

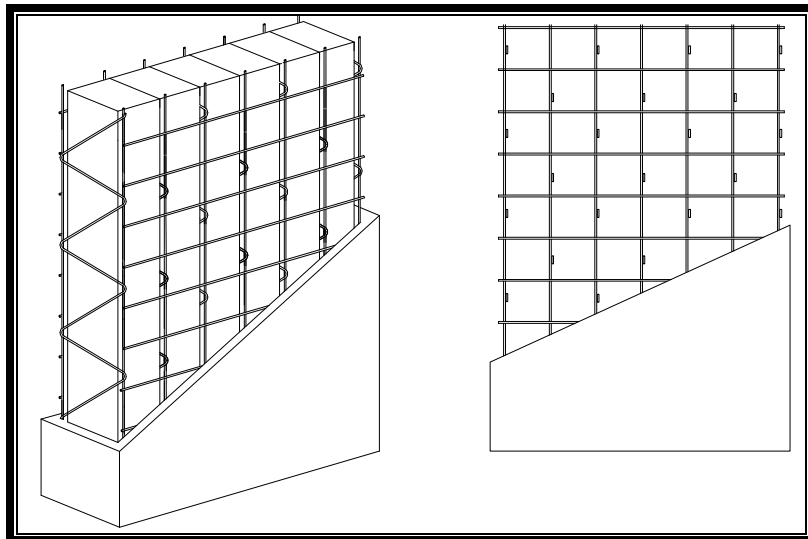
## CAPITULO 2

### COMPARACIÓN CON OTROS SISTEMAS ESTRUCTURALES Y CONSTRUCTIVOS

#### 2. PANEL ESTRUCTURAL, VENTAJAS Y DESVENTAJAS.

##### 2.1.1 Ventajas.

Los paneles son estructuras tridimensionales de alambre de acero de alta resistencia y núcleo de espuma rígida con características de impermeabilidad y aislamiento termo acústico, y según los fabricantes tienen:



*Fig. 2.1 Composición interna del panel estructural*

- *Calidad:* Las estructuras construidas con el sistema pueden incorporar las últimas tecnologías y la experiencia de diseños innovadores y construcciones nuevas.



Fig. 2.2 Acabados finales de fachadas en edificación

- *Resistentes*, ya que los muros y las losas son de concreto reforzado, lo que les proporciona resistencia estructural, todos los muros son de carga, sin necesidad de castillos o cadenas de refuerzo, por lo que se pueden edificar hasta dos niveles (según el fabricante).



Fig. 2.3 Vivienda de dos niveles

- *Durables*, la vida de las viviendas edificadas con paneles estructurales es muy similar a las del concreto sólido, los muros y las losas son resistentes al fuego y a los fenómenos naturales en condiciones extremas como los huracanes, las inundaciones y los sismos.



Fig. 2.4 Anclaje de muros y soportaría de la losa

- Gracias a su *ligereza* y tamaño se construye con mucha rapidez y simplicidad, no se requiere de mano de obra especializada, un pie de casa de 32 metros cuadrados solo requiere de entre 32 y 38 paneles para su edificación. Los paneles presentan una notable facilidad de desplazamiento, transporte e instalación, gracias a su reducido peso, permite su empleo en cualquier situación. La ligereza de los paneles está de todos modos asociada a una rigidez tras ser aplicado el mortero estructural. Éste garantizará la integridad y la respuesta al uso para el cual han sido destinados. En la construcción, por la reducción de cargas muertas (30% como losa y 50% como muro) con respecto a los sistemas tradicionales.
- En el *transporte* y elevaciones, 11Kg por hoja de panel.
- El peso por metro cuadrado de los paneles antes de la aplicación del mortero, es variable según su tipología, desde 3,5 Kg/m<sup>2</sup> hasta 5 Kg/m<sup>2</sup>. Tal ligereza permite que un solo operario pueda mover con total facilidad más de 3 m<sup>2</sup> de panel sin ninguna clase de problema.

