Conexión de cisterna a Tinaco	1.00	lote	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Tinaco rotoplas de 1100 lts. Vertical c/ta	1		\$1,627.00	\$1,627.00		
	Codo de Cu. De 90 x19 mm.	2		\$15.51	\$31.02		
	Tee de Cu. Pareja de 19 x 19 x 25 mm	1		\$132.60	\$132.60		
	Cople liso de Cu. De 25 mm.	1		\$14.00	\$14.00		
	Llave con flotador de 19 mm.	1		\$53.13	\$53.13		
	Tuerca unión de cobre de 19 mm.	1		\$59.20	\$59.20		
	Check Horizontal de 25 mm.	1		\$282.00	\$282.00		
	Check pichancho de 32 mm.	1		\$176.25	\$176.25		
	Tuerca unión galvanizada de 25 mm.	1		\$70.55	\$70.55		
	Tapón capa de cobre de 25 mm.	1		\$19.05	\$19.05		
	Tubo de cobre de 25 mm. Tipo "M"	9		\$103.00	\$927.00		
	Tubo de cobre de 32 mm. Tipo "M"	2		\$158.00	\$316.00		
	Lija p/plomera de 32 mm.	0.5		\$5.21	\$2.60		
	Soldadura 50 x 10	0.5		\$95.00	\$47.50		
		\$3,982.30	SUB-TOTALES	\$3,757.90	\$224.40	\$3,982.30	
4.9	Gas LP en estufa "Conexión gas"	1.00	sal	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
		1					
		1					

“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

V2

M10

k1

5 INSTALACION SANITARIA							
5.1	Conexiones a Muebles de Tubería y Conexiones de fofó, cobre y pvc	1.00	lote	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Tubería de pvc sanitario 40mm extremos lisos	5	Pza	\$94.00	\$470.00		
	Tubo de PVC de 4" x 6 mts.	2.5	Pza	\$286.00	\$715.00		
	Tubo de PVC de 2"	4	MI	\$76.00	\$304.00		
	Adaptador galvanizado espiga 40x40	1	Pza	\$30.00	\$30.00		
	Codo de plomo w.c. 100mm	1	Pza	\$75.00	\$75.00		
	Codo fofó tisa de 2"x90	1	Pza	\$132.00	\$132.00		
	Tubo fofó 10x2 cople tusa	4	MI	\$305.00	\$1,220.00		
	Yee sencilla tisa 100x50	1	Pza	\$10.00	\$10.00		
	Conector r/ext.51mm	1	Pza	\$70.00	\$70.00		
	Conector r/ext.38mm	1	Pza	\$50.00	\$50.00		
	Codo r/ext. 90 grados 38mm	2	Pza	\$100.00	\$200.00		
	Codo PVC Sanitario de 2"x 90	3	Pza	\$36.00	\$108.00		
	Codo 45o. 40mm cementar	2	Pza	\$13.50	\$27.00		
	Tapón macho 51mm	3	Pza	\$43.00	\$129.00		
	Tapón capa de cobre de 13 mm.	9	Pza	\$11.30	\$101.70		
	Tubo de cobre de 51mm. Tipo "M"	9	MI	\$330.00	\$2,970.00		
	Tee pvc de 1 1/2" hid.s.i.	1	Pza	\$105.00	\$105.00		
	Tee pvc de 2" hid.s.i.	1	Pza	\$125.00	\$125.00		
	Codo cac 45o. 38mm	2	Pza	\$46.00	\$92.00		
	Codo cac 45o. 51mm	3	Pza	\$63.00	\$189.00		
	Estopa blanca	3.5	Kg	\$45.00	\$157.50		
	Plomo para retacar	15	Kg	\$23.00	\$345.00		
	Soldadura 50 x 10	5	Carr.	\$95.00	\$475.00		
	Sellador siller bote de 350 gr.	0.5	Pza	\$40.00	\$20.00		
	Tubo de cobre de 38 mm. Tipo "M"	9	MI	\$223.00	\$2,007.00		
	Pasta para soldar bote de 500 grs.	0.5	Pza	\$78.00	\$39.00		
	Lija p/plomería de 38 mm.	4	Hja	\$4.78	\$19.13		
		\$13,491.32		SUB-TOTALES	\$10,185.32	\$3,306.00	\$13,491.32
5.2	Suministro y colocacion de lavabo mod. Veracruz color blanco	1.00	pza	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Lavabo mod. Veracruz blanco	1	Pza	\$850.00	\$850.00		
	Mezcladora p/lavabo	1	Pza	\$247.03	\$247.03		
	Cespol cromado p/ lavabo	1	Pza	\$157.00	\$157.00		
	Soporte macho de fo fo	2	Pza	\$18.50	\$37.00		
	Tornillo p/madera cabeza plana #10125	4	Pza	\$1.90	\$7.60		
	Taquete de fibra 12x38mm 100 pzas.	0.05	Cja	\$47.00	\$2.35		
		\$1,420.98		SUB-TOTALES	\$1,300.98	\$120.00	\$1,420.98
5.3	Suministro y colocacion de Inodoro Ideal Std. Mod. Zafiro color blanco	1.00	pza	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Inodoro completo Ideal Std. Zafiro blanco	1	Pza	\$900.00	\$900.00		
	Junta de cera para W.C.	1	Pza	\$18.00	\$18.00		
	Pijas para W. C.	1	Jgo	\$6.80	\$6.80		
		\$1,068.80		SUB-TOTALES	\$924.80	\$144.00	\$1,068.80
5.5	Suministro y colocacion de regadera 2h-600 estandar Helvex	1.00	pza	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Regadera mod. H-600 Helvex	1	Pza	\$1,400.00	\$1,400.00		
	Mezcladora regadera e-60, e-61 empotrar	1	Pza	\$212.50	\$212.50		
		\$1,732.50		SUB-TOTALES	\$1,612.50	\$120.00	\$1,732.50
5.6	Suministro y colocacion de Calentador Automatico g-10 Dura Glas	1.00	pza	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Calentador de gas automatico de 40 Lts.	1	Pza	\$2,859.00	\$2,859.00		
	Tubo conduit galv. 1"p.gr.	3	MI	\$28.20	\$84.60		
	Codo conduit galv. 1"p.gr.	2	Pza	\$28.20	\$56.40		
	Segueta diente grueso	1	Pza	\$27.50	\$27.50		
		\$3,327.50		SUB-TOTALES	\$3,027.50	\$300.00	\$3,327.50
5.7	Suministro y colocacion de lavadero de Concreto con pileta	1.00	pza	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Lavadero Prefabricado	1		\$256.59	\$256.59		
		\$364.59		SUB-TOTALES	\$256.59	\$108.00	\$364.59
5.8	Suministro y colocacion de fregadero 26; 105 cm. con mueble.	1.00	pza	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Fregadero 26 105 cm.	1	Pza	\$478.13	\$478.13		
	Gabinete para fregadero 105 cm.	1	Pza	\$1,168.75	\$1,168.75		
	Mezcladora p/fregadero	1	Pza	\$199.22	\$199.22		
		\$1,960.09		SUB-TOTALES	\$1,846.09	\$114.00	\$1,960.09
5.9	Lavadora	1.00	pza	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
		1					
		1					

"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO"

6 INSTALACION ELECTRICA							
6.1	Instalación de Conductor Eléctrico para colocación de lampara incandescente	10.00	sal	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Cable THW Cal. 12 AWG.	150	ML	\$11.60	\$1,740.00		
	Poliducto Eléctrico de 13 mm	70	ML	\$4.00	\$280.00		
	Codos de poliducto de 1/2"	20	Pza	\$4.80	\$96.00		
	Chalupa Galvanizada de 13 mm.	10	Pza	\$10.30	\$103.01		
	Caja Cuadrada de 13 mm.	10	Pza	\$11.60	\$116.00		
	Apagador Sencillo	10	Pza	\$74.28	\$742.83		
	Cinta Aislante	2	Pza	\$29.70	\$59.40		
	Tapa para apagador - contacto	10	Pza	\$11.70	\$117.00		
	Socket de baquelita sencillo.	10	Pza	\$11.70	\$117.00		
		\$5,411.23		SUB-TOTALES	\$3,371.23	\$2,040.00	\$5,411.23
6.2	Instalación de Conductor Eléctrico para colocación de Contacto Sencillo	11.00	sal	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Cable THW Cal. 12 AWG.	165	ML	\$11.60	\$1,914.00		
	Poliducto Eléctrico de 13 mm	77	ML	\$4.00	\$308.00		
	Codos de poliducto de 1/2"	22	Pza	\$4.80	\$105.60		
	Chalupa Galvanizada de 13 mm.	11	Pza	\$10.30	\$113.31		
	Caja Cuadrada de 13 mm.	11	Pza	\$11.60	\$127.60		
	Contacto Doble	11	Pza	\$45.20	\$497.20		
	Cinta Aislante	2.2	Pza	\$29.70	\$65.34		
	Tapa para apagador - contacto	11	Pza	\$11.70	\$128.70		
	Socket de baquelita sencillo.	11	Pza	\$11.70	\$128.70		
		\$5,632.45		SUB-TOTALES	\$3,388.45	\$2,244.00	\$5,632.45
6.3	Instalación de Conductor Eléctrico para colocación de Interruptor Termomagnético QO-4	1.00	sal	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Cable THW Cal. 12 AWG.	6.5	ML	\$11.60	\$75.40		
	Cable desnudo	6.5	ML	\$8.70	\$56.55		
	Cable THW Cal. 10 AWG.	15	ML	\$12.40	\$186.00		
	Tubería Conduit flexible de 25 mm.	7	ML	\$99.30	\$695.10		
	Fusible de 20 AMP.	2	Pza	\$6.90	\$13.80		
	Caja Cuadrada de 19 mm.	1	Pza	\$12.90	\$12.90		
	Gabinete interruptor termomagnético QO-4	1	Pza	\$645.00	\$645.00		
	Interruptor termomagnético Qo.2x15 amp	3	Pza	\$150.00	\$450.00		
		\$2,722.75		SUB-TOTALES	\$2,134.75	\$588.00	\$2,722.75
6.4	Concentración de medidores	1.00	sal	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Triplay de 16 mm. En pino de 3a.	0.6	M2				
	Cable THW Cal. 12 AWG.	12.5	ML	\$11.60	\$145.00		
	Cable desnudo	12.5	ML	\$8.70	\$108.75		
	Cable THW Cal. 10 AWG.	25	ML	\$12.40	\$310.00		
	Tubería Conduit flexible de 25 mm.	12	ML	\$99.30	\$1,191.60		
	Caja Cuadrada de 19 mm.	2	Pza	\$12.90	\$25.80		
	Interruptor de navajas de 2 x 30 amp.	1	Pza	\$143.20	\$143.20		
	Varilla Coper Well con conector	1	Pza	\$180.00	\$180.00		
		\$2,308.35		SUB-TOTALES	\$2,104.35	\$204.00	\$2,308.35
6.6	Instalación de Conductor para colocación de Salida Para T.V.	3.00	sal	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Tubería Conduit flexible de 19 mm.	27	ML	\$64.50	\$1,741.50		
	Codos conduit de 19 mm.	6	Pza	\$22.00	\$132.00		
	Chalupa Galvanizada de 19 mm.	3	Pza	\$12.90	\$38.70		
	Caja Cuadrada de 19 mm.	3	Pza	\$12.90	\$38.70		
	Tapa para apagador - contacto	3	Pza	\$11.70	\$35.10		
		\$2,598.00		SUB-TOTALES	\$1,986.00	\$612.00	\$2,598.00
6.7	Instalación de Conductor para colocación de Salida Telefonica	2.00	sal	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Tubería Conduit flexible de 19 mm.	12	ML	\$64.50	\$774.00		
	Codos conduit de 19 mm.	2	Pza	\$22.00	\$44.00		
	Chalupa Galvanizada de 19 mm.	2	Pza	\$12.90	\$25.80		
	Caja Cuadrada de 19 mm.	2	Pza	\$12.90	\$25.80		
	Tapa para apagador - contacto	2	Pza	\$11.70	\$23.40		
		\$1,253.00		SUB-TOTALES	\$893.00	\$360.00	\$1,253.00

