

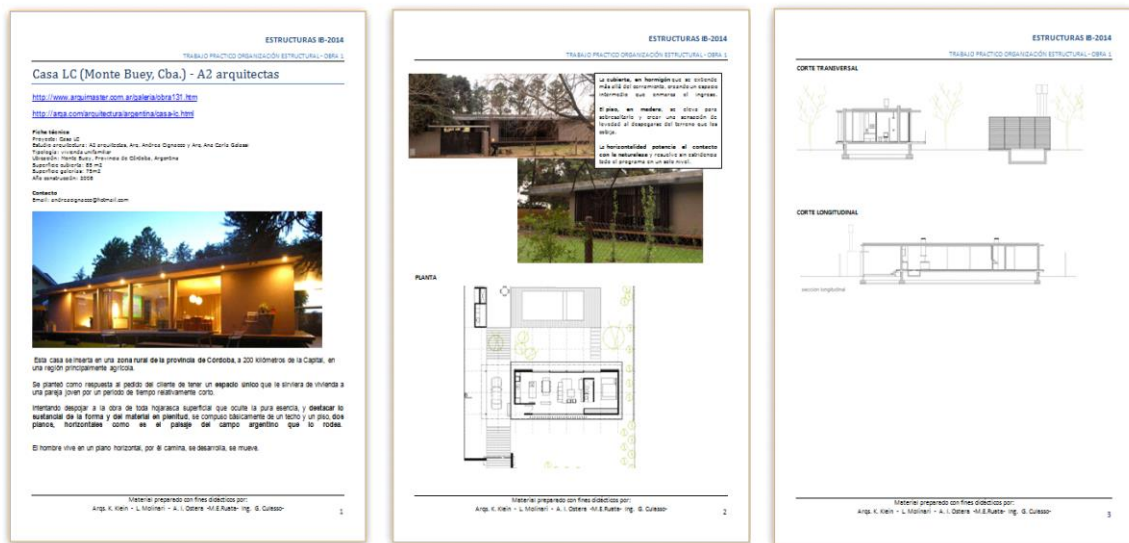
CASA LC MONTE BUEY – Arquitectas A2

En el modelo desarrollado se ha realizado el análisis de la **casa LC** diseñada por el equipo de arquitectas A2.

Casa Lc Monte Buey

ESTRUCTURAS 1 B - 2020

Ejemplo Desarrollado por: Arq. Ana Ostera - Arq. Karin Klein



La misma se localiza en Monte Buey, Córdoba y de la memoria de las autoras se ha podido inferir que hay una búsqueda de síntesis formal en analogía con el paisaje circundante, la casa debía “parecerse a su entorno natural” manteniendo esa horizontalidad que separa a la llanura del cielo. ¿Cómo esta premisa influye sobre las decisiones de materialidad y definición del sistema estructural?

El uso de ladrillo, hormigón tienen que ver con recursos y prácticas constructivas disponibles y de alguna manera hacen referencia a ese anclaje a lo terrenal y pesado, la disposición longitudinal de la obra, la sobrelevación de la base de la vivienda y el retranqueo de las vigas que sostienen la losa dejando voladizos en el perímetro definen formalmente dos líneas que configuran el lenguaje del proyecto.

La vivienda está destinada a una joven pareja y se organiza en dos zonas claramente diferenciadas, una social con relación al paisaje exterior separada del dormitorio mediante el volumen núcleo sanitario. Esta organización funcional es determinante en la elección de diferentes materiales y resolución estructural.

Es decir, el proyecto se ha desarrollado a partir de una concepción estructural mixta, por un lado, para el sector diurno se ha optado por un sistema de vigas de hormigón y columnas metálicas que favorecen la conexión con el espacio exterior y desmaterializan la fachada y por el otro, el cerramiento de muros portantes otorga privacidad al sector nocturno.

Casa Lc Monte Buey

ESTRUCTURAS 1 B - 2020
 Titular: Adj.

Alumnos:
 Prof. Asist.

DATOS GENERALES



Tipología : Vivienda Unifamiliar
Autor: A2 Arquitectas
Año: 2008
Localización: Monte Buey Córdoba

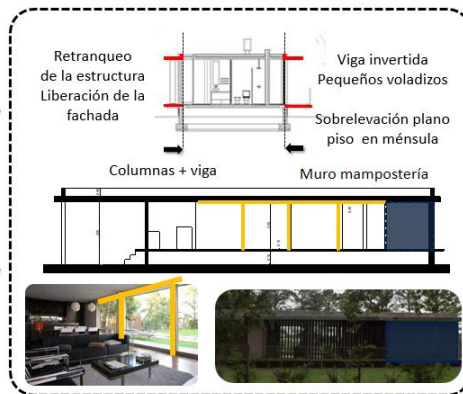
Materialidad: Hormigón Muro Mampostería Madera
Zona Sísmica: 1
Categoría : 5