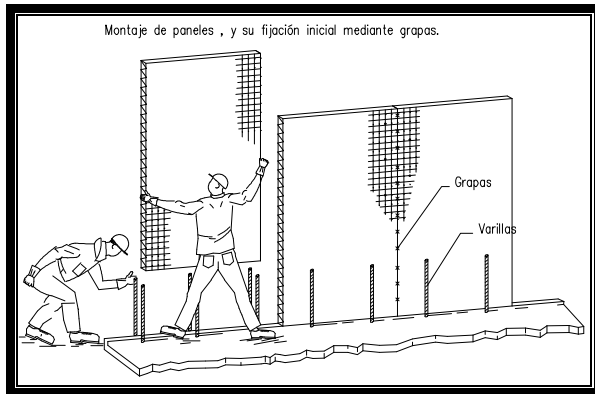


Fig. 2.5 Montaje de muros a la cimentación

- Las viviendas hechas con paneles estructurales cuestan menos que las tradicionales, ya que su edificación es más simple, desde su cimentación, levantamiento de muros y colado de las losas, hasta sus instalaciones y acabados, ya que no requiere de castillos, dalas o refuerzos adicionales, emplea un mínimo de accesorios de instalación, además permite la autoconstrucción, siendo un 20% mas económico que la mampostería confinada y reduciendo el tiempo hasta un 50% en comparación con los métodos tradicionales. Ofrece un excelente producto en términos de construcción, operación e inversión.

Comparativa entre un muro hecho con mampostería confinada y uno hecho con panel.

MURO DE MAMPOSTERÍA DE  
3X2,7m

MURO DE MAMPOSTERÍA

DESCRIPCIÓN	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
TABIQUE ROJO RECOCIDO	MIL	1489,2	0,064	95,31
CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)	JOR	768,87	8	96,11
HERRAMIENTA MENOR	%	96,11	0,03	2,88
ANDAMIOS	%	96,11	0,05	4,81
MORTERO CEMENTO ARENA 1:5	M3	827,01	0,036	29,77

CASTILLOS 228,88

DESCRIPCIÓN	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
VARILLA DE 3/8" 9.5 MM	KG	10	2,6	26
ALAMBRON	KG	10,61	0,8	8,49

**EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE PANELES DE POLIESTIRENO UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN**

CONCRETO DE F'c=200 KG/CM2	M3	1627,71	0,024	39,07
HERRAMIENTA MENOR	%	69,9	0,03	2,1
CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)	JOR	768,87	11	69,9
DUELA DE PINO DE 3a DE 3/4"x3.5"x8.25"	PZA	20,4	0,5	10,2
CLAVOS DE 2 A 4"	KG	21,09	0,1	2,11
ALAMBRE RECOCIDO	KG	11,83	0,1	1,18
DALAS				159,05

DESCRIPCIÓN	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
DUELA DE PINO DE 3a DE 3/4"x3.5"x8.25"	PZA	20,4	0,5	10,2
POLIN DE PINO DE 3a DE 3.5"x3."x8.25"	PZA	76,5	0,1	7,65
CLAVOS DE 2 A 4"	KG	21,09	0,1	2,11
ALAMBRE RECOCIDO	KG	11,83	0,1	1,18
DIESEL	LTO	7,17	0,1	0,72
VARILLA DE 3/8" 9.5 MM	KG	10	2,6	26
ALAMBRON	KG	10,61	0,75	7,96
DUELA DE PINO DE 3a DE 3/4"x3.5"x8.25"	PZA	20,4	0,5	10,2
CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)	JOR	768,87	10,5	73,23
HERRAMIENTA MENOR	%	73,23	0,03	2,2
CONCRETO DE F'c=200 KG/CM2	M3	1627,71	0,023	37,44

**APLANADO REPELLADO**

DESCRIPCIÓN	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)	JOR	768,87	11	69,9
HERRAMIENTA MENOR	%	69,9	0,03	2,1
ANDAMIOS	%	69,9	0,05	3,5
MORTERO CEMENTO ARENA 1:5	M3	827,01	0,03	24,81

DESCRIPCIÓN	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
MURO DE 14 cm. DEESPESOR, DE TABIQUE ROJO	M2	6,885	291,37	2006,08
CASTILLO DE 15x15 cm. DE CONCRETO HECHO EN OBRA	M	5,1	202,48	1032,65
CADENA DE 15x15 cm. DE CONCRETO HECHO EN OBRA	M	3	227,73	683,19
APLANADO ACABADO REPELLADO SOBRE MUROS.	M2	16,2	127,7	2068,74
				<b>5790,66</b>

MURO DE PANEL DE 3X2,7m

PANEL W

DESCRIPCIÓN	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
PANEL "W" PS DE 3" DE 1.22x2.44	PZA	475,01	0,35	166,25
ZIGZAG, L.V.	PZA	19,33	0,5	9,67
VARILLA DE 3/8" 9.5 MM	KG	10	1	10
ALAMBRE RECOCIDO	KG	11,83	0,067	0,79
CUADRILLA No 12 (1 COLOCADOR + AY.)	JOR	860,71	14	61,48
HERRAMIENTA MENOR	%	61,48	0,03	1,84