V2

M10

k1

7 CANCELERIA							
7.1	Colocación de Ventanas en Perfiles Tubulares de 1.00x1.20 Mts. Hasta 1.50x2.15 Mts.	9.00	pza	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Ventanas en Perfiles Tubulares de 1.00x1.20 Mts. Hasta 1.50x2.15 Mts.	9	Pza	\$850.00	\$7,650.00		
		\$9,000.00		SUB-TOTALES	\$7,650.00	\$1,350.00	\$9,000.00
7.2	Colocación de Puertas en Perfiles Tubulares de 0.70x2.15 Mts. Hasta 0.90x2.15 Mts.	3.00	pza	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Puertas en Perfiles Tubulares de 0.70x2.15 Mts. Hasta 0.90x2.15 Mts.	3	Pza	\$1,000.00	\$3,000.00		
		\$3,972.00		SUB-TOTALES	\$3,000.00	\$972.00	\$3,972.00
7.6	Colocación de Puertas de Madera con Chambranas de Madera de 0.70x2.15 Mts. Hasta 0.90x2.15 Mts.	3.00	pza	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Puertas de Madera con Chambranas de Madera de 0.90x2.15 Mts.	3	Pza	\$1,500.00	\$4,500.00		
		\$5,292.00		SUB-TOTALES	\$4,500.00	\$792.00	\$5,292.00
7.9	Colocación de Puertas y Marco en Perfiles de Aluminio Duranodic 2" de 0.90x2.20m (incluye vidrio de 6mm.)	3.00	pza	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Puerta pesada de aluminio en duranodic de 0.90x2.20m.	3	Pza	\$1,275.00	\$3,825.00		
		\$4,437.00		SUB-TOTALES	\$3,825.00	\$612.00	\$4,437.00
8 PINTURA							
8.1	Aplicación de Pintura Vinilica marca Comex, en Muros y Plafones Incluye Aplicación de Sellador Vinilico y dos Manos de pintura	285.11	m2	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Pintura vinilica	71.50617989	litro	\$48.00	\$3,432.30		
	Sellador vinilico	14.255618	litro	\$27.50	\$392.03		
		\$13,061.97		SUB-TOTALES	\$3,824.33	\$9,237.64	\$13,061.97
8.2	Aplicación de Pintura de Esmalte marca Comex, en Muros y Plafones Incluye Aplicación de Sellador Vinilico y dos Manos de pintura	84.22	m2	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Pintura esmalte	21.1233792	litro	\$60.00	\$1,267.40		
	Sellador vinilico	4.800768	litro	\$27.50	\$132.02		
	Thiner	8.4224	litro	\$35.00	\$294.78		
		\$4,928.41		SUB-TOTALES	\$1,694.21	\$3,234.20	\$4,928.41
8.3	Aplicación de Pintura de Esmalte marca Comex, en Herreria Incluye dos Manos de pintura	25.80	m2	VALOR UNITARIO MATERIAL	VALOR PARCIAL MATERIAL	VALOR MANO DE OBRA	VALOR TOTAL ITEM
	Pintura esmalte	3.9223296	litro	\$60.00	\$235.34		
	Thiner	2.58048	litro	\$35.00	\$90.36		
	Anticorrosivo	1.4708736	litro	\$37.50	\$55.16		
		\$1,374.30		SUB-TOTALES	\$290.50	\$1,083.80	\$1,374.30
					VALOR TOTAL MATERIAL	\$206,465.52	
					VALOR TOTAL MANO DE OBRA	\$142,347.09	
					SUBTOTAL	\$348,812.61	
					IMPREVISTOS 3.00%	\$10,464.38	
					IVA 16%	\$33,034.48	
					TOTAL	\$392,311.47	
					RECURSO INICIAL 38.23%	\$150,000.00	
					SUPERFICIE DEL PROYECTO (m2) - COSTO POR METRO (\$/m2) 85.71	\$4,577.26	
					CANTIDAD DE ETAPAS	3	
					ALCANCE CON EL RECURSO INICIAL (m2) 38.23%	32.77	
					DIFERENCIA EN m2 61.77%	52.94	
					DIFERENCIA EN \$ 61.77%	\$242,311.47	

Álvaro Hernán León González

56-65-95-29

legozbis@yahoo.com.mx

Arq. Ricardo León Gómez Villacorta

56-65-95-29

legozbis@yahoo.com.mx

PROYECTO:

Casa habitación unifamiliar

UBICACIÓN:

Av. Canal Nacional s/n Col San Andrés Tomatlán Iztapalapa Mex

FECHA:

viernes 3 de septiembre de 2010

"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO"

V2

M10

k1

"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO"
(MMDA)

REDUCIR

AMPLIAR

viernes, 03 de septiembre de 2010

LISTA DE MATERIALES REQUERIDOS PARA EJECUTAR LA OBRA

PROPIETARIO:

Álvaro Hernán León González

PROPIETARIO: Av. Canal Nacional s/n Col San Andrés Tomatlán Iztapalapa Mex

MATERIAL	CLASE	CANTIDAD REAL	CANTIDAD AJUSTADA	UNIDAD	APORTE USUARIO	VALOR UNITARIO	VALOR MATERIALES
Arena Fina	01AGR	77.21	77	METROS CUBICOS		157.78	12,149.16
Calhidra	01AGR	116.91	117	BULTOS		19.66	2,299.78
Cemento Blanco	01AGR	2.72	3	BULTOS		94.56	283.69
cemento gris	01AGR	339.74	340	BULTOS		56.31	19,146.25
Grava de 3/4"	01AGR	14.34	14	METROS CUBICOS		159.38	2,231.25
Piedra Braza	01AGR	9.94	10	METROS CUBICOS		796.88	7,968.75
Tezontle rojo ligero 3/4"	01AGR	20.35	20	METROS CUBICOS		148.75	2,975.00
Tepetate	01AGR	15.31	15	M3		108.91	1,633.59
Tabique Rojo Recocido	02TAB	11440.01	11,440	PIEZA		1.25	14,282.13
Ladrillo rojo	02TAB	1016.37	1,016	PIEZA		1.13	1,144.27
Acero de 1/2"	03ACE	4.75	5	VARILLAS DE 12 METROS		160.00	800.00
Acero de 3/8"	03ACE	68.99	69	VARILLAS DE 12 METROS		89.00	6,141.00
Alambre negro Recocido No. 18	03ACE	56.80	57	KILOS		16.00	912.00
Alambrón de 1/4"	03ACE	210.61	211	KILOS		14.12	2,979.32
Clavo de 3"	03ACE	87.92	88	KILOS		31.00	2,728.00
Codo PVC Sanitario de 2"x 90	0405AN	3.00	3	PIEZA		36.00	108.00
Lavabo mod. Veracruz blanco	0405AN	1.00	1	PIEZA		850.00	850.00
Inodoro completo Ideal Std. Zafiro blanco	0405AN	1.00	1	PIEZA		900.00	900.00
Pijas para W. C.		1.00	1	JUEGO		6.80	6.80
Junta de cera para W.C.		1.00	1	PIEZA		18.00	18.00
Tee pvc de 1 1/2" hid.s.i.	0405AN	1.00	1	PIEZA		105.00	105.00
Tee pvc de 2" hid.s.i.	0405AN	1.00	1	PIEZA		125.00	125.00
Tubería de pvc sanitario 40mm extremos lisos		5.00	5	TRAMO		94.00	470.00
Tubo de PVC de 2"	0405AN	4.00	4	METROS LINEALES		76.00	304.00
Tubo de PVC de 4" x 6 mts.	0405AN	2.50	3	TRAMO		286.00	858.00
Adaptador galvanizado espiga 40x40		1.00	1	PIEZA		30.00	30.00
Codo de plomo w.c. 100mm		1.00	1	PIEZA		75.00	75.00
Codo fofo tisa de 2"x90		1.00	1	PIEZA		132.00	132.00
Tubo fofo 10x2 cople tusa		4.00	4	METROS LINEALES		305.00	1,220.00
Conector r/ext.51mm		1.00	1	PIEZA		70.00	70.00
Conector r/ext.38mm		1.00	1	PIEZA		50.00	50.00
Codo r/ext. 90 grados 38mm		2.00	2	PIEZA		100.00	200.00
Codo 45o. 40mm cementar		2.00	2	PIEZA		13.50	27.00
Tapón macho 51mm		3.00	3	PIEZA		43.00	129.00
Codo cac 45o. 38mm		2.00	2	PIEZA		46.00	92.00
Codo cac 45o. 51mm		3.00	3	PIEZA		63.00	189.00
Estopa blanca		3.50	4	KILOS		45.00	180.00
Plomo para retacar		15.00	15	KILOS		23.00	345.00
Sellador siller bote de 350 gr.		0.50	1	PIEZA		40.00	40.00
Soporte macho de fo.fo.		2.00	2	PIEZA		18.50	37.00
Tomillo p/madera cabeza plana #10125		4.00	4	PIEZA		1.90	7.60
Taquete de fibra 12x38mm 100 pzas.		0.05	0	CAJA		47.00	0.00
Segueta diente grueso		1.00	1	PIEZA		27.50	27.50
Yee sencilla tisa 100x50		1.00	1	PIEZA		10.00	10.00
Calentador de gas automatico de 40 Lts.	05HID	1.00	1	PIEZA		2,859.00	2,859.00
Cespol cromado p/ lavabo	05HID	1.00	1	PIEZA		157.00	157.00
Codo de Cu. De 90 x13 mm.	05HID	8.00	8	PIEZA		11.70	93.60
Codo de Cu. De 90 x19 mm.	05HID	15.00	15	PIEZA		15.51	232.65
Codo de Cu. De 90 x32 mm.	05HID	14.72	15	PIEZA		63.00	945.00
Codo de Cu. De 90 x38 mm.	05HID	14.72	15	PIEZA		67.00	1,005.00
Cople liso de Cu. De 13 mm.	05HID	7.00	7	PIEZA		8.46	59.22
Cople liso de Cu. De 19 mm.	05HID	2.00	2	PIEZA		9.80	19.60
Cople liso de Cu. De 25 mm.	05HID	1.00	1	PIEZA		14.00	14.00
Cople liso de Cu. De 38 mm.	05HID	14.72	15	PIEZA		29.60	444.00
Fregadero 26 105 cm.	05HID	1.00	1	PIEZA		478.13	478.13
Gabinete para fregadero 105 cm.	05HID	1.00	1	PIEZA		1,168.75	1,168.75
Lavadero Prefabricado	05HID	1.00	1	PIEZA		256.59	256.59
Lija p/plomeria de 32 mm.	05HID	7.88	8	HOJA		5.21	41.65
Lija p/plomeria de 38 mm.	05HID	4.00	4	HOJA		4.78	19.13
Llave de compuerta de 38 mm.	05HID	14.72	15	PIEZA		100.94	1,514.06
Llave con flotador de 19 mm.	05HID	1.00	1	PIEZA		53.13	53.13
Llave de globo de 13 mm.	05HID	4.00	4	PIEZA		33.47	133.88
Llave de globo de 19 mm.	05HID	1.00	1	PIEZA		36.66	36.66
Mezcladora p/fregadero	05HID	1.00	1	PIEZA		199.22	199.22
Mezcladora regadera e-60, e-61 empotrar		1.00	1	JUEGO		212.50	212.50
Mezcladora p/lavabo	05HID	1.00	1	PIEZA		247.03	247.03
Pasta para soldar bote de 500 grs.	05HID	0.50	1	BOTE		78.00	78.00
Reducción de Cu. De 32 x 13 mm.	05HID	14.72	15	PIEZA		19.80	297.00
Reducción de Cu. De 32 x 25 mm.	05HID	29.44	29	PIEZA		27.00	783.00
Regadera mod. H-600 Helvex	05HID	1.00	1	PIEZA		1,400.00	1,400.00

"MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO"