RELACION ARQ. - ESTRUCTURA

PREMISA ARQUITECTÓNICA

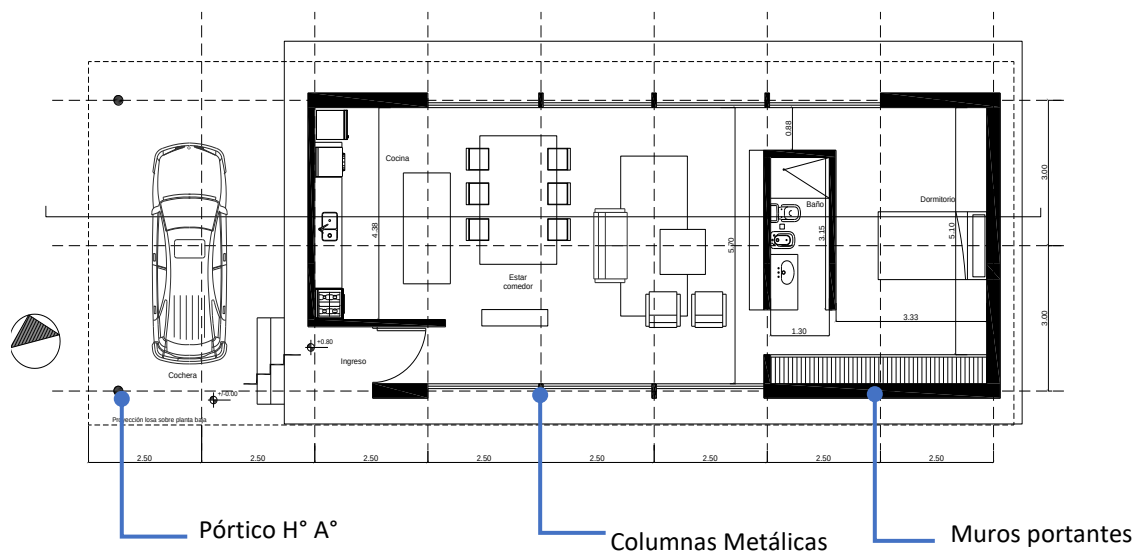


ESTRATEGIA ESTRUCTURAL



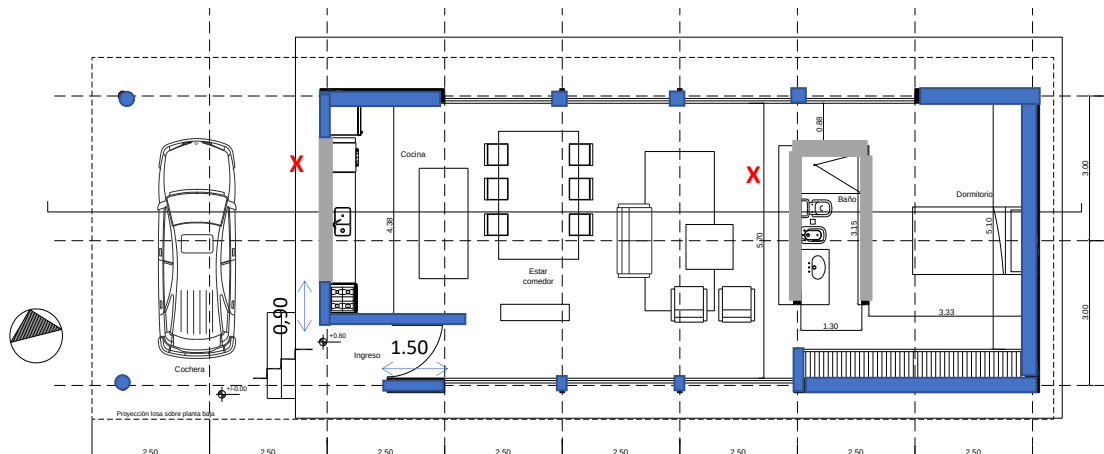
IDENTIFICACIÓN DE LOS PLANOS RESISTENTES VERTICALES

- ¿Cuál es la tipología de plano resistente adoptada en la obra por los proyectistas?
 En este caso se han empleado dos tipologías: muros de ladrillo común encadenado, sistema aporticado de vigas y columnas de H° A° en sector de garaje y sistema columnas metálicas empotradas en sus bases en sector diurno.





- ¿Cuántos planos verticales tiene la obra que cumplen con las características necesarias para ser considerados resistentes tanto a cargas verticales como laterales? Para ello utilizamos la planta de arquitectura y empezamos a analizar dimensiones reglamentarias de los muros para ser considerados planos resistentes tanto para cargas verticales como horizontales.

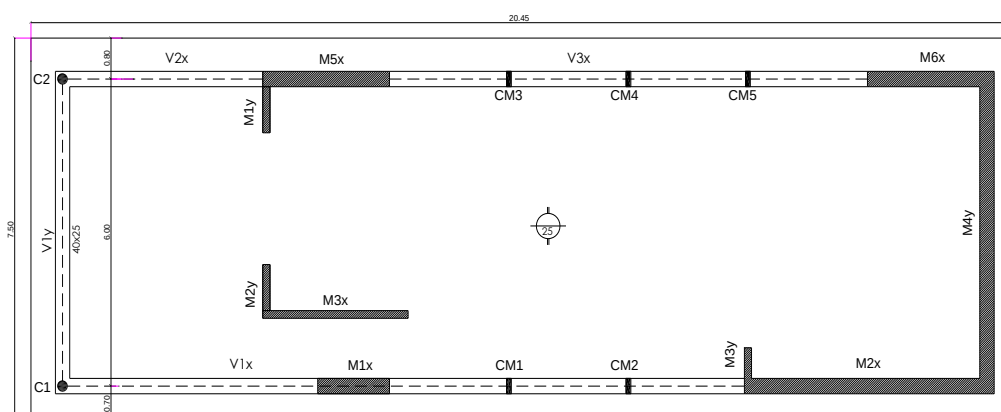


PLANTA ARQUITECTURA

PLANOS RESISTENTES VERTICALES

Por otra parte, se han descartado los muros de la cocina y del baño que tienen instalaciones y en el caso del sector de baños se podía apreciar en los cortes constructivos que no estaban vinculados a las fundaciones y que solo configuraban el cerramiento del sector sanitario

- ¿Están distribuidos de manera regular en la planta? Una vez identificados los planos resistentes podemos empezar a plantear un esquema de organización estructural.



En esta obra hay una distribución ortogonal de los planos resistentes pero no de manera simétrica con referencia a las tipologías de planos resistentes verticales, con mayor proporción de muros resistentes sobre el sector de dormitorios.



ANÁLISIS DEL PLANO SUPERIOR

- ¿La **materialidad del plano superior** es tal que se puede considerar que son **capaces de transmitir los esfuerzos** producidos por las cargas laterales a los planos verticales resistentes sin por ello deformarse de manera excesiva? Si porque está construida con una losa de H° A°.
- ¿La **figura geométrica** del plano superior es un polígono convexo y se inscribe en un rectángulo cuya relación de lados es menor o igual a 1:3?



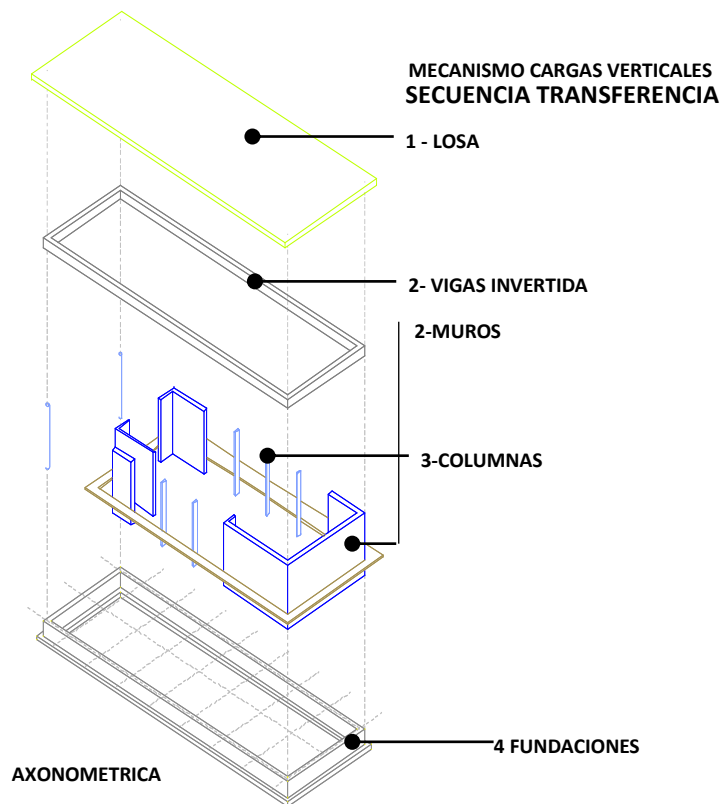
- ¿El plano superior posee **entrantes**? De tenerlas tienen las dimensiones suficientes para que el plano superior sea considerado rígido? No posee
- ¿El plano superior posee **huecos**? De tenerlos tienen las dimensiones suficientes para que el plano superior sea considerado rígido? No posee

En la vivienda LC el plano superior CUMPLE CON LAS CONDICIONES PARA SER CONSIDERADO RÍGIDO y REGULAR

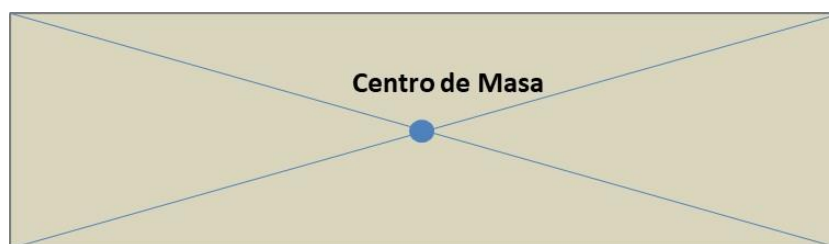
EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE LA OBRA CUMPLE CON LAS CONDICIONES MÍNIMAS DE ESTABILIDAD ya que tiene 6 muros dispuestos en "x" y 4 muros en "y" además de sistema aporticado de H°A° y columnas metálicas que están vinculadas a una losa rectangular de H°A° y a las fundaciones.