APLANADO REPELLADO

DESCRIPCIÓN	Unidad	Costo M.N.	Cantidad	Importe M.N.
CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)	JOR	768,87	11	69,9
HERRAMIENTA MENOR	%	69,9	0,03	2,1
ANDAMIOS	%	69,9	0,05	3,5
MORTERO CEMENTO ARENA 1:5	M3	827,01	0,03	24,81

DESCRIPCIÓN	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
MURO DE PANEL COVINTEC DE 3" DE ESPESOR	M2	8,1	318,3	2578,23
APLANADO ACABADO REPELLADO SOBRE MUROS.	M2	16,2	127,7	2068,74
				<b>4646,97</b>

- Las viviendas prefabricadas y armadas mediante paneles, se ensamblan con rapidez, facilidad y ligereza, sin costosos equipos y una vez recubiertos con concreto son ideales en zonas frías o calientes de alta y en donde se requiere de aislamiento, versatilidad, resistencia y durabilidad. Las propiedades térmicas del panel estructural y la ayuda de varios sistemas de aislamiento reducen al mínimo los costos de energía, son impermeables al aire, reduciendo las oscilaciones de calor y frío. Los sistemas de ingeniería y productividad en serie permiten ahorro en tiempo y mano de obra.
- El panel estructural es un material de construcción que combina la fortaleza del acero con la propiedad aislante del poliestireno en un sólo conveniente producto. El panel aislante resultante ofrece un sistema de construcción de poco peso y resistencia dando un excelente aislamiento termo acústico y una construcción rápida y económica ya que, aligera la

estructura, elimina el revestimiento interno reduce los costos de mano de obra, reduce los costos en calefacción y enfriamiento.



*Fig. 2.6 Fabricación del panel estructural*

- *Versatilidad.* Los paneles son fáciles de modificar para acomodar nuevas aberturas o ampliaciones del proyecto compatibilidad y adaptabilidad a materiales constructivos tradicionales se puede utilizar para muros, losa de entepiso y azotea, o todo tipo de detalles volumétricos arquitectónicos, permite la autoconstrucción No se requiere de mano de obra ni herramienta especializada Flexibilidad en modulación y en posibilidades de prearmado.



*Fig. 2.7 Facilidad del panel para adaptarse a superficies curvas*

- *Rapidez.* Reduce el tiempo de ejecución hasta en un 50% con respecto al sistema tradicionales puede preensamblar en obra facilita la colocación de instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas. Numerosas experiencias efectuadas en las condiciones más dispares en diversos países del mundo y con muy distinto grado de capacitación de la Mano

de Obra, han demostrado una efectiva reducción de los tiempos de ejecución de obra, respecto a los correspondientes sistemas constructivos tradicionales.



*Fig. 2.8 Rapidez para armar y colocar los muros de una vivienda*

- *Aislamiento.* Reduce significativamente el paso de ruido, aísla del calor o el frío exteriores, forma una barrera contra la humedad.
- Es posible aplicar un revestimiento directamente sobre el mortero proyectado, o como alternativa se puede emplear pinturas tradicionales sobre la obra gris o sobre un revoque alisado.
- En definitiva es posible aplicar cualquier tipo de revestimiento o acabados sin ninguna limitación.





*Fig. 2.9 Colocación del mortero en muros hechos con panel*

- Nula o mínima utilización de castillos y cadenas, por la naturaleza monolítica de la construcción.
- Menos costo, menos tiempo y más facilidad son algunas de las ventajas que ofrece este sistema de construcción de paneles que en las últimas décadas se ha expandido en la mayor parte de Estados Unidos y en otras regiones del Mundo.

#### 2.1.2 Desventajas.

- No se puede utilizar para construir más de dos niveles, ya que la resistencia con la que cuenta el panel no es suficiente (según los fabricantes).



*Fig. 2.10 No es recomendable la utilización del panel para viviendas de más de dos niveles*

- Debe tenerse cuidado en la elaboración del mortero ya que es este el que garantiza la resistencia de todo el sistema, porque cualquier variación en la cantidad de agua o de cemento repercuten directamente en la resistencia.



*Fig. 2.11 La elaboración del mortero es fundamental en la resistencia del sistema*

- Se debe tener cuidado a la hora de colar la cimentación y el firme ya que hay que dejar varillas ahogadas para anclar posteriormente los paneles, por lo cual es necesario tener una buena supervisión.