V2

M10

k1

Soldadura 50 x 10	05HID	11.85	12	CARRETE	95.00	1,140.00
Tuerca unión de cobre de 19 mm.	05HID	1.00	1	PIEZA	59.20	59.20
Check Horizontal de 25 mm.	05HID	1.00	1	PIEZA	282.00	282.00
Check pichancla de 32 mm.	05HID	1.00	1	PIEZA	176.25	176.25
Tuerca unión galvanizada de 25 mm.	05HID	1.00	1	PIEZA	70.55	70.55
Tapón capa de cobre de 25 mm.	05HID	1.00	1	PIEZA	19.05	19.05
Tapón capa de cobre de 13 mm.	05HID	17.00	17	PIEZA	11.30	192.10
Tee de Cu. De 19 x 13 x 19 mm.	05HID	9.00	9	PIEZA	34.40	309.60
Tee de Cu. Pareja de 13 mm	05HID	9.00	9	PIEZA	26.80	241.20
Tee de Cu. Pareja de 19 x 19 x 25 mm	05HID	32.44	32	PIEZA	66.30	2,121.60
Tee de Cu. Pareja de 19 x 19 x 25 mm	05HID	32.44	32	PIEZA	66.30	2,121.60
Tee de Cu. Pareja de 19 x 32 x 32 mm	05HID	14.72	15	PIEZA	91.65	1,374.75
Tee de Cu. Pareja de 32 mm	05HID	14.72	15	PIEZA	91.65	1,374.75
Tee de Cu. Pareja de 38 mm	05HID	14.72	15	PIEZA	115.50	1,732.50
Tee de Cu. Pareja de 38 x 32 mm	05HID	14.72	15	PIEZA	119.00	1,785.00
Tinaco rotoplas de 1100 lts. Vertical c/ta	05HID	1.00	1	PIEZA	1,627.00	1,627.00
Tubo de cobre de 13 mm. Tipo "M"	05HID	13.69	14	METRO LINEAL	34.50	483.00
Tubo de cobre de 19 mm. Tipo "M"	05HID	56.66	57	METRO LINEAL	56.00	3,192.00
Tubo de cobre de 25 mm. Tipo "M"	05HID	52.29	52	METRO LINEAL	103.00	5,356.00
Tubo de cobre de 32 mm. Tipo "M"	05HID	50.49	50	METRO LINEAL	158.00	7,900.00
Tubo de cobre de 38 mm. Tipo "M"	05HID	29.78	30	METRO LINEAL	223.00	6,690.00
Tubo de cobre de 51 mm. Tipo "M"		9.00	9	METRO LINEAL	330.00	2,970.00
Tubo conduit galv. 1"p.gr.		3.00	3	METRO LINEAL	28.20	84.60
Codo conduit galv. 1"p.gr.		2.00	2	PIEZA	28.20	56.40
Valvula de alivio	05HID	1.00	1	PIEZA	77.60	77.60
Apagador Sencillo	06ELE	10.00	10	PIEZA	74.28	742.83
Cable THW Cal. 10 AWG.	06ELE	40.00	40	METROS LINEALES	12.40	496.00
Cable THW Cal. 12 AWG.	06ELE	334.00	334	METROS LINEALES	11.60	3,874.40
Cable desnudo	06ELE	19.00	19	METROS LINEALES	8.70	165.30
Caja Cuadrada de 13 mm.	06ELE	21.00	21	PIEZA	11.60	243.60
Caja Cuadrada de 19 mm.	06ELE	8.00	8	PIEZA	12.90	103.20
Chalupa Galvanizada de 13 mm.	06ELE	21.00	21	PIEZA	10.30	216.32
Chalupa Galvanizada de 19 mm.	06ELE	5.00	5	PIEZA	12.90	64.50
Cinta Aislante	06ELE	4.20	4	PIEZA	29.70	118.80
Codos conduit de 19 mm.	06ELE	8.00	8	PIEZA	22.00	176.00
Codos de poliducto de 1/2"	06ELE	42.00	42	PIEZA	4.80	201.60
Contacto Doble	06ELE	11.00	11	PIEZA	45.20	497.20
Fusible de 20 AMP.	06ELE	2.00	2	PIEZA	6.90	13.80
Gabinete interruptor termomagnético QO-4	06ELE	1.00	1	PIEZA	645.00	645.00
Interruptor termomagnético Qo.2x15 amp	06ELE	3.00	3	PIEZA	150.00	450.00
Poliducto Eléctrico de 13 mm	06ELE	147.00	147	METROS LINEALES	4.00	588.00
Socket de baquelita sencillo.	06ELE	21.00	21	PIEZA	11.70	245.70
Tapa para apagador - contacto	06ELE	26.00	26	PIEZA	11.70	304.20
Interruptor de navajas de 2 x 30 amp.	06ELE	1.00	1	PIEZA	143.20	143.20
Tubería Conduit flexible de 19 mm.	06ELE	39.00	39	PIEZA	64.50	2,515.50
Tubería Conduit flexible de 25 mm.	06ELE	19.00	19	PIEZA	99.30	1,886.70
Varilla Coper Well con conector	06ELE	1.00	1	PIEZA	180.00	180.00
Azulejo ranurado 10.5 x 10.5 cm	08ACA	39.37	39	METROS CUADRADOS	55.78	2,175.47
Loseta Sta. Julia sin esmalte de 20X30	08ACA	22.45	22	METROS CUADRADOS	146.09	3,214.06
Pintura esmalte	08ACA	25.05	25	LITRO	60.00	1,500.00
Pintura vinilica	08ACA	71.51	72	LITRO	48.00	3,456.00
Sellador vinilico	08ACA	19.06	19	LITRO	27.50	522.50
Thiner	08ACA	11.00	11	LITRO	35.00	385.00
Anticorrosivo	08ACA	1.47	1	LITRO	37.50	37.50
Micropraimer	09IMP	26.61	27	LITRO	26.56	717.19
Festerfelt	09IMP	7.82	8	LITRO	90.31	722.50
Festerblack terracota	09IMP	3.13	3	LITRO	42.50	127.50
Microlastic	09IMP	9.77	10	LITRO	46.48	464.84
Cimbra Comun en Losa	10CAR	36.74	37	METRO CUADRADO	25.00	925.00
Cimbra Comun en Cimentación	10CAR	125.93	126	METRO CUADRADO	20.00	2,520.00
Ventanas en Perfiles Tubulares de 1.00x1.20 Mts.Hasta 1.50x 2.	10CAR	9.00	9	PIEZA	850.00	7,650.00
Puertas en Perfiles Tubulares de 0.70x2.15 Mts. Hasta 0.90x2.1!	10CAR	3.00	3	PIEZA	1,000.00	3,000.00
Puertas de Madera con Chambranas de Madera de 0.90x2.15 M!	10CAR	3.00	3	PIEZA	1,500.00	4,500.00
Puerta pesada de aluminio en duranodic de 0.90x2.20m.		3.00	3	PIEZA	1,275.00	3,825.00
Malla electrosoldada 6-6-10-10		85.71	86	METRO CUADRADO	18.00	1,548.00
Festerflex		18.40	18	METRO LINEAL	3.72	66.94
Tabique (cuña 10x5x20)		6856.70	6,857	PIEZA	2.50	17,121.07

PROPIETARIO:
Álvaro Hernán León González
56-65-95-29
legozbis@yahoo.com.mx

ASESOR:
Arq. Ricardo León Gómez Villacorta
56-65-95-29
legozbis@yahoo.com.mx

PROYECTO:
Casa habitación unifamiliar
UBICACIÓN:
Av. Canal Nacional s/n Col San Andrés Tomatlán Iztapalapa Mex

FECHA:
viernes 3 de septiembre de 2010

“MÉTODO MODULAR DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO”

IMPRIMIR

Cada hoja tiene pre-establecida el área de impresión de tal forma que en general no es necesario hacerlo nuevamente, sin embargo, en caso necesario imprimir un área distinta a la establecida, el procedimiento es siguiente: Seleccionar el área que se desea imprimir de la hoja deseada, en la barra de tareas seleccionar "Diseño de página", click en el comando "Área de impresión" y finalmente seleccionar "Establecer área de impresión", continuar con el procedimiento normal de impresión de acuerdo en el programa de Excel.

NOTAS:

Notas: El diseño y elaboración del presente programa de cómputo, sus componentes, formulas y funciones, son elaboración propia y pertenecen a Ricardo León Gómez Villacorta, se prohíbe su reproducción total o parcial bajo cualquier medio digital, manual o electrónico, sin el conocimiento y consentimiento expreso y por escrito de su autor. © © ™

Las hojas de cálculo, "CANTIDADES" - "PRESUPUESTO" - "MATERIALES" son de elaboración propia basada en el programa de presupuesto elaborado para el Programa de Mejoramiento de Vivienda de la ciudad de Bogotá, Colombia (1996-1997) y modificadas posteriormente con el consentimiento de su autor, por Fomento Solidario de la Vivienda, A. C. (FOSOVI) para el Programa de Mejoramiento de Vivienda del Distrito Federal INVI (1998-2006), en el presente programa se modifican e incrementan sus funciones de cálculo por Ricardo León Gómez Villacorta. © © ™

V. EL MÉTODO

“Si admitimos que el objeto arquitectónico es producido por dos sujetos históricamente determinados: el usuario que aporta como demanda sus necesidades estrictas y sentidas, y el diseñador, que prefigurará y ajustará las necesidades al campo de lo posible: costos, normas técnicas y legales y la constructividad consecuente, suponemos que del diálogo estrecho de ambos, el proyecto se irá afinando a través de progresivas correcciones hasta volverse un documento técnico apto para construir “el edificio”

“El resultado final expresará al usuario en cuanto a la satisfacción efectiva de sus necesidades en el campo de su posibilidad concreta, y el objeto resultante enriquecerá la cultura arquitectónica que expresa al diseñador y a la clase de que ambos se reclamen.”¹⁰

El método MMDA (Método Modular de Diseño Arquitectónico), se propone en lo general, **poder llevar al usuario al terreno de lo arquitectónico, desde su experiencia directa como habitante** y desde ello hacia sus necesidades y anhelos, mediante el uso de dos tipos de herramientas: una de carácter lúdico (H-1) que, por un lado, rompa con la inhibición natural de quien no se siente con la capacidad de expresarse gráficamente, cuestión que ha representado

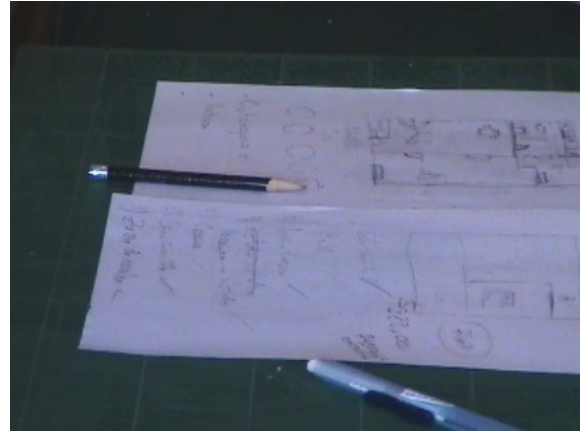
NOTA: El presente trabajo se adhiere a los planteamientos teóricos del Dr. Carlos González Lobo, respecto de la Teoría y práctica del Proyecto y del trabajo de proyectación urbano-arquitectónica y del papel del arquitecto, formulados en su tesis doctoral “hacia una teoría, del proyecto arquitectónico”

¹⁰ González Lobo, Carlos. “Vivienda y ciudad posibles,” Ed. Escala. Col. Tecnologías para la vivienda de interés social. Tomo IV, ISBN: 958-9082-68-8, Bogotá, 2000. pag 40

históricamente una fuerte barrera entre arquitecto y usuario, y por otro, permita a ambos compartir un mismo idioma gráfico para comunicar y estudiar la viabilidad de un determinado proyecto. La otra, (H-2), una herramienta ligada a los avances tecnológicos actuales, que corresponde a un programa computacional de dibujo, cuantificación y costos creado específicamente para su aplicación en el MMDA.



El método que se propone en esta tesis tiene como objetivo fundamental, paliar las dos principales carencias que en materia arquitectónica limitan los procesos de autoproducción asistida de vivienda, esto es: ***la limitada comunicación usuario-arquitecto que impide la mayor parte de las veces la expresión de las ideas y aspiraciones del cliente usuario por carecer de un lenguaje adecuado y necesario, así como por la reducida comprensión por parte del arquitecto de un proceso que implica diferentes momentos de participación de las partes.***



Cabe recordar que para poner en práctica un proceso participativo de diseño se requiere en principio, de un profesional que cuente con la habilidad u oficio, la experiencia y la vocación de servicio necesaria para atender problemas arquitectónicos derivados de la autoproducción.

El método modular, propone una serie de herramientas e instrumentos que facilitan la comunicación de las ideas de espacio, dejando a salvo sus derechos como usuarios, y ubicando al profesional como el único responsable de la calidad de la vivienda, desde cualquier punto de vista, espacial, estructural, de seguridad, de costo, etc.

El método también se plantea como un recurso ordenador y optimizador del proceso proyectual que, haciendo uso de la tecnología actual disponible, (computadora portátil, cámara digital, etc.), permite obtener resultados inmediatos en torno a dibujo o graficación preliminar y a escala de la propuesta, así como también, mediante un programa de cómputo, obtener simultáneamente la cuantificación y costos de las distintas aproximaciones a proyecto que van surgiendo de las sesiones arquitecto-usuario. Lo anterior va encaminado a eficientar el tiempo, mismo que es mejor destinar para profundizar en las propuestas de diseño, en pos de una mayor economía, calidad espacial y seguridad estructural.

Por otra parte, el método busca acompañar el proceso proyectual con el H-2 (herramienta de dibujo, cuantificación y costos) para que la noción de costo este presente a lo largo del proceso, ubicando al usuario en sus propias posibilidades.

Lo anterior se acompaña a su vez de una cámara fotográfica digital cuyo propósito es el de registrar las diferentes etapas del proceso facilitando la elaboración de planos ejecutivos, además de servir como documento que va registrando la serie de acuerdos en torno a la propuesta proyectual, así como de la manera en que se van dando, logrando una mayor claridad para los diferentes agentes del proceso.



Esta posibilidad, le brinda objetividad a este punto del proceso dejando de lado el azar y los juicios subjetivos tanto del usuario como del arquitecto. Los términos, ¡quizá!, ¡puede ser!, no creo que alcance, déjeme hacer un cálculo y yo le digo después, como dice Rodolfo

Livingston en su libro de Cirugía de Casas¹¹, solo prostituyen a la asesoría técnica; contar con la capacidad para ofrecer respuestas precisas en el momento oportuno, da claridad al proceso y desde luego otorga credibilidad a la labor del arquitecto.



