

ANEMgcW4

ANÁLISIS Y REVISIÓN DE EDIFICIOS DE MAMPOSTERÍA

MANUAL DEL USUARIO Junio 2023

Introducción.....	2
Características generales.....	2
Instalación.....	3
Acuerdo de licencia.....	3
Precauciones en su uso	4
Modo de empleo	5
Catálogo de propiedades de piezas de mampostería	5
Creación de un edificio.....	7
Lectura de un edificio.....	9
Grupos de constantes	11
Agregar Grupo desde Catálogo	11
Alta / Edición de Líneas Guía.....	13
Borrado de líneas guía.....	14
Alta / Edición de Muros.....	15
Ajustes de muros.....	17
Muros superiores no coincidentes	18
Edición de varios muros simultáneamente.....	19
Creación de muros usando archivo DXF	19
Tabla de muros para edición	20
Suma de áreas tributarias	21
Selección Global	21
Incremento a coordenadas	22
Preferencias de vista.....	23
Datos análisis sísmico.....	24
Análisis del edificio.....	26
Resultados	30
Revisión por carga vertical.....	30
Revisión por carga lateral.....	31
Revisión por momento de volteo.....	33
Resumen de resultados.....	34
Diagrama de interacción	35
Ayuda de diseño	36



Introducción

ANEMgcW4 es la versión actualizada y modificada de ANEMgcW versión 3 (antes ANEMgc). El programa ANEM ha sido ampliamente utilizado para realizar el análisis y diseño de edificios de mampostería desde 1990.

En este documento se describen las características del programa y la forma de uso. Se recomienda leer este documento completo antes de utilizarlo para la revisión o diseño de un edificio.

El programa contiene ayudas en línea sensitivas al contexto en que son solicitadas oprimiendo F1, las cuales brindan información de cada una de las opciones del programa. Adicionalmente a estas ayudas en línea, se pueden incluir en el CD, en caso necesario, archivos en formato PDF con información específica sobre temas particulares.

Se recomienda leer este manual y analizar un edificio pequeño antes de utilizar el programa en un edificio real.

Características generales

ANEMgcW4 ha sido desarrollado pensando en cubrir las necesidades de análisis que se presentan con mayor frecuencia al realizar la revisión o diseño de edificios de mampostería.

El programa está basado en los métodos y lineamientos de las siguientes referencias:

- DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS DE MAMPOSTERÍA. Series del Instituto de Ingeniería de la UNAM, No. 403. (DCEM403)
- REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DE LA CIUDAD DE MÉXICO.
- NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA, edición 2017 y 2020 (NTCM-2020/2017).
- NORMA MEXICANA NMX-B-072-CANACERO-2013.
- NORMA MEXICANA NMX-B-253-CANACERO-2013.
- NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DISEÑO POR SISMO DE LA CIUDAD DE MÉXICO, edición 2004, 2017 y 2020.
- NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS SOBRE CRITERIOS Y ACCIONES PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES DE LA CIUDAD DE MÉXICO, edición 2017. (NTCACC-2017)

- NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DISEÑO POR SISMO DE PUEBLA, edición 1999 y 2017.
- MANUAL DE DISEÑO DE OBRAS CIVILES DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, DISEÑO POR SISMO, edición 1993, 2008 y 2015

Puede ser empleado en equipos con ambiente desde Windows 7 hasta Windows 10 de 32 o 64 bits. No tiene requerimientos especiales de memoria, se recomienda que el equipo en que se emplee cuente con monitor con una resolución de al menos 1024 x 768.

Instalación

Para instalar el programa inserte el CD y espere a que se ejecute el programa de instalación. Si éste no inicia automáticamente, explore el CD y el ejecute el programa Instala.EXE. El candado no deberá ser conectado si no se ha instalado el programa.

El programa de instalación cargará el driver del dispositivo de protección y copiará los archivos del programa al disco duro.

Una vez instalado el programa, puede ser necesario que reinicie su equipo para poder utilizarlo.

Acuerdo de licencia

El autor del programa cede al cliente una licencia de uso personal, no exclusiva, no transferible, de una copia del programa según los términos y condiciones de este acuerdo de licencia del programa obtenido directamente del autor o de un distribuidor autorizado (proveedor).