*Fig. 2.12 Es de vital importancia dejar el acero de la cimentación para poder anclar el muro*

- Cuando se requiere colocar dentro del muro hecho con panel algún tipo de instalación debe cortarse la malla lo cual rompe la continuidad del panel teniendo que colocar algún tipo de malla para tratar de reestablecer la continuidad.
- Se debe curar los elemento hechos con panel para que el mortero alcance se máxima resistencia.
- No se pueden hacer losas de grandes claros debido a que los paneles se tiene que unir, lo cual requiere de la colocación de acero de refuerzo en la zona donde se unen los paneles.
- Se debe tener cuidado a la hora de colocar acero de refuerzo en puertas, ventanas y todos los lugares donde se rompa la continuidad del panel, ya que de no ser así existe la posibilidad de que se formen zonas débiles y con esto se generen agrietamientos y fallas estructurales.

## 2.2 ESTRUCTURAS METÁLICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS.

Bien es sabido, que la edificación residencial está dominada por el concreto armado mientras que el acero se utiliza cada vez más a menudo en edificios de uso público.

Las ventajas y desventajas de la utilización del acero pueden darnos alguna clave para explicar la adopción de soluciones diferentes.

### 2.2.1 Ventajas

- La alta resistencia del acero por unidad de peso lo que permite estructuras relativamente livianas y en consecuencia espacios más diáfanos, con menor número de apoyos. La alta resistencia del acero por unidad de peso, permite estructuras relativamente livianas, lo cual es de gran importancia en la construcción de puentes, edificios altos y estructuras cimentadas en suelos blandos.
- Dimensiones menores de los elementos estructurales.
- Homogeneidad: las propiedades del acero no se alteran con el tiempo, ni varían con la localización en los elementos estructurales.
- Avisan con grandes deformaciones antes de producirse un fallo debido a que el material es dúctil.
- Elasticidad: el acero es el material que más se acerca a un comportamiento linealmente elástico (Ley de Hooke) hasta alcanzar esfuerzos considerables.

- Ductilidad: el acero permite soportar grandes deformaciones sin falla, alcanzando altos esfuerzos en tensión, ayudando a que las fallas sean evidentes.
- Fatiga: la resistencia del acero (así como del resto de los materiales), puede disminuir cuando se somete a un gran número de inversiones de carga o a cambios frecuentes de magnitud de esfuerzos a tensión (cargas pulsantes y alternativas).

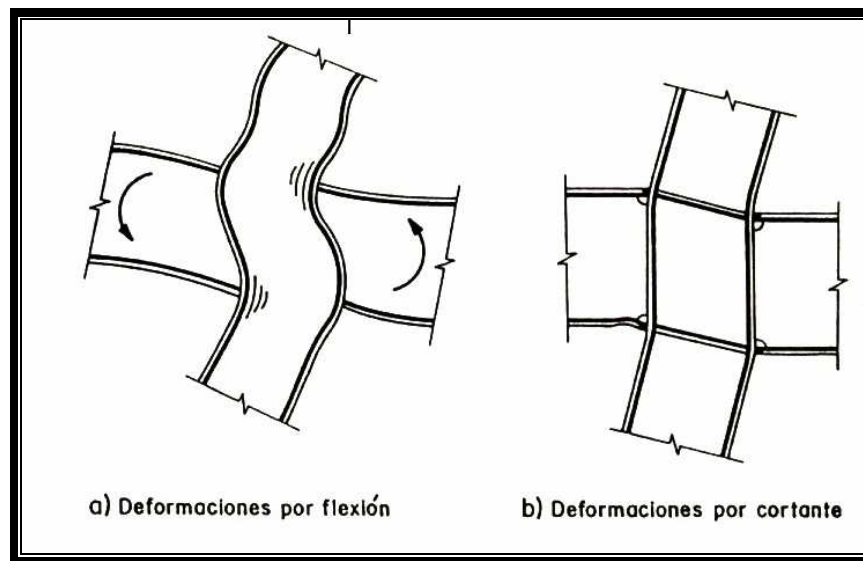
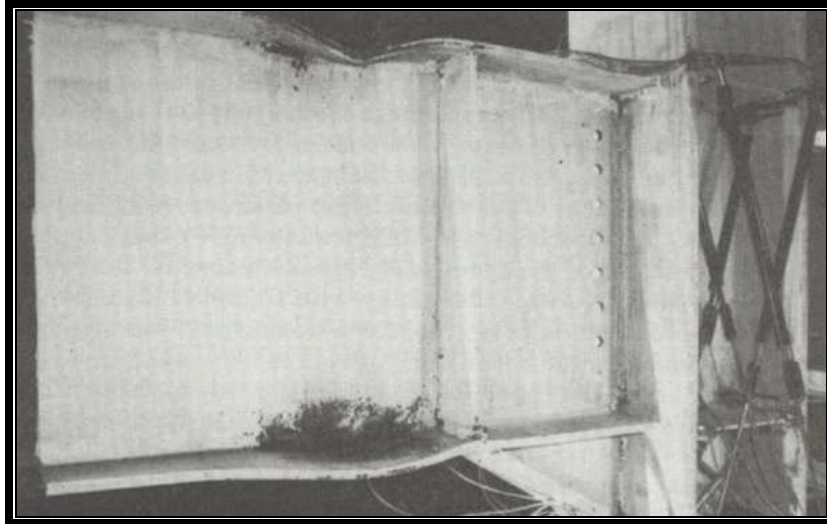