Con el saber profesional del arquitecto, éste método brinda la posibilidad de elaborar en el momento los datos técnicos generales del proyecto; los números generadores, las cuantificaciones de materiales, el catálogo de conceptos y los presupuestos de obra, entre otros, sin importar la etapa en que se encuentre el proceso o el número de modificaciones que se realicen durante el mismo.

El método le permite al arquitecto:

Dirigir el proceso participativo de diseño de una forma amena y accesible a todos los usuarios, a partir del trabajo conjunto, directo y en tiempo real.

Brindar una asesoría técnica eficiente, relacionando y sistematizando rápidamente los espacios generados con su costo, con mayor objetividad que los métodos y herramientas convencionales.

Mostrar casi de inmediato, las ideas de espacio generadas por los usuarios y/o plantear las alternativas de proyecto, basadas únicamente en datos técnicos y de costo confiables.

¹¹ Livingston, Rodolfo. "Cirugía de Casas", ISBN: 950-9575-30-5, Ed. CP67 N° Edición:4ª, Bs As, 1991. pag

Trabajar en el taller o despacho, la fase creativa del proyecto (anteproyecto y proyecto ejecutivo), con más y mejores elementos de juicio, que los que obtendría con un método tradicional.

Elaborar los presupuestos de obra de manera inmediata conforme se van dando las distintas opciones de proyecto, incluyendo las cuantificaciones de material y mano de obra, su costo y la información técnica mínima indispensable para ofrecer una asesoría técnica integral.

Los elementos de juicio derivados del empleo del método, las ideas de proyecto generadas colectivamente y los posibles acuerdos alcanzados, son los elementos que aporta el método al proceso de diseño y son la base de información objetiva desde la cual, el profesional debe elaborar el anteproyecto arquitectónico definitivo.

Como dice Lobo: ...*“teniendo como marco de actuación condicional el acuerdo-programa fijado por los dos, sólo cabe su imaginación espacial, destrezas geométricas, constructivas, generar el hallazgo, el de la solución más eficiente y deseable en términos espaciales, formales y constructivos”*.¹²

¹² González Lobo, C. “hacia una teoría, del proyecto arquitectónico,” Tesis de Doctorado, UNAM, Mex, 2007, pag 271

FASE 1

PRELIMINARES

Se asume que el primer acercamiento se dio de alguna forma y en algún momento y que en éste, el usuario determinó verbalmente, quizá de manera muy escueta, sus requerimientos y anhelos del proyecto que pretende construir, además se estableció también entre habitante y arquitecto, el acuerdo inicial presente en cualquier encargo. Con ello queda de manifiesto La voluntad del usuario de asesorarse por un arquitecto –no por un albañil, maestro de obras, amigo o familiar- y el compromiso formal del profesional de brindar una asesoría técnica integral adecuada a las necesidades expresadas por el solicitante.

VISITA – Predio y Contexto

Esta visita comprende la observación directa, inspección y registro de las condiciones existentes del predio, de la vivienda y de sus habitantes, así como también, del contexto inmediato en que se ubica el proyecto.

Durante la visita al sitio, que en muchas ocasiones corresponde al lugar donde también se habita, el nivel de participación del usuario se acota a la presentación de los integrantes de la familia, a procurar el libre acceso a todos los espacios existentes en el predio, y a responder las preguntas que el profesional formule.

El arquitecto es quien debe conducir el recorrido. Debe formular las preguntas relativas a las condiciones del sitio y de su historia, en

pocas palabras, debe ser un gran observador, respetuoso tanto de las formas de habitar de la gente, como de los espacios en que habita.

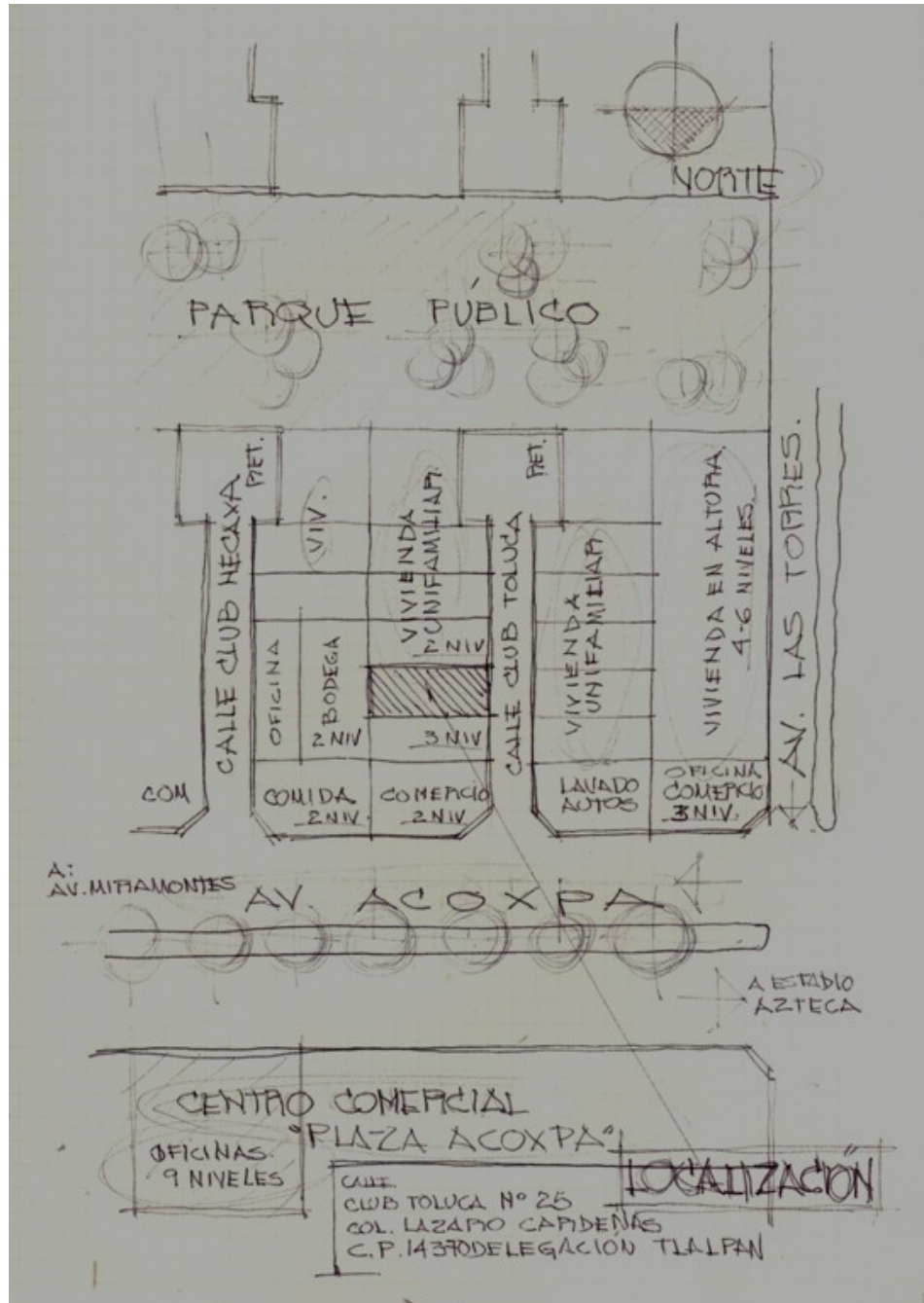
El arquitecto debe asistir a la primera visita con un listado de preguntas en relación al proyecto, buscando incluir aquellos datos que nutran y alimenten la propuesta. Livingston dice que *“...los arquitectos deberíamos estar obligados a examinar cuidadosamente el sitio, pues en el sitio y en la información que tomaremos del cliente, está la solución”,¹³ la solución particular para una vivienda y una familia particular.*

Es importante presentarse con un pequeño estudio de la zona, que contenga aspectos de localización, equipamiento, tipo de clima, una breve historia del lugar, su gente y la forma en que se relaciona con la ciudad, etc. A partir de ello debe analizar las condiciones del lugar, y emitir un diagnóstico una vez que cuente con toda la información y los elementos de juicio necesarios.

En el sitio, el arquitecto debe obtener entre otras cosas:

- El levantamiento del terreno y de las construcciones existentes, de la ubicación y altura de los árboles y de todos los elementos físicos que incidan en el proyecto (cisternas, drenajes, acometidas, colindancias, etc.)
- La medición de los linderos, curvas de nivel, ancho de banquetas, tamaño y altura de las construcciones aledañas, altura de bardas de colindancias, hacer un recorrido a pie por la manzana y por la zona.
- La orientación, vistas principales y determinación de la dirección de los vientos dominantes, clima y contexto (zona boscosa, árida, ambiente urbano, rural, colonia central, periférica, etc.)
- La ubicación del predio en un contexto amplio (croquis de localización), relación con las calles inmediatas anotando el sentido de circulación y la cantidad de tráfico, las rutas principales a los comercios, escuelas, etc., la circulación peatonal.

¹³ Livingston, Rodolfo, “El Método,” Ed. La Urraca, Buenos Aires, 1995. pag 12



- Información acerca de los servicios públicos de la zona, su funcionamiento y su disponibilidad en el predio.
- Información acerca de si existen problemas de riesgo en la zona (barrancas, arroyos de agua, minas, deslaves, etc.) así como analizar el comportamiento de las construcciones vecinas, ubicar el predio en la zona de la ciudad, para el caso de la Ciudad de México, el tipo de suelo respecto del Mapa de Riesgo de la Ciudad (sismos, grietas, fallas

- Observar sistema constructivo empleado, estado de conservación, espesor de los muros, materiales utilizados de las construcciones aledañas.



- Anotar las impresiones visuales (características de los espacios, tamaño, iluminación, microclima, altura, exceso de circulación, desperdicio de espacios, etc.) y preguntarse ¿qué se debe hacer?
- Investigar la historia del lugar, de la vivienda, de la zona (zona histórica), los oficios o actividades principales y realizar un levantamiento fotográfico de la construcción, tanto interior como exterior.

En el taller:

Debe sistematizar y analizar la información obtenida, esto implica tareas que van desde la elaboración de croquis en limpio, hasta el dibujo del plano arquitectónico de la vivienda –en caso en que el encargo se trate de una mejora o ampliación- fotografías del predio, la calle y el contexto, etc.,

pero siempre, destinando el mayor tiempo posible, para el análisis de dicha información y el diagnóstico probable en torno al problema a resolver.

El carácter integral de la Asesoría Técnica, implica que los aspectos del encargo que requieren de un conocimiento específico, sean canalizados a un especialista que cuente con los conocimientos y la experiencia necesaria, lo que no significa desligarse del problema, ni delegar en otros la responsabilidad del proyecto que nos corresponde. Para el usuario, la confianza depositada en el arquitecto contratado, supone que éste último es el responsable directo que sabe y resuelve.

ENTREVISTA

De preferencia, la entrevista debe efectuarse en otro momento distinto a la visita al sitio, hacerla en el taller o despacho del arquitecto en el cual seguramente habrá no sólo las mejores condiciones de espacio, sino también se tendrá a mano la información necesaria que apoye las explicaciones del arquitecto.

En la entrevista se definen los acuerdos verbales fundamentales del proyecto. ¿Cuál es el programa o requerimientos de partida?, ¿Cabe el proyecto en el predio?, ¿Es posible construirlo con los recursos disponibles?, ¿Existen las condiciones legales y reglamentarias para realizarlo?

ACTIVIDADES¹⁴:

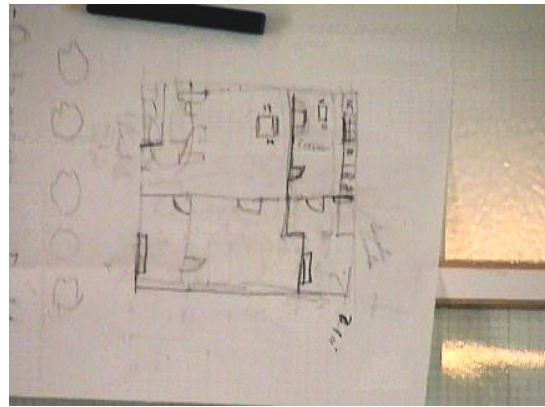
- a) Presentación y registro de los participantes.
- b) Escuchar y tomar nota de las razones que motivaron al usuario para solicitar la asesoría técnica.
- c) Obtener los datos familiares definitivos: composición, ingreso familiar, ubicación, recursos disponibles, etc.