Una vez identificado el sistema estructural vamos a ir reconociendo cuales son los mecanismos que les permiten garantizar el equilibrio para diferentes acciones. En este caso la SECUENCIA DE TRANSFERENCIA DE CARGAS VERTICALES sería:

- 1- Losa de H° A°
- 2- Muros y Vigas reciben la carga de la losa
- 3- Columnas reciben la carga de las vigas
- 4- Fundaciones reciben la carga de los muros y columnas
- 5- Terreno equilibra el sistema

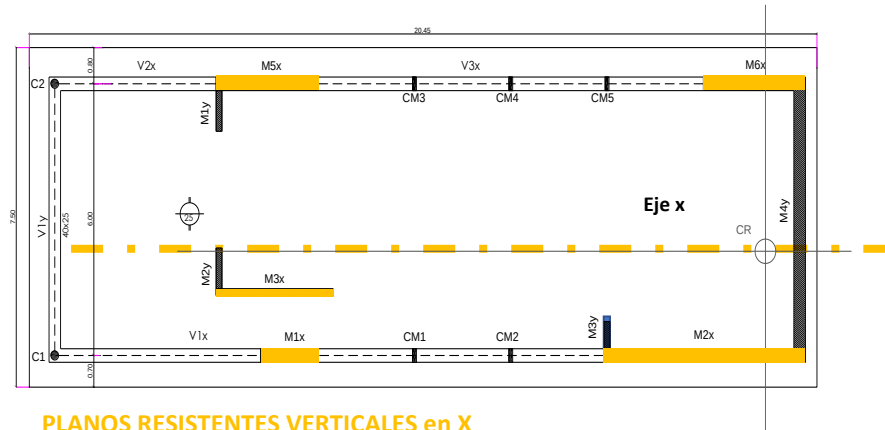


ANÁLISIS DE MECANISMO A CARGAS LATERALES-DETERMINACIÓN DEL CM Y CR
Como el plano superior está determinado por la losa rectangular de $H^\circ A^\circ$ y no posee entrantes ni salientes es muy sencillo encontrar el centro de Masa ya que se corresponde con el centro geométrico del rectángulo.

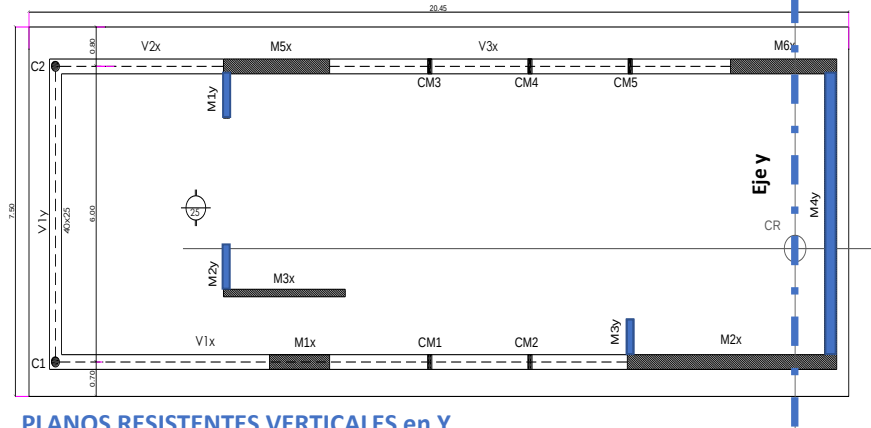


A continuación para poder determinar el centro de Rigidez vamos a analizar primero los planos resistentes en dirección "X", en esta obra habría que tener la siguiente salvedad como hay diferentes tipos de planos resistentes (muros, sistemas aporticados, columnas) cada uno de ellos también tiene distinta capacidad de resistir cargas laterales y en general podríamos considerar que los muros portantes son los que mayormente van a resistir y transferir las acciones al terreno.

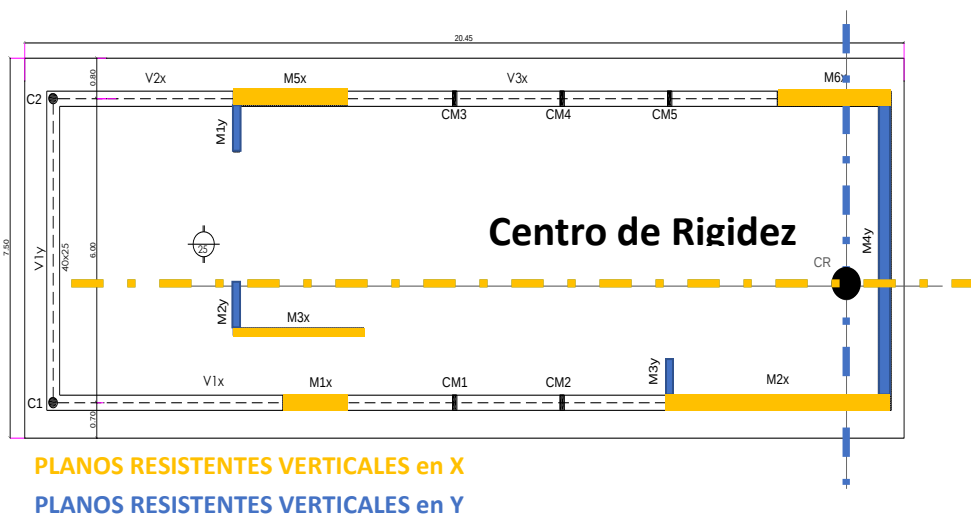
Por ello si tomamos en cuenta que hay un muro de mayores dimensiones sobre el sector inferior de la planta podríamos considerar que el eje "x" estaría ligeramente deslizado hacia esa dirección.



Ahora veamos en la dirección “y”, en este caso la distribución asimétrica es mucho más notable y prácticamente el eje se desplaza sobre el muro de cierre de los dormitorios.