Fig. 2.15 Gran capacidad de deformación

- Tenacidad: el acero tiene la capacidad de absorber grandes cantidades de energía en deformación (elástica e inelástica).
- Facilidad de unión con otros miembros: el acero en perfiles se puede conectar fácilmente a través de remaches, tornillos o soldadura con otros perfiles.



*Fig. 2.16 Falla en viga*

- Uniformidad ya que las propiedades del acero no cambian apreciablemente con el tiempo.



*Fig. 2.17 Uniformidad en las propiedades del acero*

- Se pueden prefabricar estructuras: el acero permite realizar la mayor parte posible de una estructura en taller y la mínima en obra consiguiendo mayor exactitud.



*Fig. 2.18 Se puede prefabricar una gran cantidad de piezas en el taller*

- Posibilidad de reforma de manera más sencilla para adaptarse a nuevos usos del edificio lo cual es más habitual en el caso de equipamientos o edificios de oficinas, que en el caso de viviendas.
- Rapidez de montaje la velocidad de construcción en acero es muy superior al resto de los materiales.



*Fig. 2.19 Se pueden montar con gran rapidez los elementos estructurales*

- Posibilidad de prefabricación en taller consiguiéndose mayor exactitud.

- Precisión dimensional: los perfiles laminados están fabricados bajo estándares que permiten establecer de manera muy precisa las propiedades geométricas de la sección.



*Fig. 2.20 Se pueden realizar con gran precisión las piezas en el taller*

- Permite ampliaciones fácilmente: el acero permite modificaciones y/o ampliaciones en proyectos de manera relativamente sencilla.
- Disponibilidad de secciones y tamaños: el acero se encuentra disponible en perfiles para optimizar su uso en gran cantidad de tamaños y formas.



*Fig. 2.21 Se cuenta con una gran variedad de secciones y perfiles*

- Costo de recuperación: las estructuras de acero de desecho, tienen un costo de recuperación en el peor de los casos como chatarra de acero.
- Reciclable: el acero es un material 100 % reciclable además de ser degradable por lo que no contamina.

### 2.2.2 Desventajas

- Corrosión: el acero expuesto a intemperie sufre corrosión por lo que deben recubrirse siempre con esmaltes alquidáticos (primarios anticorrosivos) exceptuando a los aceros especiales como el inoxidable.



*Fig. 2.22 El oxido puede dañar de manera severa las estructuras metálicas*

- Calor, fuego: en el caso de incendios, el calor se propaga rápidamente por las estructuras haciendo disminuir su resistencia hasta alcanzar temperaturas donde el acero se comporta plásticamente, debiendo protegerse con recubrimientos aislantes del calor y del fuego (retardantes) como mortero, concreto, asbesto, etc.
- Pandeo: ya que se utilizan elementos esbeltos sometidos a compresión (soportes metálicos). No obstante, las estructuras se calculan evitando estos fenómenos, debido a su alta resistencia/peso el empleo de perfiles esbeltos sujetos a compresión, los hace susceptibles al pandeo elástico, por lo que en ocasiones no son económicos las columnas de acero.



- Mayor costo de la estructura y su posterior mantenimiento: pinturas contra la corrosión, paneles de protección frente al fuego.
- En ocasiones en esta lista se incluye la necesidad de mano de obra especializada ya que las soldaduras y las uniones en general de elementos metálicos son puntos conflictivos de la estructura.