¹⁴ *Previo a la entrevista, es necesario obtener el costo por metro cuadrado construido (\$/m²) vigente. Para el cálculo del costo por metro cuadrado, se requiere contar con el costo resultante de obras recientes y similares (acervo del arquitecto producto de su trabajo profesional), y/o calcular dicho costo, en base a un proyecto ficticio, empleando para tal efecto el programa de cómputo incluido en el MMDA.*

- d) Condiciones legales del predio.
- e) **Explicar detalladamente el MMDA al usuario, el uso de la herramienta y lo que se pretende obtener mediante este recurso.**



- f) Explicar los alcances del trabajo, tiempos de ejecución y costo por etapas.
- g) Solicitar y definir un listado inicial de los requerimientos de espacio del usuario, tomando en consideración:
 - Tamaño Establecer la dimensión aproximada.
 - Destino Destino final y el uso del espacio propuesto.
 - Habitante Quien es el que va a habitar el espacio.
- h) Solicitar al usuario que elabore o dibuje, el croquis de la vivienda que imagina.



- i) En base al listado de requerimientos solicitado en el punto g), Calcular el área total de la “vivienda deseada” y determinar el “Costo Preliminar”

- j) Captura de la información técnica disponible, en el programa de cómputo correspondiente (H-2).



FASE 2

“...en este momento del proceso, se le debe decir al usuario....“Sueño, dice, describa su casa ideal” y continúa diciendo que dicha descripción no debe ser abstracta....“Tres dormitorios, baño y cocina”; sino, por ejemplo...”Cocina grande con mesa para comer, que dé a un patio o jardín, garaje; un estudio para mí, etcétera”.

Rodolfo Livingston¹⁵

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Momento donde la herramienta le otorga voz al usuario y detona en él, la cultura arquitectónica.

Etapa necesaria para conocer al usuario, definir su programa de necesidades espaciales y descubrir mediante el diálogo y el juego (empleo de la herramienta H-I) sus posibilidades y sus anhelos. El diálogo se presenta en dos vertientes: mediante la comunicación verbal y mediante la construcción gráfica de sus ideas. En esta etapa el arquitecto guiará el trabajo intentando extraer del usuario todas las ideas acumuladas en torno a sus necesidades y sus aspiraciones, así como la jerarquía que el propio usuario establece en torno a sus necesidades e ideas espacio.

Como en la gran mayoría de los casos, cuando nos enfrentamos a situaciones en las que para el cliente es la primera vez que requiere acercarse a una asesoría arquitectónica profesional, sin saber bien a

¹⁵ Livingston, Rodolfo, “El Método,” Ed. La Urraca, ISBN-10: 9509265-68-3, Bs As, 1985, pag 68

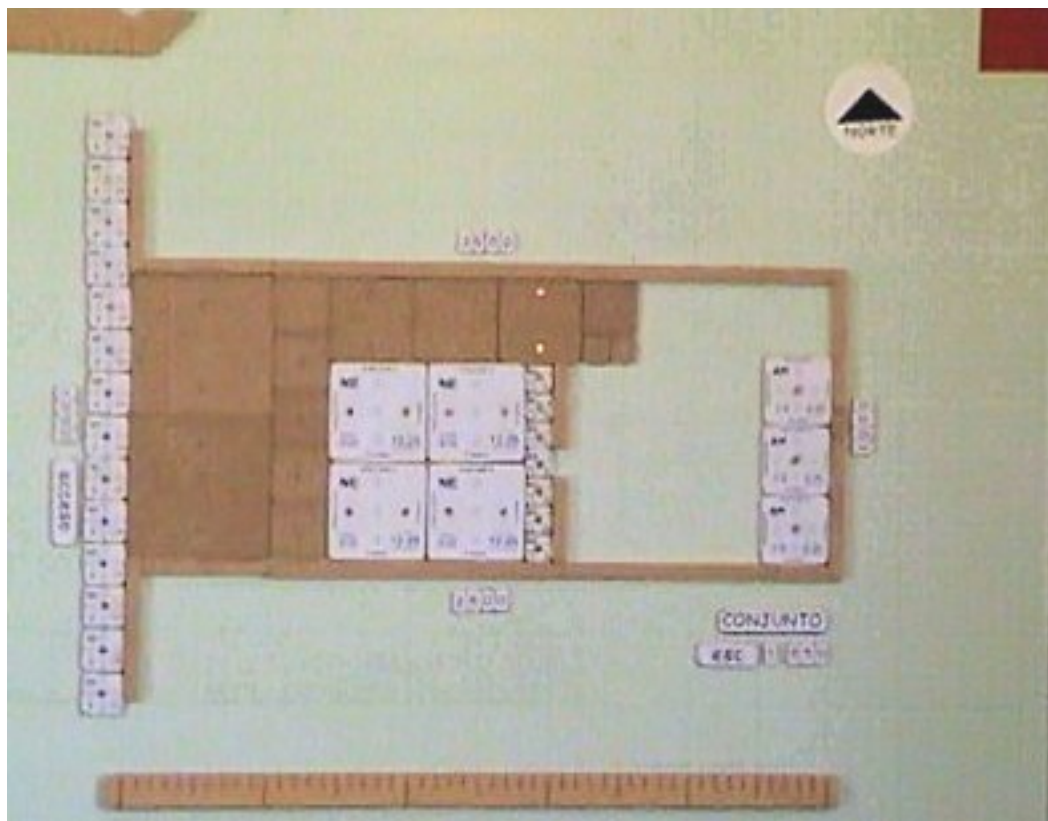
bien en qué consiste, ni tampoco teniendo clara la importancia que pueda tener su participación activa en el proceso de definición de los espacios que después habrá de habitar, se hace necesario realizar algunos ejercicios gráficos que lo ubiquen y le permitan definir, expresar y acotar su demanda de espacios a partir de ir relacionando diversos aspectos que centren dicha demanda entre el trinomio aspiraciones, realidad y posibilidad.

Para ello, se sugieren los siguientes ejercicios

Ejercicio N° 1

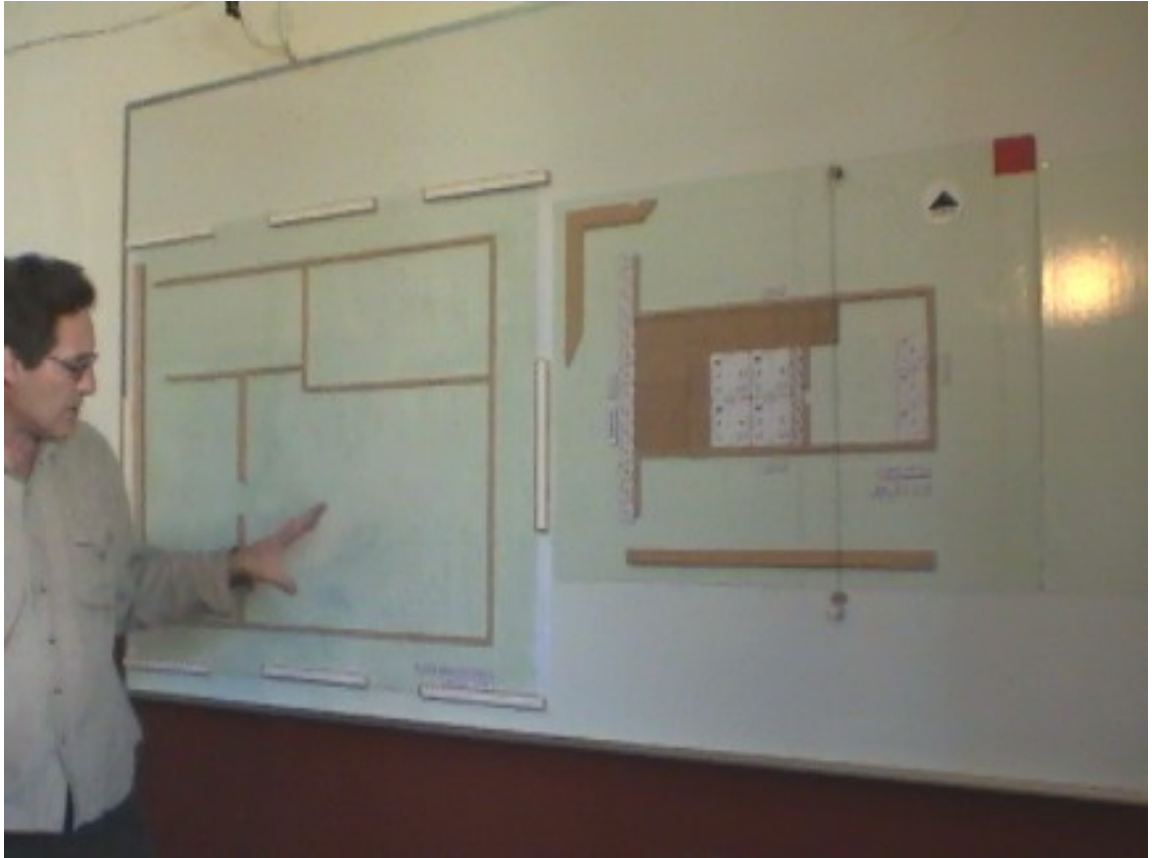
Propósito: ¿Caben sus requerimientos espaciales en el predio?

Con la participación del usuario, se deberá representar el terreno sobre la superficie de trabajo (pizarrón magnético reglado), empleando para tal efecto, los módulos del MMDA y la



información proporcionada por el usuario.¹⁶

El arquitecto deberá explicar al cliente, sin profundizar demasiado, el significado de cada una de las piezas empleadas, procurando utilizar en lo posible, un lenguaje sencillo y de uso común.



Concluida la representación gráfica del terreno, el cliente procede a representar la envolvente de su “idea de vivienda”.

Con los datos del terreno y los metros cuadrados construidos producto del programa preliminar de necesidades y empleando los módulos (H-1), se dibuja a escala un polígono regular (cuadrado o rectángulo) que contenga el área planteada por el cliente.

16 Cuando el predio está bien definido y su comprensión no tiene complejidad alguna, es posible que el dibujo del terreno lo realice el arquitecto antes de dar inicio al trabajo con el cliente. El dibujo del predio debe contener como mínimo, las colindancias, los accesos, la vía pública y la orientación y marcar el área libre por reglamento; estar debidamente acotado y dibujado a una escala que permita observar la totalidad del predio

El polígono resultante se ubica en el lote o terreno disponible, con el objeto de que el usuario observe gráficamente la relación existente entre el tamaño del predio y la superficie que ocupa su “idea vivienda”. Se hacen las observaciones pertinentes ¿Cabe o no cabe? y se estudian objetivamente las ventajas e inconvenientes de lo que el usuario ha imaginado.

El dibujo a escala que ha realizado el propio usuario le ha permitido ver con mayor claridad la relación terreno-vivienda, y al arquitecto le ha posibilitado establecer un diálogo de orden espacial con el usuario, en donde variables como la implantación, o áreas libres con respecto a las construidas pueden ser fácilmente visualizadas.

En caso de que el proyecto “sí quepa en el lote”:

Evaluar la relación entre el terreno y la construcción, porcentaje, (Superficie total del lote, Superficie del Proyecto Deseado). Ubicación a escala del área de afectación y del área libre por reglamento. Zonificación inicial de los patios y jardines. (arquitecto)

Proponer el número de niveles de la vivienda, en base a los deseos del usuario, al tamaño del proyecto y a la necesidad de cumplir con el área libre estipulada en el RCDF (arquitecto)

Definir la implantación de la vivienda en el lote y los espacios abiertos en diálogo gráfico y verbal con el usuario.

Algunas opciones en caso de que el proyecto “no quepa en el lote”:

De estar permitido y con la anuencia del usuario, Incrementar el número de niveles.

Modificar el Programa inicial

Considerar la posibilidad de aumentar la superficie habitable con volados hacia la vía pública; siempre y

cuando se respeten las normas y disposiciones del reglamento.

Ejercicio N° 2

Propósito: ¿Es posible el proyecto con los recursos disponibles?

Interesa en este ejercicio revisar los requerimientos de espacio planteados por el solicitante, el área estimada de acuerdo a lo solicitado y el costo por metro cuadrado construido. Junto a ello, hacer conciente al cliente del propósito de encontrar un acuerdo entre lo necesario y lo posible. Para ello se plantea:

- Comparar el Costo Preliminar obtenido en el punto (i) con el presupuesto disponible manifestado por el usuario en el punto (c) del apartado 1.2 de la entrevista
- Obtener y representar el área del proyecto que es posible construir con el presupuesto disponible. Recursos disponibles entre el Costo preliminar estimado.
- Sí el monto de lo deseado es mayor que el presupuesto disponible, establecer prioridades en el listado de requerimientos iniciales y volver a calcular su área y costo. En caso que el estimado de costo de esta primera clasificación resulte nuevamente superior al presupuesto disponible, hacer una segunda clasificación de espacios, reduciéndolos hasta equilibrar el presupuesto. El listado final obtenido será en metros cuadrados lo que es posible construir.

En caso de que el presupuesto no alcance, es posible:

Determinar si existe la posibilidad de contar con recursos adicionales a corto plazo.