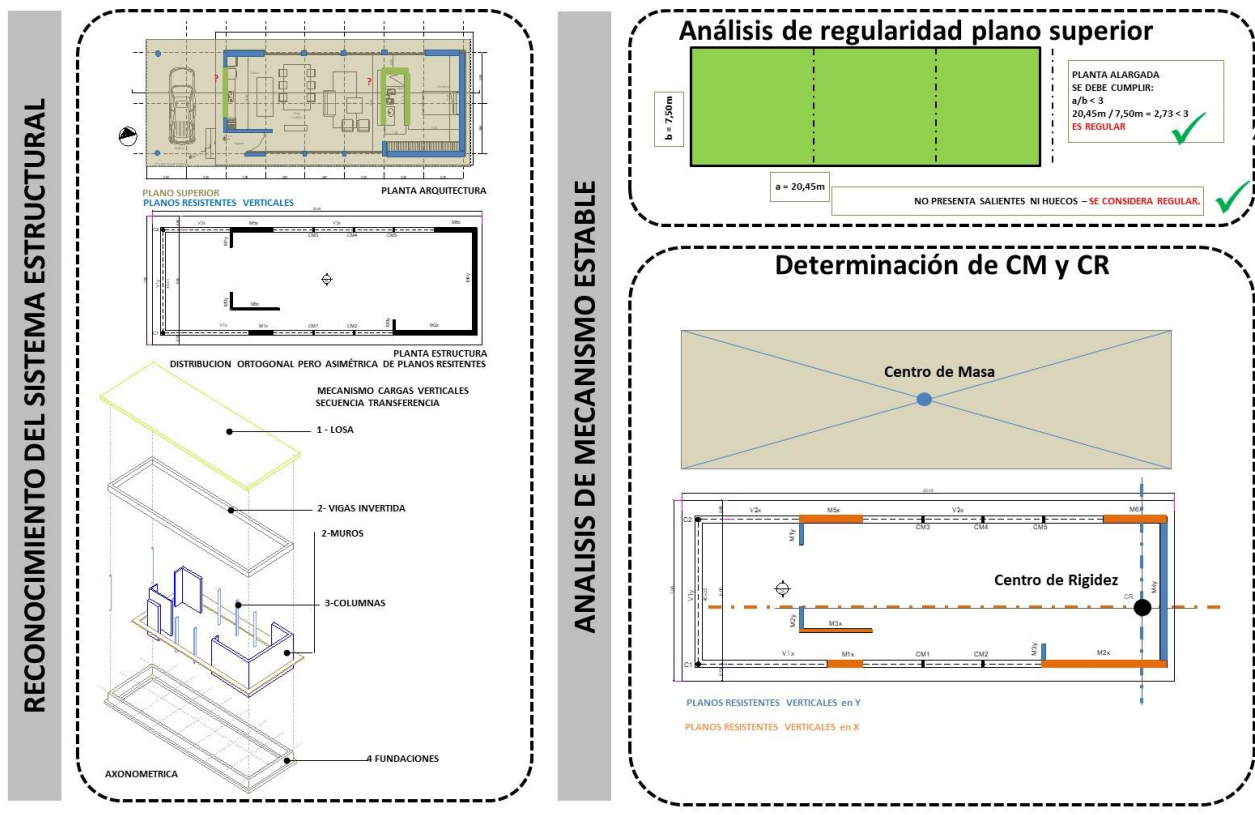
De esta manera estamos ya en condiciones de determinar la ubicación del Centro de rigidez.



Casa Lc Monte Buey

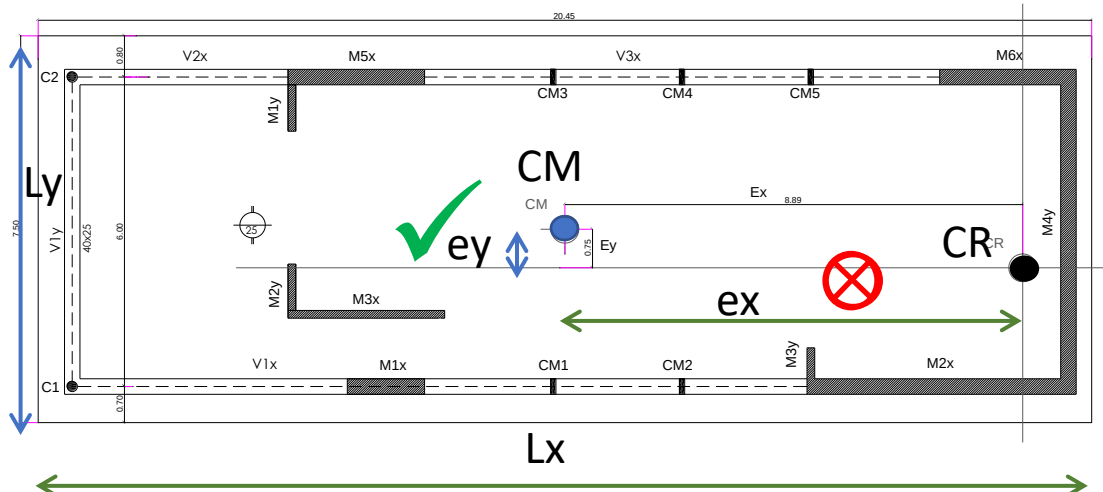
ESTRUCTURAS I B - 2020

Ejemplo Desarrollado por. Arq. Ana Ostera - Arq. Karin Klein



■ EVALUACIÓN DE LA EXCENTRICIDAD QUE EXISTE ENTRE AMBOS.

Para ello debemos encontrar en CM y CR globales de cada construcción que en este caso como la vivienda tiene un solo nivel coinciden con el análisis anterior. Una vez ubicados vamos a acotar en cada una de las direcciones “X” e “y” las distancias que existen entre el Centro de Masa (CM) y el Centro de Rigidez (CR). En este proyecto se puede apreciar que en sentido “y” la diferencia es aceptable en cambio en la dirección “x” existe una excentricidad que prácticamente supera al 40% de la longitud total de la obra por que podríamos prever que el comportamiento sea adecuado en una dirección, pero no en otra.

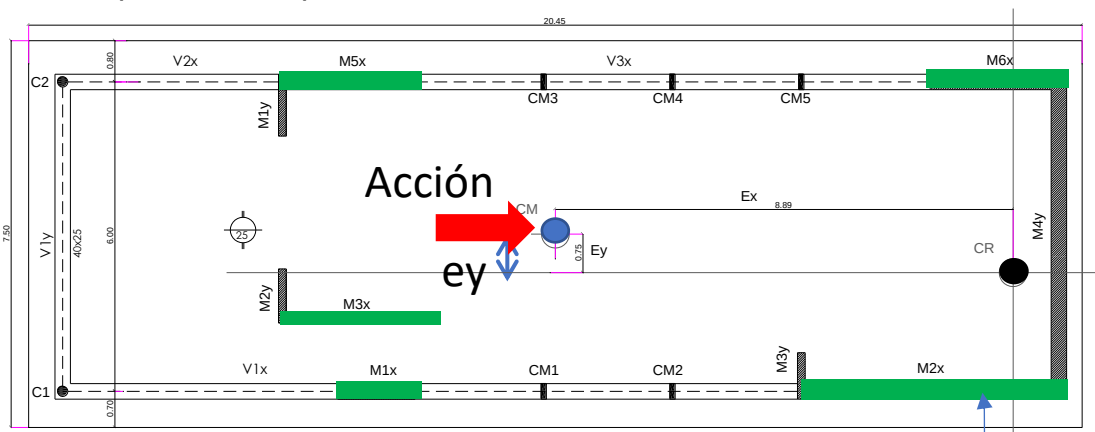


▪ EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LA ESTRUCTURA FRENTE A ACCIONES HORIZONTALES

Para realizar este análisis si bien las acciones horizontales podrían darse en cualquier dirección vamos a analizarlas realizando dos evaluaciones una en dirección “x” y otra en “y”