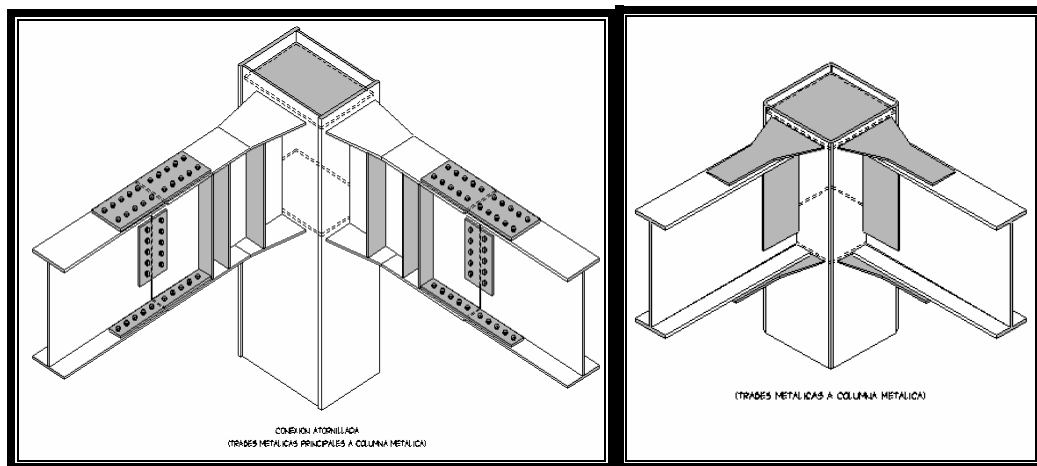


Fig. 2.24 Se debe contar con mano de obra especializada para fabricar las conexiones

### 2.3 ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA, VENTAJAS Y DESVENTAJAS.

La Mampostería en síntesis es la Obra hecha con piedras sin labrar colocadas y ajustadas unas con otras sin sujeción a determinado orden de hiladas o tamaños.

Cuando se trata de alternativas de Mampostería confinada, los tres más populares son la piedra natural, el ladrillo y el block de cemento.

El ladrillo es considerado como uno de los mejores terminados, ya que ofrece muchas ventajas. Es muy agradable a la vista, durable, resistente al fuego y al paso del tiempo. Se puede encontrar casi en cualquier parte, existen muchas variedades para escoger y de costo accesible.



*Fig. 2.25 Los acabados aparentes hechos con ladrillo son muy estéticos*

La piedra es otra alternativa atractiva aunque costosa. Desafortunadamente en la piedra no existe la misma disponibilidad que en el ladrillo, ya que no todos los tipos de piedra son funcionales en un trabajo de albañilería. Algunas son muy suaves y otras son muy porosas, de cualquier manera hay otras alternativas que no son tan costosas.

El block de cemento es otra alternativa muy atractiva y económica. Muy resistente sobre todo a la intemperie, duradera, versátil por ser modular y permitir el paso de las instalaciones por el interior de los muros. Aunque de apariencia no tan agradable como el ladrillo se puede encontrar en diversos colores, texturas y terminados.



*Fig. 2.26 El block de cemento es una buena alternativa*

La Mampostería confinada está conformada por muros construidos con ladrillos pegados con mortero confinados por sistemas de concreto reforzado tradicionales como columnas y trabes o castillos y dalas. Es un sistema sobre el cual existe amplia experiencia constructiva y cuenta con un buen soporte experimental y analítico. La mayor parte de las ventajas y desventajas relativas frente a sistemas constructivos diferentes, son compartidas con la mampostería estructural. Es apta para construcciones en altura hasta unos seis pisos.

Entre los dos sistemas de mampostería, reforzada y de muros confinados, diferentes características y apreciaciones de constructores y diseñadores han terminado favoreciendo la estructural sobre la de muros confinados.

### 2.3.1 Ventajas

- La mampostería estructural, es un sistema constructivo con amplia aplicación en todo el Mundo desde hace varias décadas; en nuestro medio es poco el conocimiento y aplicación que hemos hecho de éste útil proceso constructivo.
- La mampostería estructural implica el desarrollo de diseño que contemple la disposición y distribución tanto de los elementos de la mampostería, como de los refuerzos de acero que garantizan la estabilidad de la construcción.
- Por la forma como se van ensamblando las diferentes unidades ó bloques estructurales con la cimentación mediante la utilización del acero de refuerzo, el sistema requiere de personal previamente instruido y preparado en el levante de bloques estructurales.
- La rapidez de ejecución, la armonía del ensamble de los distintos elementos, la terminación de las superficies ó caras de las paredes, conlleva la eliminación del repello, esto hace de la mampostería estructural un sistema más rápido y económico.