Determinar un proyecto evolutivo, ¿qué deseo, qué necesito y qué puedo?

Reducir el área de los locales en base al costo.

Acotar el proyecto a obra negra

Designar un uso distinto y temporal, al destino final propuesto y permanente.

Reducir la cantidad, tipo y tamaño del mobiliario.

Agrupar el área de circulaciones horizontales y verticales.

En caso de que el presupuesto sí alcance:

Determinar la zonificación general de los espacios, niveles, vistas, requerimientos especiales (discapacitados), orientación, etc.

Antes de dar inicio al siguiente ejercicio será necesario:

- Determinar la escala de trabajo que se utilizará en el ejercicio, en función del tamaño del lote, del proyecto y de la superficie de trabajo disponible
- Preparar la superficie de trabajo (pizarrón magnético con una superficie reglada) y realizar una prueba de representación del lote.
- Disponer de las herramientas de representación del MMDA correspondientes a los módulos de muros, pisos, mobiliario general, etc.
- Preparar equipo: Computadora, cámara de video, cámara fotográfica, impresora, y proyector.
- De contar con tiempo disponible, y/o aprovechando un receso, capturar la información recabada hasta el momento (datos familiares de ingreso, composición familiar, requerimientos de espacio, presupuesto disponible, listados preliminar de requerimientos, etc.)
- Acordar con el usuario, lugar, fecha y hora del ejercicio e informarle que este último requiere que disponga de 2 a 3 horas de su tiempo.

Previo al ejercicio será necesario también, explicar detenidamente el dibujo modular. (El área de trabajo, la superficie reglada, el sistema de imanes, los módulos, los ejes, el escalímetro, el programa de cómputo y como se representan gráficamente los muros, ventanas, puertas, pisos, escaleras, elementos estructurales y mobiliario empleando la herramienta H-1

Ejercicio N 3 Jugando con H-1

Propósito: Obtención del Programa Arquitectónico

.¹⁷En este ejercicio se buscará llegar a un programa arquitectónico definitivo que no solo contemple un listado de locales sino que incorpore lo no explicitado por el usuario pero que queda expresado indirectamente en sus comentarios o en su modo de jugar con el recurso grafico H-1. El diálogo verbal y gráfico incentivado por el arquitecto permitirá que el usuario exprese los rasgos de los espacios que desea habitar, aquellos que ha soñado, que forman parte de su memoria y de su cultura.

El habitante podrá expresar gráficamente sus ideas y aspiraciones de espacio, con una herramienta que le permite hablar con el mismo

¹⁷ Nota preliminar:

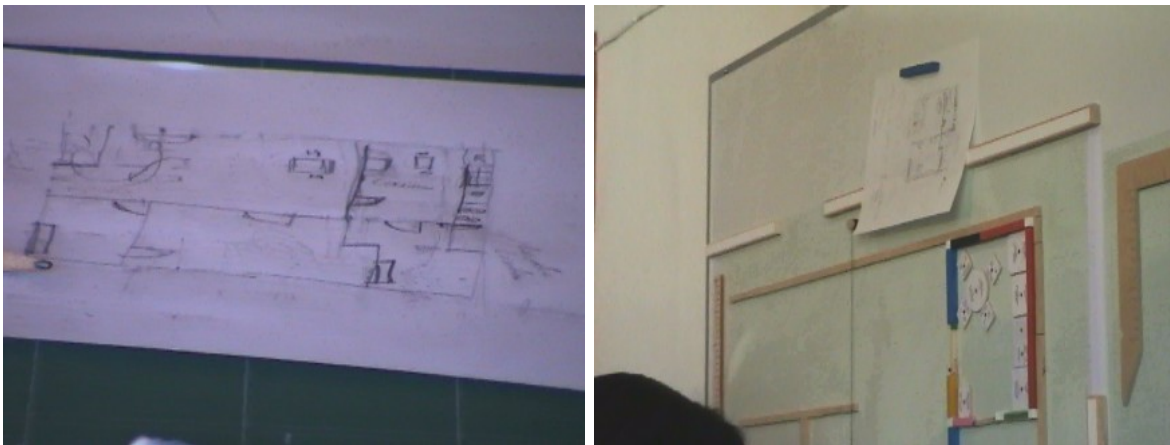
Se recomienda realizar algunos ejercicios previos que acerquen al habitante al dibujo modular empleando la herramienta del MMDA, sin embargo, es frecuente encontrar que los usuarios cuentan con el conocimiento mínimo, pero suficiente, para interpretar un plano o croquis sencillo y para expresar gráficamente, de manera muy elemental sus ideas de espacio.

Cuando es posible aprovechar esta capacidad, se puede iniciar el ejercicio, haciendo solo una pequeña introducción del método (escala de trabajo y proporción de los espacios), y una demostración del funcionamiento (colocación y acomodo de las piezas sobre la superficie de trabajo); esta circunstancia hará que el proceso se convierta en un juego rápido y divertido, evite cansadas explicaciones y no requiera un entrenamiento previo. (Se aprende sobre la marcha)

lenguaje que el arquitecto proyectista (voz), y al analizar sus propuestas, alcanzará acuerdos contando con información clara y objetiva (qué, en dónde, cuándo y cuánto) generada en un ambiente de comunicación y confianza (voto)

Con el listado preliminar de necesidades definidas y acordadas desde la primera entrevista y reforzado en el ejercicio anterior, el usuario está listo para jugar con la herramienta H-1, con la que podrá representar gráficamente los espacios definidos como programa, esta vez expresándolos con dimensiones, proporciones, acomodo de mobiliario, accesos, puertas y ventanas. El único requisito básico estará dado por el respeto del programa inicial.

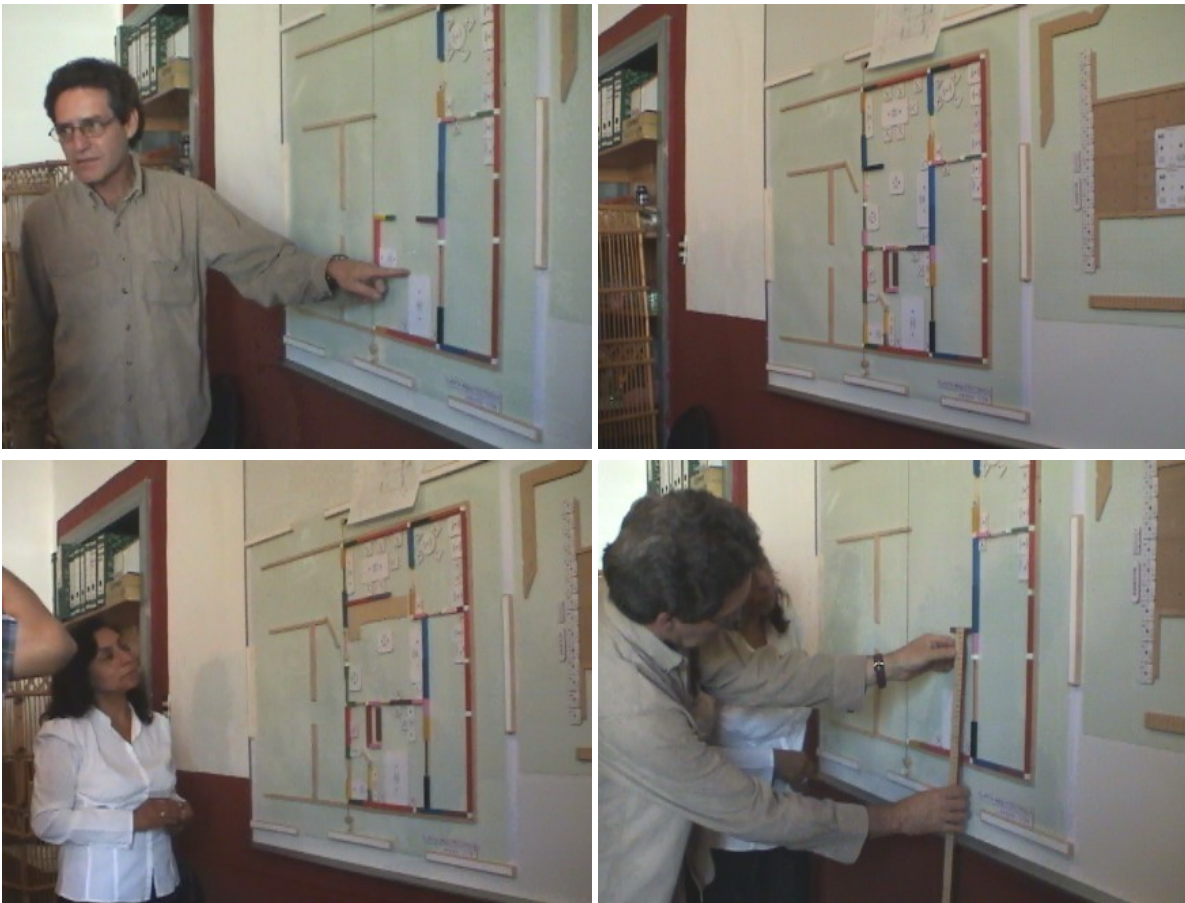
El arquitecto podrá poner en práctica un proceso participativo en el que a partir de interactuar con el habitante, logre establecer una comunicación directa para conocer lo que piensa y como lo piensa y obtener información de primera mano de gran utilidad al momento de elaborar el proyecto arquitectónico.



En este ejercicio el usuario juega y experimenta con los módulos y regletas del MMDA. Habrá de iniciar con el dibujo del croquis inicial elaborado por el mismo, el cual contiene gráficamente, sus necesidades de espacio. Al transcribir su croquis inicial, -lo cual no es una condición inamovible- adquiere conciencia del problema al que se enfrenta, pues su croquis a escala y proporción seguramente lucirá diferente, toda vez que, desde este momento ya está bosquejando sus ideas con orden, proporción y tamaño, enfrentándose al problema de

dimensionamiento real de los espacios, en función del mobiliario y de las condiciones propias de un proyecto.

Advertirá posiblemente aquí, las múltiples variables de un proyecto, desde aspectos relacionados con el dimensionamiento, disposición de los espacios en relación al lote, zonificación, etc., en la medida en que el arquitecto vaya guiando adecuadamente el ejercicio. Será tal vez en ese momento cuando el cliente adquiera conciencia real de la importancia de la asesoría profesional para la realización de un proyecto que cumpla con sus expectativas.



El arquitecto procurará aquí la participación del cliente motivándolo (s) al juego y a la experimentación, guiándolo pero dejándolo en libertad para que exprese sus ideas de acuerdo con sus concepciones iniciales.

El arquitecto irá facilitando al usuario los módulos (muros, ventanas, puertas, mobiliario, etc), según los vaya requiriendo, y calculará las dimensiones de los espacios generados (cotas y superficies), con la intención de mantener toda la atención de los usuarios en expresar sus ideas en torno a la vivienda.



Vigilará también que el ejercicio se apege en todo momento al listado de necesidades, y tomará nota de los nuevos requerimientos que surjan sobre la marcha (modificaciones al listado preliminar, cantidad y tipo de mobiliario preferido y concepción de los espacios en relación a la forma y al uso).

El proyectista debe poner especial atención a toda aquella información, gestos, y pláticas que se deriven del ejercicio, para acercarse con objetividad a la definición de los verdaderos anhelos, necesidades específicas y posibilidades reales del usuario.



Por último, procederá a cuantificar y a estimar el costo de su propuesta inicial, para que quede como punto de referencia de etapas posteriores.



Se sugiere que este ejercicio permita al cliente, con la herramienta H-1 desarrollar por lo menos dos esquemas surgidos de su propia visión de lo que sería una solución básica a su demanda a partir de su propia experiencia de habitar.

Lo anterior permitirá al arquitecto comparar en voz alta y en presencia de los propios ejecutantes, los esquemas realizados y evaluarlos conjuntamente, destacando la información relevante que pudiera aparecer en relación a:

- Tamaño y dimensiones de los locales Costo de cada uno de los espacios propuestos.

- aspectos de orden espacial
- relaciones funcionales asociadas a modos de vida particulares
- jerarquías espaciales manifestadas en los esquemas, etc.,



Lo que se traducirá en una comprensión de la verdadera demanda de espacios que se trasluce a través de sus propias aproximaciones. Cabe dejar claro que aquí el propósito no es que el propio cliente se encargue de proyectar, cosa que no le resulta

posible por carecer de los conocimientos, habilidades y destrezas para los que no ha sido capacitado, sino que la finalidad de este ejercicio es que el cliente pueda expresar sus anhelos y necesidades mediante un acercamiento a la cultura arquitectónica con un recurso gráfico que lo pone a “hablar en el idioma en el que la arquitectura habla”



Una vez revisadas las opciones generadas en el pizarrón por el cliente, y buscando no alterarlas, el arquitecto podrá hacer ajustes a dichos esquemas con objeto eficientarlas. Partiendo de lo expresado verbal y gráficamente por el usuario, ordenará y dimensionará sólo con la intención de que su idea –la del habitante- funcione adecuadamente, y también, con el propósito de demostrar que es posible mejorar su esquema con pequeñas modificaciones, que se desprenden de la capacidad y experiencia profesional.