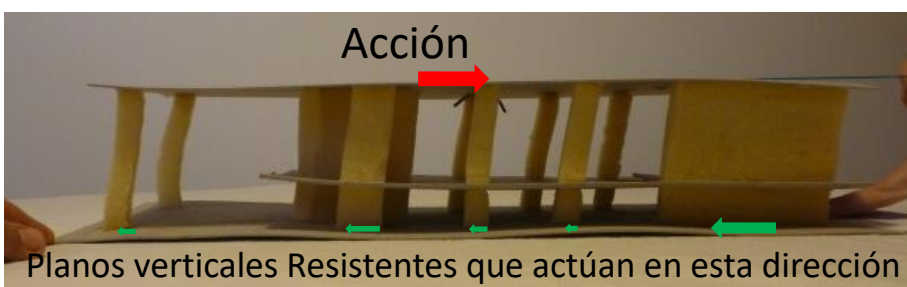
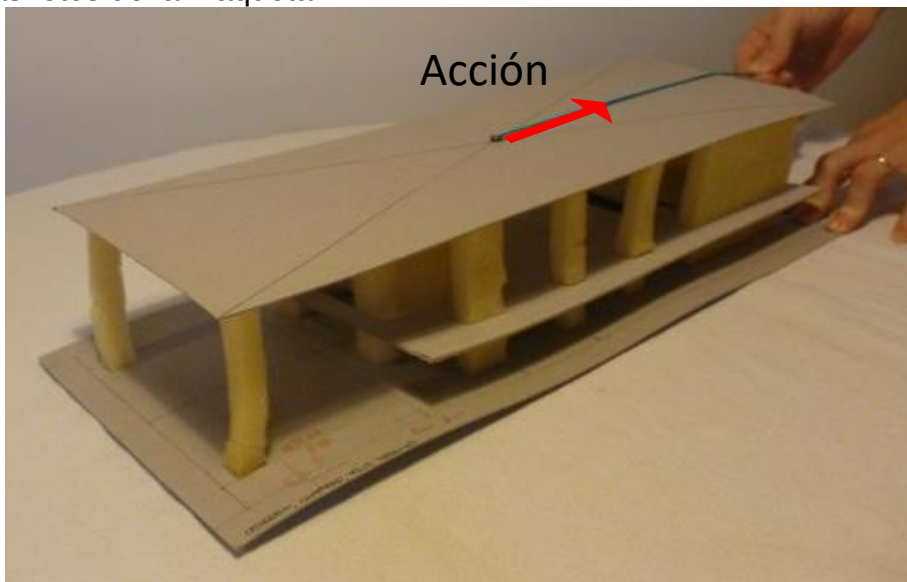
Análisis con fuerzas aplicadas en dirección “x”

Vamos a suponer que la resultante de las acciones en esa dirección está aplicada en el Centro de Masa recordando que solos los planos resistentes paralelos a esa dirección tienen capacidad de oponerse.



Planos verticales Resistentes que actúan en esta dirección

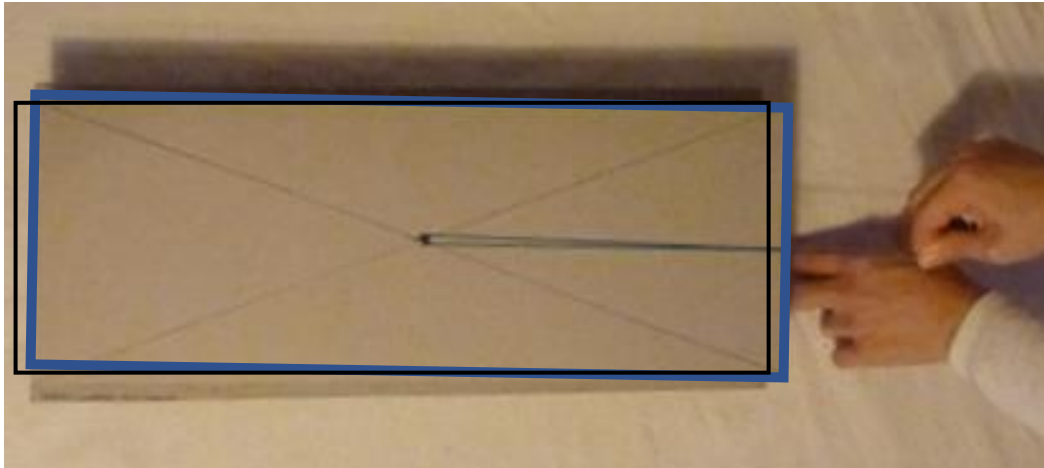
¿Cómo es entonces, el mecanismo que genera la estructura para lograr ese equilibrio? veamos las fotos de la maqueta.



Planos verticales Resistentes que actúan en esta dirección



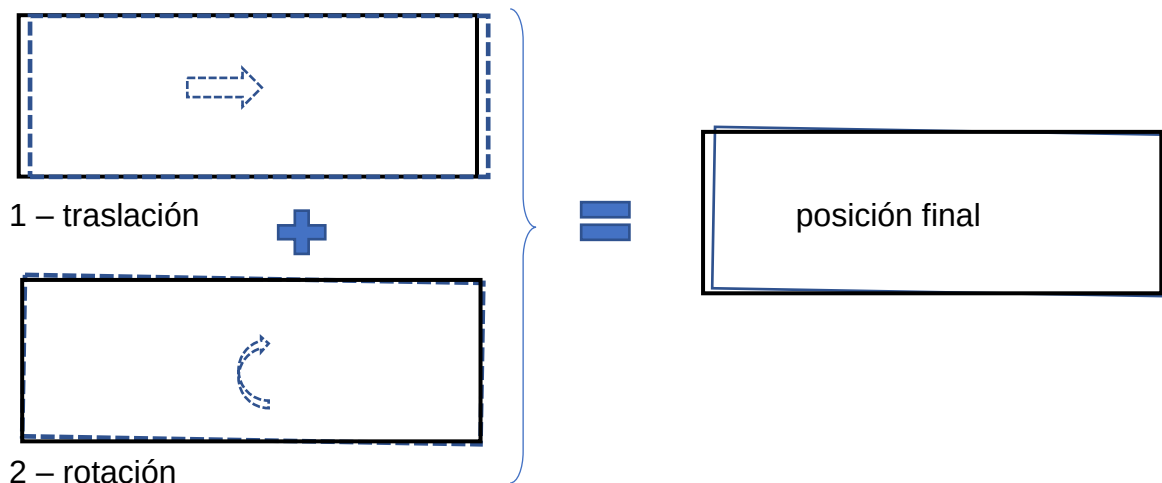
¿Cómo se Comporta la estructura? que sucedió como fue su posición inicial antes de aplicar la acción y su posición final después de aplicarla.



-  Posición Original
-  Posición Final después de la Acción Horizontal en "X"

Como podemos apreciar la estructura principalmente se desplaza en "X" y tiende a generarse un pequeño giro en sentido horario.

Podemos entonces deducir que posición final es el resultado de dos movimientos uno traslacional en sentido "x" y otro rotacional.



De la misma manera vamos a explicar entonces como la estructura reacciona para lograr el equilibrio:

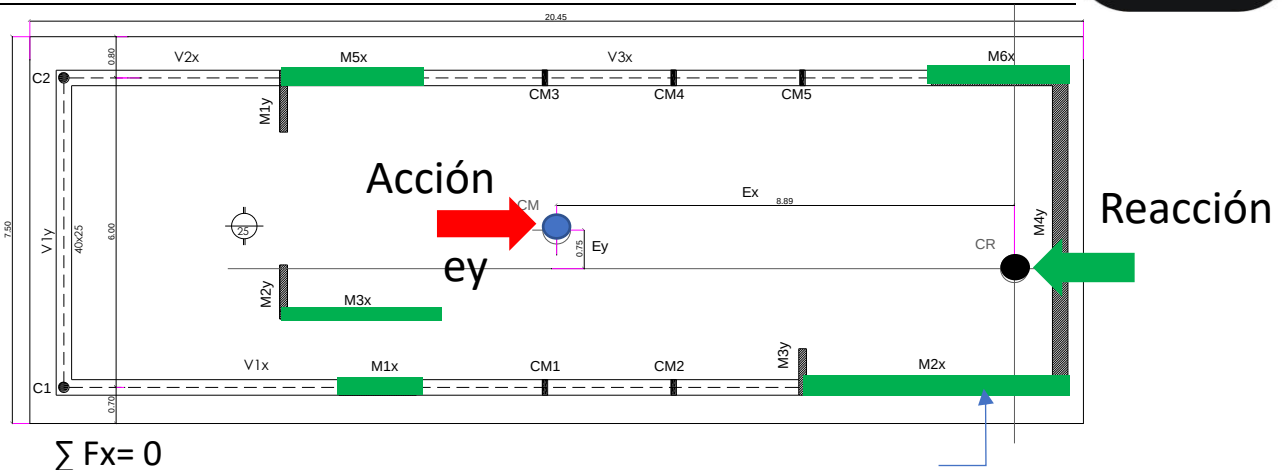
Por un lado para evitar que se traslade, todos los planos resistentes paralelos a esa dirección trabajan impidiendo el desplazamiento y podemos decir que la resultante reactiva estará aplicada en el Centro de Rigidez y será de la misma magnitud y sentido contrario a la acción, de manera que se cumpla que $\text{Acción} + \text{Reacción} = 0$ es decir que la sumatoria de fuerzas en "X" sea igual a cero.