*Fig. 2.27 Mampostería libre de repello*

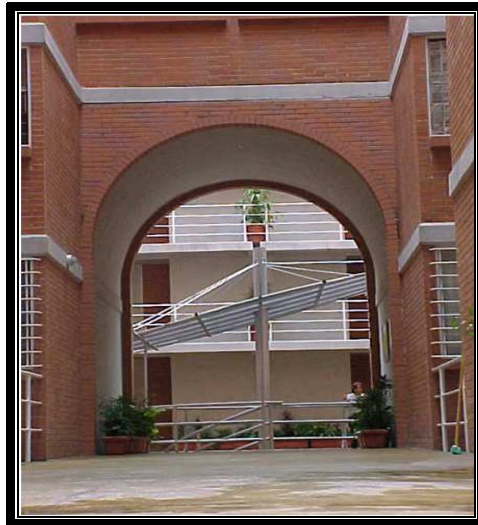
- Por su consistencia y resistencia, los bloques de mampostería estructural tienen un menor desperdicio que cualquiera de los otros elementos utilizados, constituyendo otro de los factores económicos y ventajosos en los proyectos de construcción.
- La construcción con bloques presenta también ventajas económicas en comparación con cualquier otro sistema constructivo tradicional, la que se pone de manifiesto durante la ejecución de los trabajos y al finalizar la obra. Estas ventajas se originan en la rapidez, exactitud y uniformidad de las medidas de los bloques, resistencia y durabilidad, desperdicio casi nulo, y sobre todo por constituir un sistema modular. Esta circunstancia permite computar todos los materiales en la etapa de proyecto con gran certeza, y dichas cantidades se aproximan a los realmente utilizados en obra. Esto significa que es muy importante la programación y diagramación de todos los detalles, previamente a la iniciación de los trabajos. Estas cualidades pueden desarrollarse tanto en viviendas unifamiliares como en Edificio escolares, Edificios industriales, etc.



*Fig. 2.28 El levantamiento de muros se hace de manera rápida y precisa*

Por otra parte tenemos:

- Menores costos (se optimiza al utilizar los muros como portantes)
- Se elimina vigas y pilares (eventualmente, cimentación mas superficial)
- Bajos costos.
- Rápida ejecución; se evitan periodos de fraguado
- Mejor aislamiento térmico y acústico
- Terminación estéticamente agradable



*Fig. 2.29 Facilidad de la mampostería en acabados arquitectónicos*

- Durabilidad
- Mejor resistencia al fuego
- Fácil reparación y mantenimiento
- Fácil de combinar con otros materiales
- Disposición de blockes de diversas dimensiones

### 2.3.2 Desventajas

- La mampostería confinada es normalmente más barata, sin embargo el comportamiento no es muy eficiente ante cargas sísmicas, por efecto de la no heterogeneidad del material, y que no siempre funcionan las paredes como muros, sino como marcos independientes, al verse destruidos los diafragmas de ladrillos de barro.



*Fig. 2.31 Baja resistencia ante fuerzas sísmicas*

- Estos se diseñan como un sistema de resortes ante carga lateral, y más modernamente con elementos finitos.
- Los métodos más usados para reparar edificios de mampostería pueden resumirse en dos categorías:
- Método que consisten en añadir marcos estructurales ya sea de concreto reforzado o de acero a la estructura existente. Esta opción presenta desventajas tales como: considerable peso se añade a la estructura existente, implicando esto modificaciones en las propiedades sísmicas de edificio. Como consecuencia de exceso de peso, se requiere modificar la cimentación y por consiguiente, se incrementan los costos de reparación. Además de lo anterior, frecuentes interrupciones en las actividades inherentes al edificio ocurren durante el tiempo de reparación.
- La segunda alternativa consiste en hacer modificaciones a las superficies de las paredes mediante la colocación de placas de acero para incrementar la capacidad en flexión de éstas. O bien, parte de la superficie es removida y en su lugar se coloca una capa de concreto reforzado con malla electrosoldada de acero. No obstante que ambas alternativas de reparación son eficaces para satisfacer nuevas especificaciones sísmicas, los altos costos y nuevamente las interrupciones en las actividades obligan se hacen presentes.



*Fig. 2.32 Refuerzo con malla electrosoldada*

- El uso de este sistema requiere de una supervisión exhaustiva ya que es muy vulnerable a que se cometan graves errores, tanto a la hora de hacer los morteros, a la hora de colocar los distintos tipos de acero, y cuando se junta las piezas, ya que cualquiera de estos pasos es crucial y tiene una repercusión directa en la resistencia de todo el sistema.



Fig. 2.33 Se debe tener una buena supervisión para que no existan errores constructivos

Además tenemos:

- Arquitectura más restrictiva
- Necesidad de combinar con acero, de concreto armado losas, etc.
- Falta de conocimiento para su correcta utilización