El autor del programa otorga una garantía limitada al cliente a) que el disco y dispositivo de protección que acompañan al programa están libres de defectos en sus materiales para condiciones normales de uso y servicio por un periodo de 90 días a partir de la fecha de entrega b) que vencida la garantía (a) y por un periodo máximo de dos años, el cliente podrá solicitar la reposición de discos y/o dispositivo de protección regresando los materiales originalmente recibidos que desea reponer y cubriendo los gastos de reposición, manejo, envío y si es el caso, actualización, sin necesidad de adquirir nuevamente la licencia de uso.

Esta garantía limitada estará sujeta a verificación por parte del autor de que los materiales que recibe son los mismos que se enviaron al cliente cuando adquirió la licencia de uso. El autor del programa no otorga ninguna otra garantía expresa o implícita incluyendo, pero no limitada a, cualquier garantía de comercialización o capacidad de operación para un fin en particular.



El cliente podrá realizar las reproducciones de respaldo que considere necesarias. El cliente tiene el derecho de usar una copia del programa en cualquier equipo compatible con el mismo. Se considera que una copia del programa está siendo usada, cuando el programa se encuentra en la memoria RAM de un equipo.

En ningún caso el autor del programa o el proveedor será responsable por daños de cualquier naturaleza, pérdida de utilidades o pérdida de información directa o indirecta que deriven del uso o incapacidad de uso del programa.

El cliente no tiene derecho a imprimir, desplegar, realizar ingeniería inversa, desensamblar o descompilar el código del programa completo o parte de él, reproducir el programa para ser usado en más de un equipo o para su beneficio o de cualquier otra compañía o persona.

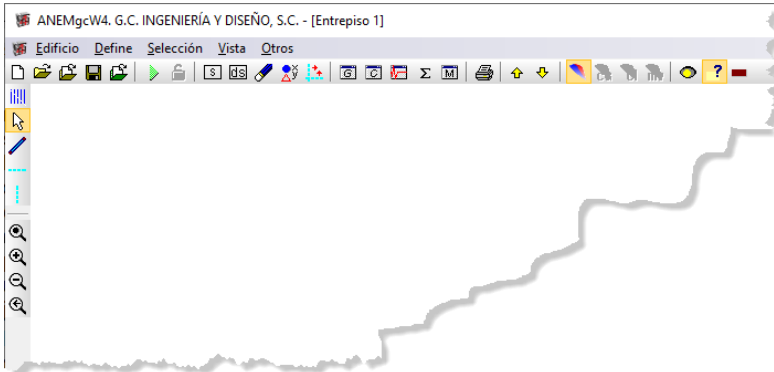
Precauciones en su uso

El autor del programa ha tomado todas las precauciones razonables para que el programa funcione correctamente. Sin embargo, no puede garantizar que el programa esté libre de error. El usuario recibe el programa COMO ESTÁ y es su responsabilidad el uso del mismo. El programa será empleado por Ingenieros que estén familiarizados con la modelización, el análisis y el diseño estructural y que sean capaces de determinar si los resultados son correctos. Si un error es detectado y el autor es informado, hará su mejor esfuerzo por corregirlo. Para este efecto se considera error, la operación incorrecta del programa que pueda ser reproducida en cualquier equipo, en cualquier momento y que no sea debida a particularidades del entorno en que se está ejecutando el programa.

Nuestro objetivo al desarrollar el programa ha sido crear una herramienta que auxilie al Ingeniero en el análisis y revisión de edificios de mampostería. El análisis podrá ser tan válido como apropiada sea la modelización que se haga. Los cálculos que realiza ANEMgcW4 tratan de cumplir con los requerimientos de los reglamentos que pueden ser mecanizados. Los valores que se obtienen deben ser interpretados como valores mínimos para cumplir con las solicitudes del modelo y punto de partida para que el Ingeniero realice el arte del detallado. ANEMgcW4 no es, ni intenta ser, un sistema experto, sino una herramienta amigable que auxilia a los Ingenieros Estructuristas.

Modo de empleo

ANEMgcW4 (en lo sucesivo ANEM) está organizado a base de menús y ventanas de captura o revisión de resultados. Cuenta también con una barra de herramientas que permite el acceso rápido a las diferentes opciones. En el texto que sigue se describen las diferentes opciones disponibles.