ESTRUCTURAS 1B-2021

T.P. N° 1: ANALISIS DE OBRAS

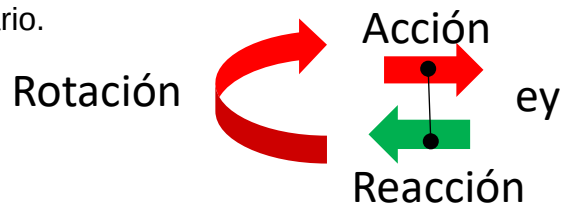
ESTABILIDAD Y ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL

EJEMPLO RESUELTO

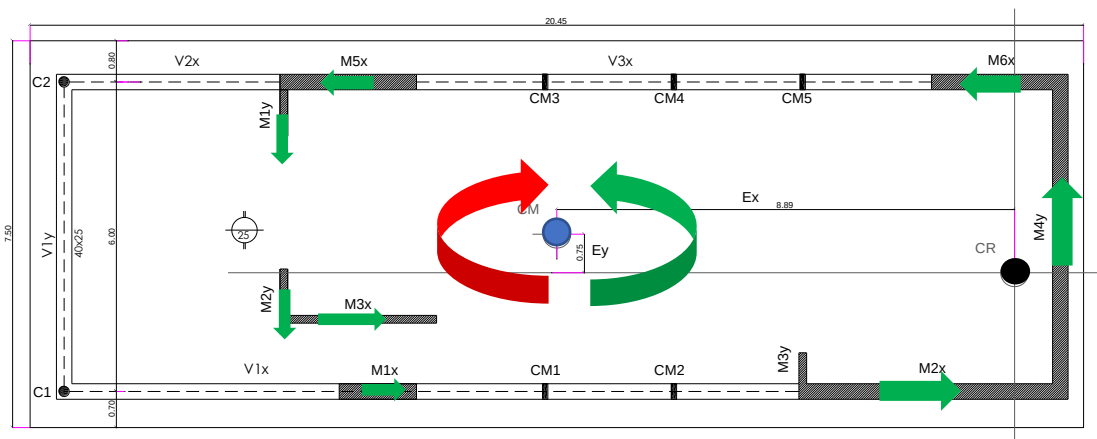


Ahora bien, como las rectas de acciones de estas dos fuerzas no coinciden, existe una EXCENTRICIDAD “ey” y como consecuencia se produce una CUPLA (un par de fuerzas iguales y de sentido contrario separadas por la distancia “ey”) que es la que provoca el giro de la estructura.

Esto explicaría porque se podía apreciar en la maqueta ese pequeño movimiento rotacional en sentido horario.



¿Entonces como se evitaría este giro? Para lograr equilibrarlo entre todos los planos resistentes se generan cuplas reactivas que generan un momento equilibrante capaz de impedir la rotación.

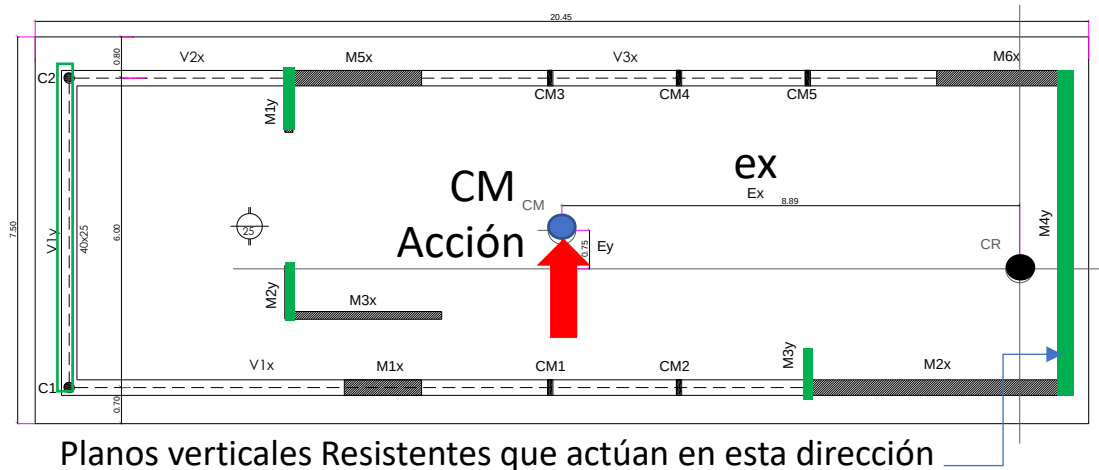


En definitiva en esta obra para esta dirección de análisis podríamos concluir que:

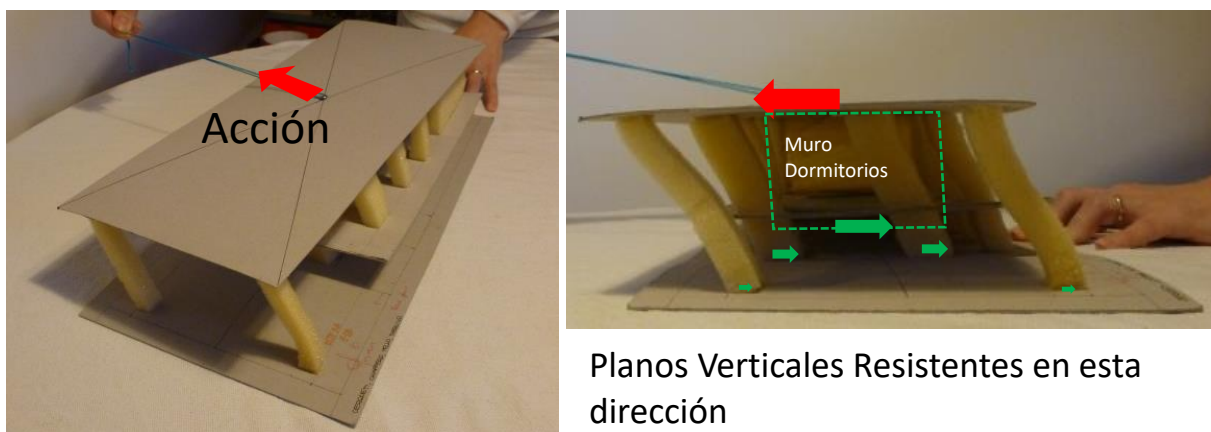
CON FUERZAS APLICADAS EN EL EJE DE LAS “X” SE PRODUCEN POCAS DEFORMACIONES Y LA CANTIDAD Y DISPOSICIÓN DE PLANOS RESISTENTES PERMITEN EQUILIBRAR LAS ACCIONES TENIENDO UN COMPORTAMIENTO ACEPTABLE