Hasta aquí el ejercicio nos ha permitido, obtener, modificar y/o ratificar en los hechos, el Programa Arquitectónico definitivo generado y experimentado por el usuario, en su funcionamiento, en sus dimensiones así como en una estimación prácticamente inmediata del costo total del proyecto.

Una vez concluido el ejercicio, el arquitecto deberá fotografiar las propuestas generadas con la H-1.

Deberá capturar en computadora y a través del Programa de Dibujo, cuantificación y costos, cada uno de los esquemas dibujados por el usuario para que se genere automáticamente, la información técnico – económica de cada esquema.

A su vez, clasificará, contabilizará y registrará en el formato correspondiente, el número y tipo de módulos empleados en cada espacio.

El resultado final de este ejercicio conduce más que a un listado de espacios como tal, a un conocimiento detallado de las más importantes, verdaderas y sentidas necesidades de habitabilidad del usuario.

Con el ejercicio indicado anteriormente se considera finalizada la etapa de generación de opciones por parte del usuario mediante la herramienta H-1, aceptando este último que la propuesta final, contiene todos los espacios y elementos que a su juicio, representan el proyecto de su vivienda.

Al concluir, se establecen los acuerdos definitivos con los cuales el arquitecto procederá a la etapa de desarrollo del anteproyecto, tal y como se hace en un proceso convencional.

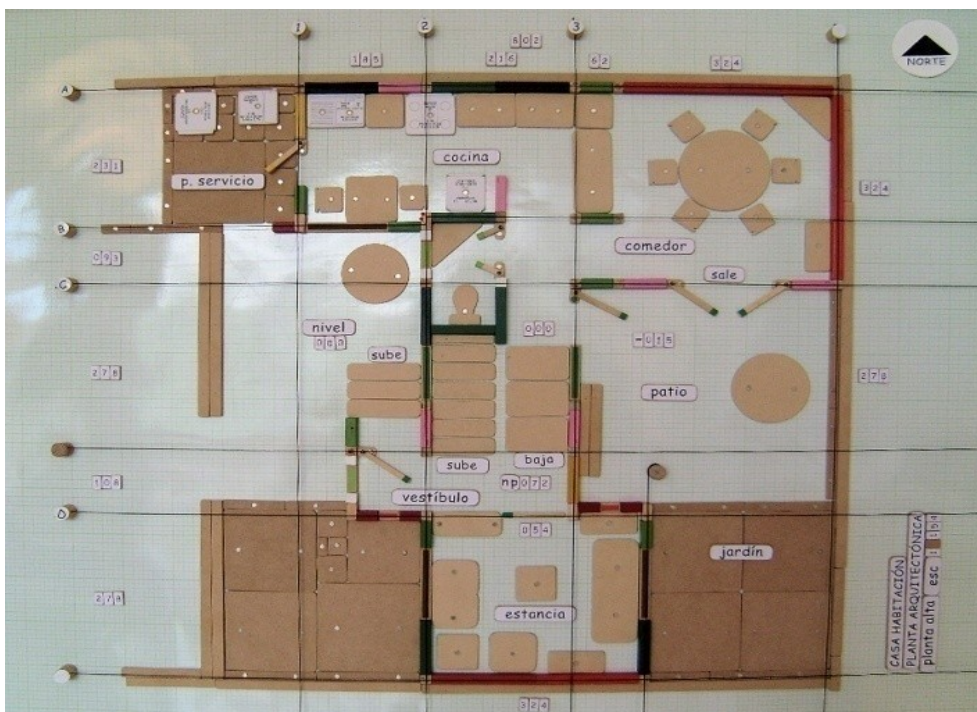
Las herramientas del MMDA H-1 y H-2, continúan siendo de utilidad para el proyectista al interior del taller, pues es factible, posible y deseable, proyectar empleando el sistema modular, ya que los tiempos de elaboración del proyecto arquitectónico se acortan, se facilitan las presentaciones completas y permiten que las modificaciones se hagan en tiempo real, propiciando nuevamente la participación y el trabajo colectivo.

FASE 3

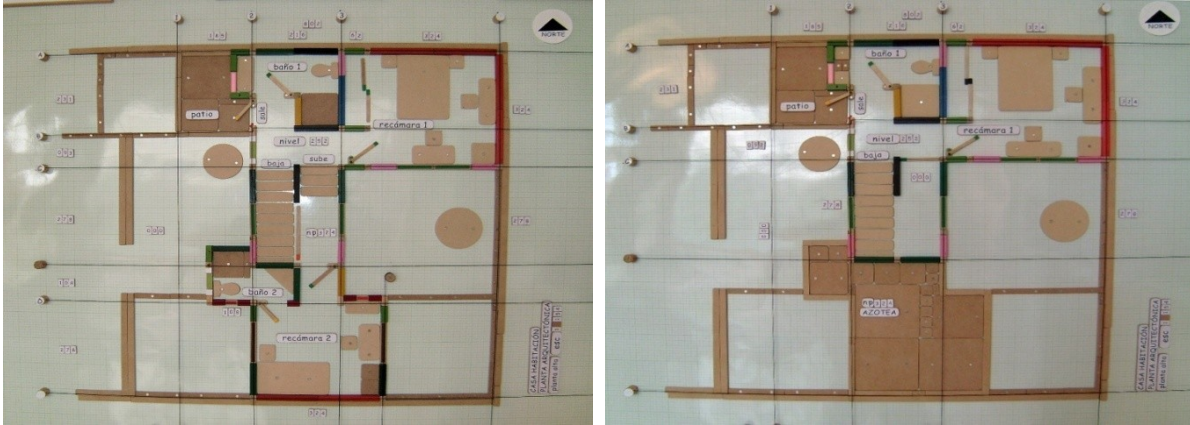
ANTEPROYECTO

Si bien, con los ejercicios planteados previamente, el arquitecto cuenta con los elementos de juicio necesario y suficientes para generar propuestas que cumplan con los requerimientos y posibilidades del solicitante, el ante-proyecto debe incluir, no solo lo que el cliente solicita, sino también, las intenciones transformadoras del proyectista, su visión crítica del problema a resolver y las propuestas innovadoras que todo profesional del diseño, debe aportar en torno a los distintos aspectos del proyecto a resolver.

Es en este momento donde el profesional debe asumir todo el control del proyecto, cuando el usuario ha llegado al límite de sus capacidades –lo que no significa el límite de su participación– generando opciones que se sustenten en el respeto por lo expresado por el usuario, en el conocimiento de este último y en los acuerdos alcanzados hasta entonces.



Este trabajo –el del arquitecto- elaborado al interior del taller puede requerir del desarrollo de más de una opción; la cantidad dependerá de su capacidad para generar en una sola aproximación, un anteproyecto que satisfaga y convenza de inmediato al usuario.



Además del oficio y experiencia con el que el profesional cuente, el anteproyecto y las modificaciones que este deba sufrir tendrán que ver también con que si durante el proceso se logró una buena comunicación, se interpretaron correctamente los anhelos y las posibilidades del usuario y se respetó el programa de necesidades propuesto. En función de ello, puede suceder también que resulte necesario regresar al taller para profundizar aún más en la propuesta, e incluso para generar una nueva totalmente distinta.

En esta etapa, el MMDA continúa siendo útil pues le permite al habitante participar activamente durante la presentación del arquitecto, cuestionando la solución y aportando más información, hasta que ambos alcancen un acuerdo definitivo.

cliente mediante la herramienta H-1 ha hablado en términos arquitectónicos, expresando sus necesidades ya no solo con palabras, sino con dimensiones, relaciones espaciales, jerarquías funcionales, mobiliario, etc. En pocas palabras, se ha comunicado en el lenguaje de la arquitectura, tal como lo haría un bebé si se le otorgaran las palabras necesarias para hablar de su dolencia al pediatra.



Por último, la etapa del Anteproyecto es la última en la que se permite que el usuario haga cambios o modifique incluso su programa original. También es el momento en el que el arquitecto puede corregir y ajustar las omisiones y errores de interpretación, útiles e indispensables al momento de realizar el proyecto definitivo. Se espera, una vez superado los obstáculos, alcanzar el acuerdo final con el cual el proyectista elaborará el proyecto arquitectónico definitivo.



FASE 4

PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Hasta este momento, con el empleo de las herramientas que le otorga el MMDA, el cliente logró representar gráficamente sus requerimientos de espacios, logró plasmar en el tablero de dibujo, un conjunto de opciones que contienen sus necesidades, anhelos y posibilidades y cuenta con la información técnica elemental de su proyecto, sabe cuánto mide y sabe cuánto cuesta.

Durante el proceso, expresó sus deseos y aspiraciones más sentidas, logró comunicarlas gráficamente, a escala y con el mismo lenguaje del arquitecto, planteo algunas soluciones parciales y confrontó sus alternativas de solución con las del arquitecto.

Por su parte el arquitecto, acompañó al usuario en su proceso, lo guió y orientó en diversos aspectos técnicos, de diseño y de costo, cuidando en todo momento que no se limitara su capacidad para expresarse con libertad. “Rediseñó” o ajustó la propuesta del cliente, ordenándola y dimensionándola, sin alterar la esencia de sus planteamientos, con el objeto de demostrar con hechos y con las mismas herramientas, que es posible mejorar la propuesta de solución del usuario, cuando se cuenta con el conocimiento, la voluntad y la experiencia necesaria.

Previo al desarrollo del proyecto arquitectónico, en la etapa del anteproyecto el arquitecto ha interactuado con el cliente en una especie de viaje de regreso. Después de haberse enriquecido con el descubrimiento de un encargo arquitectónico que va más allá de un listado de requerimientos y que apunta al logro de habitabilidades acordes con los sueños y las posibilidades de la gente y que tienen que ver con su saber profesional y su capacidad de respuesta, el arquitecto proyecta, saca de sí aquello que considera puede ser la solución al problema planteado por el solicitante.

Del mismo modo que el primer punto, se recomienda representar gráficamente el proyecto arquitectónico empleando el MMDA.¹⁸

Al llegar a una solución que llene las expectativas de ambos, elaborar la cuantificación y el presupuesto de obra del proyecto definitivo.

Presentar a los usuarios la propuesta final y determinar en caso de existir, los cambios o modificaciones, de no haberlos, se procede a la aprobación final de proyecto arquitectónico.

En este punto las herramientas del MMDA continúan siendo de utilidad para la realización de una presentación final ya que la calidad de representación y la cantidad de información contenida en un plano dibujado con el MMDA, permite sin problemas, la ejecución de la obra, si ésta es realizada con un maestro de obra calificado y honesto, por lo que dentro de los límites que impone la auto-producción, el proceso podría concluir en esta etapa.

Sin olvidar que los aspectos técnicos constructivos determinan el éxito o fracaso de un proyecto, además de los planos y documentos generados en esta etapa, el arquitecto debe formular los detalles y especificaciones técnico constructivas correspondientes, mismos que formarán parte del Proyecto Ejecutivo.

¹⁸ Se debe proponer a las autoridades y directores de programas públicos de apoyo a la auto-producción, que los planos y documentos producidos con el MMDA y con el aval de un arquitecto calificado, se acepten como un documento válido para obtener la autorización de obra correspondiente, requisito indispensable para obtener un financiamiento o un apoyo económico de cualquier otra índole. (ONG, Gobiernos, Sociedad Civil, etc.)

FASE 5

PROYECTO EJECUTIVO

Debe contener todos los planos y la información requerida para tramitar los permisos y licencias correspondientes, gestionar créditos, financiamientos y proveer toda la información técnica para la correcta ejecución de la obra independientemente de quien la ejecute.

La etapa de Proyecto Ejecutivo es la etapa donde se complementa el proyecto arquitectónico definitivo, y en la que se elaboran los planos arquitectónicos de las plantas, cortes y fachadas, la memoria descriptiva, los planos de albañilería, planos estructurales y la memoria de cálculo, así como también, los planos de instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias. Esta etapa debe contener además, toda la información técnica y los detalles constructivos y de cálculo correspondientes, para la correcta ejecución de obra. Además de lo anterior, el proyecto ejecutivo se debe acompañar del catálogo de conceptos de obra y su volumetría respectiva, así como el presupuesto de obra definitivo.