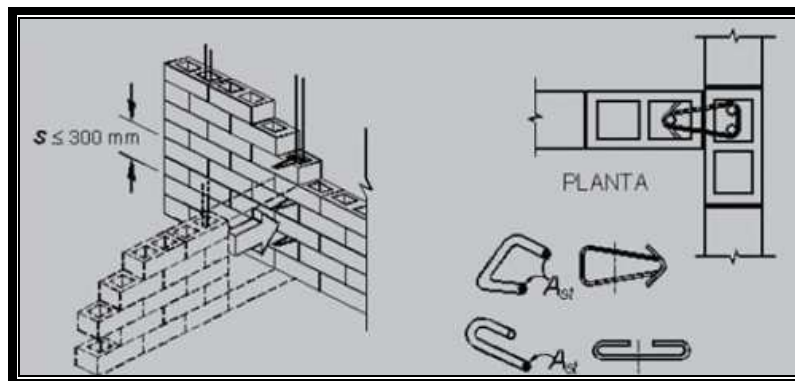


Fig. 2.34 Especificaciones para muros con refuerzo interior

- Los muros no permiten fácil modificación posterior de la arquitectura
- Demanda de conocimiento del tipo de block a utilizar (los fabricantes no brindan buena información)
- No es buena para uso en cimentaciones
- Perforaciones en caras laterales para el sistema eléctrico, hidráulico dañan de manera considerable la resistencia de la mampostería, esto se debe evitar a toda costa, lo cual no es fácil ya que se tendrían que dejar las instalaciones expuestas.



*Fig. 2.35 Se deben evitar las perforaciones ya que reducen la resistencia de la mampostería*

- Se debe evitar la formación de entrepisos blandos



*Fig. 2.36 Falta de rigidez debido a entrepiso blando por la colocación de muros de mampostería en niveles superiores*

- Se debe evitar la formación de columnas cortas, desligando los muros de mampostería de la estructura, cuando así lo convenga.





*Fig. 2.37 Formación de columna corta por la colocación de un muro ligado a la columna*

## 2.4 ESTRUCTURAS DE CONCRETO, VENTAJAS Y DESVENTAJAS.

La mayoría de los proyectos actuales de vivienda de "Interés Social" en México, se están realizando a base de concreto reforzado, pues tiene sus ventajas con respecto a los otros sistemas.

### 2.4.1 Ventajas cuando es utilizado para construir vivienda

- Se puede colar un bloque de casas por jornada, se manejan prototipos de 2 viviendas, de 4 y hasta de 6.
- Generalmente, se renta la cimbra o si se van a realizar muchas casas se compran, con lo cual tiene la posibilidad de colar un día, y al siguiente, mover el molde a otro bloque o "tren" de casas, que previamente ya tiene "armado" y "habilitado" el acero requerido (varillas y malla) e instalaciones.
- Al manejar grandes volúmenes de concreto, (así como otros materiales), se obtienen buenos precios, que se reflejan en el costo final del proyecto.
- En tanto, para el "consumidor final", las ventajas pueden ser:
- Tener una vivienda con calidad y resistencia.
- Se contará con las instalaciones y preparaciones necesarias para la vivienda.



*Fig. 2.38 Las estructuras hechas de concreto son resistentes y durables*

- Es un material aislante (promedio) del calor y el ruido.
- Además de estos podemos mencionar algunos otros aspectos muy importantes como lo son el que:
- Se tiene una mejoría del comportamiento bajo la carga de servicio por el control del agrietamiento y la deflexión.
- Permite la utilización de materiales de alta resistencia.
- Elementos más eficientes y robustos, mayor resistencia.
- Mayor control de calidad en elementos prefabricados y pretensados (producción en serie). Siempre se tendrá un control de calidad mayor en una planta ya que se trabaja con más orden y los trabajadores están más controlados.
- Mayor rapidez en elementos prefabricados pretensados. El fabricar muchos elementos con las mismas dimensiones permite tener mayor rapidez.

#### 2.4.2 Desventajas cuando es utilizado para construir vivienda

- No se podrá modificar el diseño original (a menos que se quiera tener una vivienda "parchada") de la estructura.
- Para colocar cuadros, repisas, etc. será difícil introducir clavos normales, así que se requieren clavos para concreto o tornillos "taqueteados". En el caso de un "tren de viviendas", se debe compartir un muro común con los vecinos, que en ocasiones suele resultar molesto.
- Los edificios no pueden resistir los efectos de la temperatura y la humedad porque el espesor de las paredes es reducido.

- Tiene poca resistencia a la tensión, aproximadamente la décima parte de su resistencia a la compresión. Aunque el acero se coloca de modo que absorba estos esfuerzos, la formación de grietas es inevitable.
- Requiere de un permanente control de calidad, pues esta se ve afectada por las operaciones de mezcla, colocación, curado, etc.
- Se requiere el uso de cimbras para moldear el concreto, lo cual involucra un costo extra en el proyecto.



*Fig. 2.42 Es necesario el uso de cimbras para darle forma al concreto*

- Es necesario curar (humedecerlo por varios días, o colocarle plásticos para que no pierda humedad) el concreto hasta que alcance la resistencia necesaria.



*Fig. 2.43 Se debe curar siempre el concreto para que alcance su máxima resistencia*