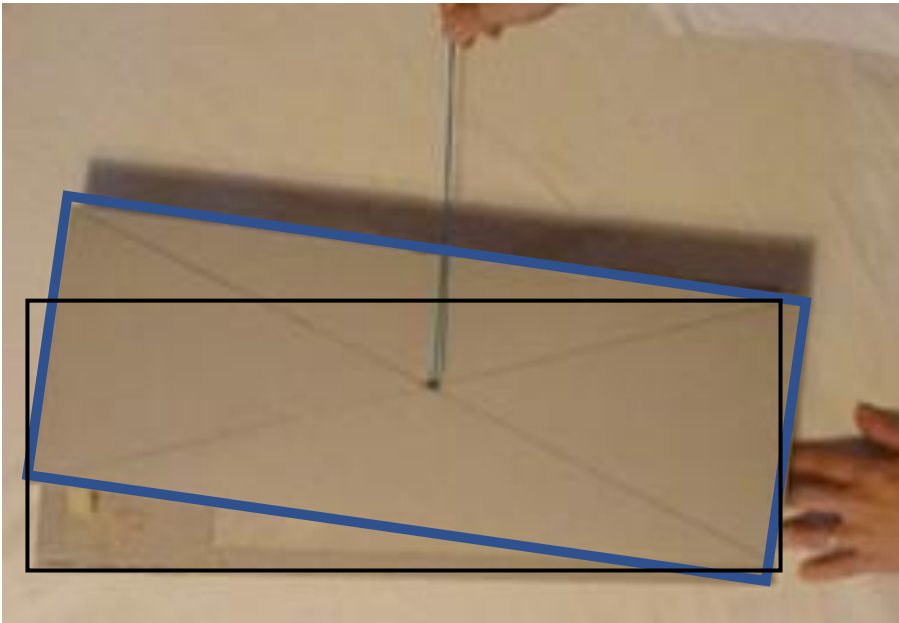
Análisis con fuerzas aplicadas en dirección “y”

Vamos a suponer que la resultante de las acciones en esa dirección está aplicada en el Centro de Masa recordando que solos los planos resistentes paralelos a esa dirección tienen capacidad de oponerse.



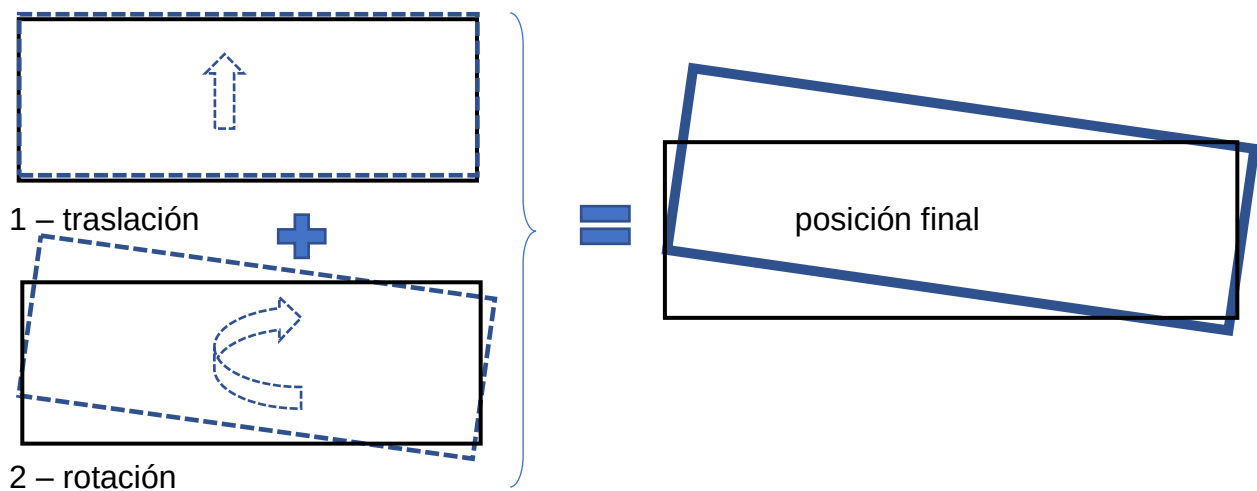
Veamos en este caso como se comportó la maqueta al aplicarle una acción horizontal sobre el eje “y” en el Centro de Masa. Cabe destacar que en estas imágenes no es posible transferir la magnitud de la acción realizada sobre la maqueta, pero les podemos anticipar que apenas empezamos a aplicar la fuerza su deformación se hizo evidente, a diferencia del análisis anterior.





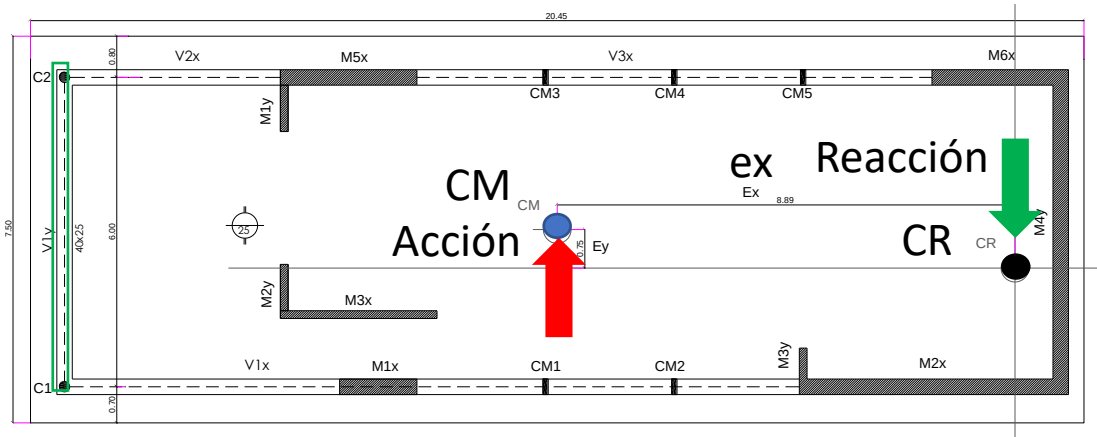
Si analizamos el comportamiento se hace evidente que en esta dirección es más importante el efecto torsional de la estructura, es decir el giro que se produce, que el desplazamiento en “y” que es ínfimo.

Podemos entonces deducir que posición final es el resultado de dos movimientos uno traslacional en sentido “y” muy pequeño y otro rotacional mucho mayor.



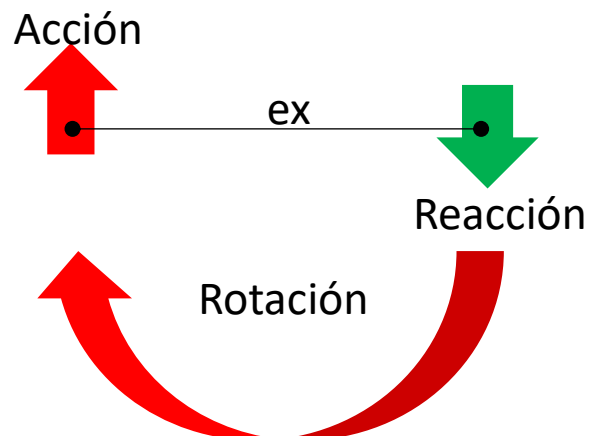
De la misma manera vamos a explicar entonces como la estructura reacciona para lograr el equilibrio:

Por un lado para evitar que se traslade, todos los planos resistentes paralelos a esa dirección “y” trabajan impidiendo el desplazamiento y podemos decir que la resultante reactiva estará aplicada en el Centro de Rigidez y será de la misma magnitud y sentido contrario a la acción, de manera que se cumpla que $\text{Acción} + \text{Reacción} = 0$ es decir que la sumatoria de fuerzas en “y” sea igual a cero.