Es pertinente señalar que si bien para los usuarios los planos y documentos son suficientes, para las autoridades encargadas de autorizar las obras, los planos presentados deben estar dibujados a una escala de uso común y contar con una calidad de representación estándar, que les signifique menos trabajo al momento de revisar y de emitir el dictamen del proyecto.¹⁹

No obstante lo anterior, las nuevas reformas al reglamento de construcciones para el Distrito Federal, aprobadas en 2005, establecen que para autorizar la construcción de una vivienda unifamiliar de hasta 200 m² de superficie, sólo es necesario presentar los croquis del proyecto con la distribución interior de los espacios, marcando las puertas y ventanas, los patios de iluminación y ventilación natural, estipulando la altura total, el área libre, el área de contacto y la superficie total construida de la vivienda en cuestión.

Si bien lo anterior significa una simplificación administrativa respecto del reglamento anterior, para los auto-productores constituye todavía un obstáculo más. Una vez concluido con el encargo y habiendo o no, obtenido los permisos o autorizaciones correspondientes, el proyectista debe entregar al usuario un juego completo de planos y documentos debidamente firmados por el arquitecto y en su caso, sellados por las autoridades.

El MMDA no contempla la “participación activa” del usuario en esta etapa, por considerar en principio, que es, el arquitecto quien cuenta con la capacidad y los conocimientos técnicos necesarios y es él que debe asumir la responsabilidad profesional del trabajo.

En esta etapa, el nivel de participación del usuario se limita a su nivel pasivo, el del cabal entendimiento del proyecto, no puede en términos

¹⁹ En este sentido el MMDA, puede simplificar este trámite, pues como se ha dicho anteriormente, con la calidad de representación que alcanzan sus planos elaborados y la información contenida en los documentos técnicos, se cumplen todos los requisitos solicitados.

profesionales, decidir sobre los aspectos técnicos y estructurales de su vivienda.

La responsabilidad del proyecto recae en el profesional, por lo que no puede estar en juego la seguridad estructural de la vivienda, el correcto funcionamiento de las instalaciones, el cumplimiento de las leyes y reglamentos aplicables o que se obtienen las dimensiones mínimas y las características de los espacios que puedan afectar la salud física y mental de los usuarios.

El proyecto ejecutivo parte del acuerdo final alcanzado en la etapa anterior -Proyecto Arquitectónico- donde el usuario aceptó el proyecto definitivo y autorizó al arquitecto para continuar desarrollando los trabajos. Que el usuario rechace el trabajo en esta etapa, implica la modificación del proyecto arquitectónico previamente aceptado, lo cual implicaría regresar a las etapas anteriores; en estos casos, el arquitecto debe decidir entre defender su trabajo profesional con argumentos, o hacer los ajustes necesarios retomando el proceso y permitiendo nuevamente que el usuario participe activamente.

En estricto sentido de ética profesional, en esta etapa solo es posible realizar los cambios y modificaciones al proyecto arquitectónico que respondan a actos u omisiones por parte del arquitecto, quien estaría obligado a retomar el proceso, desde la etapa que considere conveniente, asumiendo su responsabilidad profesional, independientemente de la carga de trabajo adicional que esto signifique.

En la auto-producción es común compartir el nivel de responsabilidad entre muchos actores, usuarios, parientes, albañiles, profesionales, adquirir compromisos al momento, sin pensar en sus consecuencias, sin embargo, la responsabilidad absoluta del proyecto es del arquitecto, no la puede compartir o dejar en manos de otro, el trabajo profesional, obliga al arquitecto a asumir sus compromisos independientemente de la oportunidad que el medio le proporcione para delegarla, pero también a defender su proyecto y su trabajo cuando así se requiera.

Por último, a partir de este momento, el trabajo del arquitecto o puede continuar y ser el responsable de conducir la obra (lo deseable), o por el contrario, concluir en este punto y retirarse, sin embargo, el compromiso del arquitecto proyectista, debiera ir más allá, acompañando al habitante por lo menos para que este último, de inicio a los trabajos de obra; debe además, estar disponible para futuras consultas, no sólo con el fin de asesorar al usuario, sino también, para cerciorarse de la correcta interpretación y ejecución del proyecto.

EQUIPO DE APOYO Y PERSONAL REQUERIDO PARA IMPLEMENTAR EL MMDA

Equipo

Computadora, de preferencia una que sea del tipo laptop, para facilitar su transporte. En el taller es factible emplear una computadora de escritorio, sin embargo, esto depende de las condiciones del lugar, de la cantidad de equipo disponible y de las posibilidades para hacer una presentación e imprimir los planos.

Se recomienda trabajar con dos equipos de manera simultánea, uno para ocuparse del Programa de Dibujo, Cuantificación y Costo H-2, y el otro equipo, para capturar y proyectar las imágenes y presentaciones del proyecto.

Ambos equipos deben tener instalado en el disco duro el Programa de Dibujo, Cuantificación y Costo H-2 correspondientes y contar con el programa Office 2007 como mínimo (Word y Excel), deben tener los puertos y conexiones para la captura, edición de imágenes y salida para un proyector de diapositivas o video, además se recomienda tener instalado un programa de dibujo asistido por computadora.

Además de la computadora, es necesario una impresora, un dispositivo USB, un Scanner y un proyector de imágenes.

De preferencia la impresora debe estar disponible en cualquier momento para imprimir los planos o el presupuesto correspondiente, sin embargo, cuando este recurso no está disponible, es posible utilizar un dispositivo extraíble de almacenamiento de datos (USB) para guardar la información y llevarla de inmediato al café internet más cercano, sin la necesidad de trasladar la computadora.

En cualquier caso, es muy importante proporcionar a los habitantes el juego de planos y de la información correspondiente que respalde el ejercicio y debe estar disponible tan pronto como concluya; de no ser posible y sólo en caso, de que el usuario cuente con una computadora en casa, es posible grabar las imágenes y la información en un disco compacto o en el USB y/o enviarla por correo electrónico.

Se requiere además de una cámara fotográfica digital, permanentemente conectada a la computadora.

Es necesario tomar una fotografía del trabajo elaborado por el usuario directamente de la superficie de trabajo o pizarrón, de cada una de las opciones generadas y guardarlas en un archivo electrónico, ya sea para trabajar sobre ellas mediante una proyección, o para una hacer referencia futura de algún punto del proceso.

Puede también registrarse el ejercicio con una cámara de video digital, sin embargo, aunque resulta de gran utilidad para el trabajo del arquitecto, los habitantes no siempre están dispuestos o les da pena que los graben en video; este recurso por sus características particulares nos brinda la posibilidad de contar en todo momento con un registro fiel de todo lo que ocurrió, se dijo y se acordó a lo largo del ejercicio y aclara la memoria del proyectista al momento de elaborar el proyecto arquitectónico.

Para el trabajo en tiempo real con el usuario, requerimos de un proyector de imágenes (cañón), que nos permita proyectar los planos generados sobre una pantalla o sobre el mismo pizarrón, de tal forma que al momento en que se están realizando los ejercicios, los usuarios pueden referirse a dichas imágenes cada vez que lo requieran.

Esta consideración nos permite proyectar una imagen en el pizarrón magnético y hacer las correcciones y/o anotaciones pertinentes, directamente sobre la superficie de trabajo, ya sea dibujando con plumones de agua o empleando los módulos de trabajo del MMDA.

Por otro lado, la posibilidad de proyectar los resultados obtenidos, nos permite entablar un momento de discusión y análisis de los mismos, promoviendo la participación activa y eventualmente alcanzando acuerdos, tomar decisiones o generar nuevas propuestas.

Con el proyector de imágenes y video, el arquitecto puede presentar su proyecto arquitectónico, sin la necesidad de dibujar este último nuevamente, esta acción se realiza proyectando directamente sobre la superficie de trabajo, los planos del proyecto arquitectónico dibujados previamente por el proyectista.

Personal requerido

La cantidad de personal depende del tamaño y complejidad del proyecto en cuestión, sin embargo se aconseja para agilizar los ejercicios y la toma de decisiones, contar con un asistente que facilite el encuentro y se encargue del manejo y operación del equipo, los programas de cómputo y la captura de las imágenes e información técnica, dejando al arquitecto proyectista en libertad para participar, comentar y dirigir el proceso.

Cuando en el proyecto participan gran cantidad de personas, se hace indispensable la presencia y auxilio de dos o más arquitectos, sin olvidar, que cuando los alcances de la asesoría requieran de otros especialistas es recomendable que estos estén presentes sobre todo en las fases iniciales del proceso.

Independientemente del equipo de apoyo, de los asistentes y profesionales que participen, el arquitecto social, deberá estar capacitado para dirigir el proceso y para elaborar el proyecto arquitectónico empleando el MMDA, pero sobre todo, debe tener la experiencia para trabajar en equipo y con grupos numerosos.

VI. CONCLUSIONES

El MMDA a partir de herramientas e instrumentos especialmente diseñados, otorga voz y voto a los futuros habitantes durante el proceso participativo de proyectación de su vivienda.

Voz, no sólo producto del establecimiento de una comunicación verbal, entre usuario y arquitecto, sino también y sobre todo, producto de la expresión gráfica de sus ideas a partir de la exploración y el juego que rompe con la inhibición natural de quien no se siente con la capacidad de expresarse.

Juego visto, como una herramienta tanto de comunicación, como de comprensión que favorece el diálogo entre las partes, y propicia, en un ambiente de cordialidad y respeto, la revisión de la viabilidad de un proyecto.

Un juego que les permite ir descubriendo paulatinamente su capacidad para dibujar a escala, con geometría y con proporción; y que sin percatarse de la hazaña que realizan, llegar a comunicarse con el profesional con su mismo lenguaje.

Un juego en el que es posible equivocarse sin consecuencia alguna, dibujar y corregir cambiando su idea a voluntad y cuantas veces sea necesario, y al adquirir conciencia de su participación, acercarse gradualmente a la definición sus necesidades y aspiraciones de espacio.

El MMDA allana el camino para que de forma espontánea los habitantes vayan descubriendo, sus verdaderas aspiraciones y anhelos, en un proceso de exploración proyectual al cual acceden mediante la generación de opciones sucesivas, lo que hace posible que se abran paso y adquieran conciencia de su realidad y sus posibilidades, que vivan su proyecto desde su concepción, lo prueben y lo comprueben al tiempo que, acompañados de un profesional, construyan colectivamente su programa arquitectónico.

Programa que no contiene solo el listado convencional de sus espacios, sino que en esencia refleje gráficamente todas sus inquietudes y aspiraciones en materia de habitabilidad de sus espacios futuros.

El MMDA es un método incluyente, que incorpora desde el primer momento al solicitante de vivienda en un proceso que, ofertándole una herramienta necesaria y adecuada como recurso de expresión en el campo de lo arquitectónico, detona su cultura arquitectónica y mediante ello hace posible un diálogo fructífero entre ambas partes (arquitecto y cliente), en pos del logro de un resultado proyectual que ha surgido de la comprensión cabal de las aspiraciones del futuro usuario de los espacios.

BIBLIOGRAFÍA

Alexander, Christopher. “*Un lenguaje de patrones. Ciudades, edificios, construcciones,*” Ed. Gustavo Gili, col. Punto y línea, s/ISBN, Barcelona, 1978,

CYTED. Pelli, Víctor Saúl y otros autores. “Reflexiones sobre la autoconstrucción del hábitat popular en América Latina,” Red XIV.B. s/f, San Salvador, 1994.

CYTED. Tapia, Ricardo y Mesías, Rosendo. “HÁBITAT POPULAR PROGRESIVO, Vivienda y Urbanización,” Red XIV.B, ISBN 956-8263-00-4, Santiago de Chile, 2002.

González Lobo, Carlos. “Vivienda y ciudad posibles,” Ed. Escala. Col. Tecnologías para la vivienda de interés social. Tomo IV, ISBN: 958-9082-68-8, Bogotá, 2000.

González Lobo, Carlos. “hacia una teoría, del proyecto arquitectónico,” Tesis de Doctorado, Universidad Nacional Autónoma de México, 2007.

Habraken, N. J., “El diseño de soportes,” ISBN: 8425218241 ISBN-13: 9788425218248, Ed. Gustavo Gili, col. Arquitectura y perspectivas, Barcelona, 1975.

Livingston, Rodolfo. “Cirugía de Casas”, ISBN: 950-9575-30-5, Ed. CP67 N° Edición:4ª, Bs As, 1991.

Livingston, Rodolfo, “El Método,” Ed. La Urraca, ISBN-10: 9509265-68-3, Bs As, 1985.

Madrid, Juan M., “Selección de propuestas de diseño: un enfoque neuropsicológico,” Revista Diseño en Síntesis/Reflexiones sobre la cultura del Diseño, Año 19, Núm 39, Publicación Semestral del la División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, ISSN1665-1294, México, 2008.

O’Dogherty, Rocío y Aguilera, Alejandro. “Foro Consulta de Vivienda 2001-2006 Memorias,” Universidad Iberoamericana, México, 2001.

Romero, Gustavo y Mesías, Rosendo coordinadores. “La participación en el diseño urbano y arquitectónico en la producción social del hábitat,” Red XIV.F. CYTED, México. 2004.