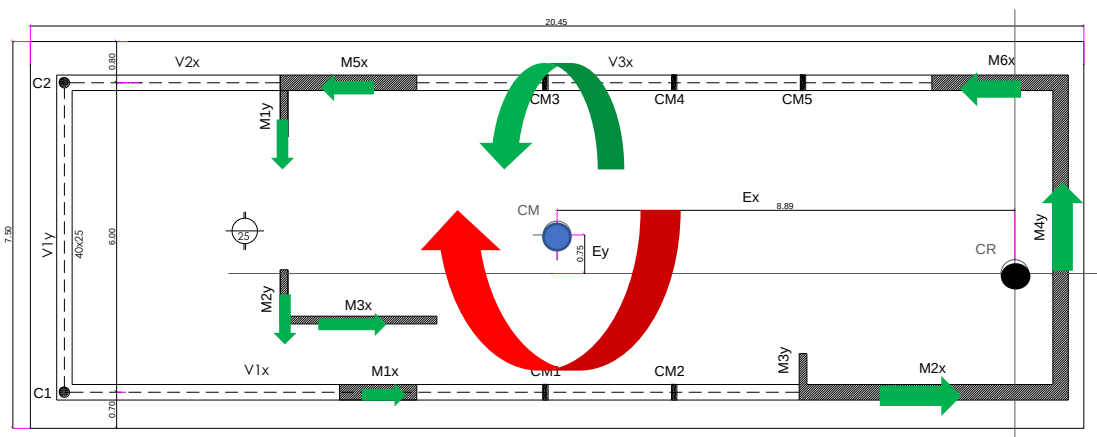


$$\sum F_y = 0$$

Ahora bien, como en este caso la EXCENRICIDAD “ex” es mucho más grande se produce una CUPLA MAYOR (un par de fuerzas iguales y de sentido contrario separadas por la distancia “ex”) que es la que provoca el giro horario de la estructura. Esto explicaría porque se podía apreciar en la maqueta que era más importante el GIRO PROVOCADO.



Para equilibrar esta situación el sistema estructural debe generar una cupla reactiva igual y de sentido contrario, esta vez mucho más grande y cuenta con los mismos planos resistentes que equilibraron esta situación para las furezas en “x” pero que en esta otra dirección probablemente no tengan capacidad de hacerlo.

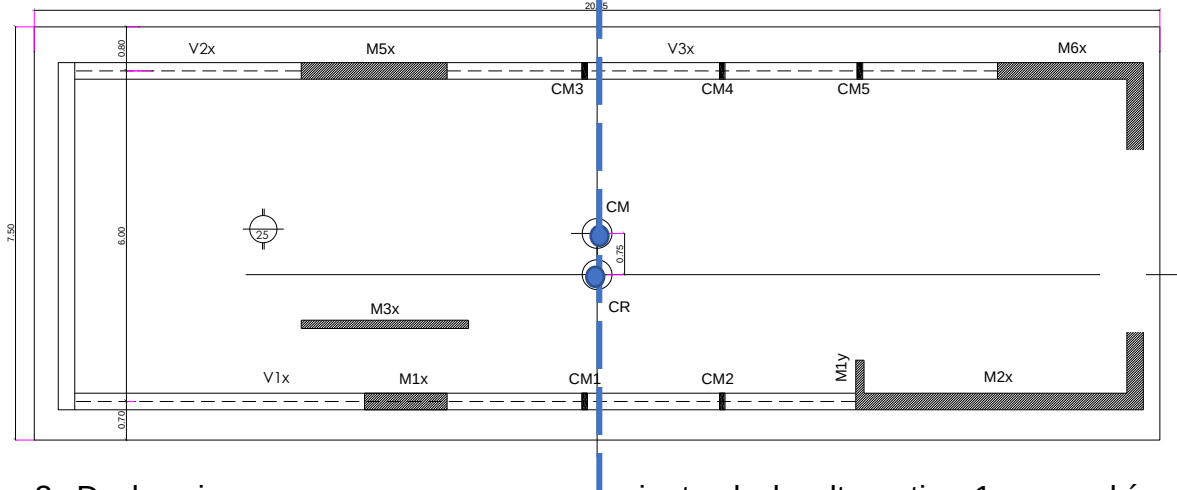


CON FUERZAS APLICADAS EN EL EJE DE LAS "Y" SE PRODUCEN GRANDES DEFORMACIONES PROVOCADAS PRINCIPALMENTE POR EFECTOS ROTACIONALES PRODUCTO DE UNA ASIMETRIA ESTRUCTURAL QUE PODRÍA TENER UN COMPORTAMIENTO NO ACEPTABLE



ALTERNATIVA 2 Podemos quitar parte del muro portante sobre dormitorio que posibilitará un ingreso de luz rasante sin perder privacidad

DISMINUYE EXCENTRICIDAD, SIN MODIFICAR SUSTANCIALMENTE LA RESOLUCIÓN ARQUITECTÓNICA



Alternativa 3: De la misma manera y como una variante de la alternativa 1, se podría plantear la incorporación de un muro portante reemplazando el pórtico del garaje que podría servir de asador y lugar de guardado y que permitiría mantener el muro del dormitorio sin modificaciones.

ES DECIR, LAS PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO PUEDEN SER VARIADAS Y SIEMPRE EVALUADAS DESDE DIFERENTES ASPECTOS NO SÓLO LOS ESTRUCTURALES, LO IMPORTANTE ES QUE SUPONEN CAMBIOS EN EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO Y QUE PREFERENTEMENTE DEBERÍAN REALIZARSE EN LAS ETAPAS DE ANTEPROYECTO.

Casa Lc Monte Buey

ESTRUCTURAS I B - 2020
 Ejemplo Desarrollado por: Arq. Ana Ostera - Arq. Karin Klein

ANÁLISIS DEL MECANISMO ESTABLE

Excentricidad

PRESENTA ASIMETRÍA ESTRUCTURAL En sentido Y

Comportamiento Estructural

CON FUERZAS APLICADAS EN EL EJE DE LAS X SE PRODUCEN POCAS DEFORMACIONES TENIENDO UN COMPORTAMIENTO ACEPTABLE

CON FUERZAS APLICADAS EN EL EJE DE LAS Y SE PRODUCEN GRANDES DEFORMACIONES PROVOCADAS POR EFECTOS TORSIONALES NO DESEADOS TENIENDO UN COMPORTAMIENTO NO ACEPTABLE

CONCLUSIONES

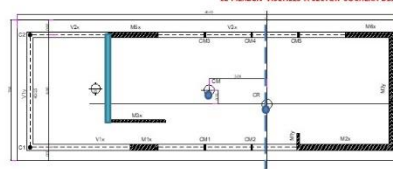
Valoración del Mecanismo Resistente

El sistema estructural planteado cumple con las condiciones mínimas de estabilidad, es regular tanto en planta como en altura pero la disposición de los planos resistentes en el eje y genera gran excentricidad que provocaría efectos torsionales no deseados frente a cargas laterales.-

Propuesta Superadora

ALTERNATIVA 1 Podemos construir un doble muro en cocina (uno sanitario + uno estructural)

SE PERDEN VISUALES A SECTOR COCHERA DESDE INTERIOR



ALTERNATIVA 2 Podemos quitar parte del muro portante sobre dormitorio que posibilitará un ingreso de luz rasante sin perder privacidad y generar un pórtico sobre el garaje

DISMINUYE EXCENTRICIDAD, SIN MODIFICAR SUSTANCIALMENTE LA RESOLUCIÓN ARQUITECTÓNICA