Por claridad, en el texto se hace referencia a las opciones en el menú. Sin embargo la mayoría de ellas puede ser seleccionada usando los botones en la barra de herramientas.

Según el estado en que se encuentre la información, algunas opciones y botones de la barra de herramientas pueden aparecer deshabilitadas.

Catálogo de propiedades de piezas de mampostería

Con el fin de evitar la recaptura de las propiedades de las piezas, ANEM maneja catálogos de piezas. El programa se entrega con un catálogo simple con algunas piezas definidas. El Usuario podrá definir los catálogos que requiera e incluir las piezas que normalmente usa.

La opción **Otros – Catálogo de piezas** se emplea para abrir el/los Catálogos de propiedades de piezas de mampostería. Dentro del Catálogo de propiedades, para cada Pieza se capturan los siguientes datos:

Catálogo de propiedades de piezas de mampostería																		
Catálogo:		CatálogoANEM																
															Nueva Pieza		Crea nuevo catálogo	
N	Id	Material	f m	v m	w	Em	Gm	K	Esp	Hpz	Lpz	h _j	fan	fmm	Srv	Color	Comentario	
1	BKDH12	Concreto	45	3.5	195				12	20	40	1	57				Block Doble H	
2	BKDHM12	Concreto	90	8	225				12	20	40	1	70				Block Multiper	
3	TCON14	Concreto	15	2	270				14	10	28	1	100				Tabicon. Mor	
4	TBMPA12	Arcilla	60	6	225				12	6	24	1	55				Tabique Multic	
5	TBMP12	Arcilla	60	6	200				12	12	24	1	55				Tabique Multic	
6	TBR012	Arcilla	15	2	260				12	6	24	1	100				Tabique Rojo	

En el campo **Id** se captura cualquier texto que será la Identificación de la pieza.

*Si se desea renombrar la pieza se presiona la tecla **Ctrl** y se hace clic con el botón principal sobre la identificación, solicitándose la **Nueva Id** para la pieza.*

En el campo **Material** se selecciona el tipo de Material de la pieza de mampostería pudiendo ser:

- **Concreto.** Para tabiques y blocks de concreto
- **Arcilla.** Para tabique de barro y otras piezas.

En el campo **f'm** se captura la resistencia a compresión para diseño en kg/cm^2 .

En el campo **v'm** se captura la resistencia a compresión diagonal en kg/cm^2 .

En el campo **w** se captura el peso promedio, **incluyendo acabados y castillos**, en kg/m^2 .

En el campo **Em** se captura el Modulo de elasticidad en kg/cm^2 .

En el campo **Gm** se captura el Modulo de cortante en kg/cm^2 .

*Si se captura el módulo de elasticidad **Em** y el módulo de rigidez **Gm**, el programa toma directamente estos valores e ignora las ecuaciones de las normas.*

En el campo **K** se captura la Rigidez en kg/cm .

*Si se captura tanto el módulo de elasticidad **Em**, el módulo de rigidez **Gm** y la rigidez **K** del muro, **ANEM** ignora **Em** y **Gm** tomando el valor de **K** como la rigidez del muro.*

En los campos **Epz**, **Hpz** y **Lpz** se capturan el espesor, altura y longitud de la pieza en centímetros.

En el campo **hj** se captura el espesor de la junta en centímetros.

En el campo **fan** se captura el factor de $\text{AreaNeta/AreaBruta}$ de la pieza *100

En el campo **fnm** se captura el factor de $\text{AreaNeta/AreaBruta}$ del muro*100

En el campo **Srv** se captura la Separación del refuerzo vertical del muro en centímetros

En el campo **Color** se selecciona desde un cuadro de dialogo el color que se desea asignar a los muros con este grupo.

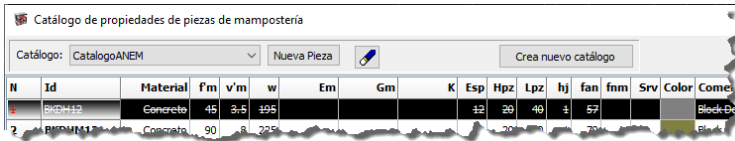
En el campo **Comentario** se captura algún comentario acerca de la pieza.

*Al entrar al programa debe de existir por lo menos un archivo con extensión **.PZM** con información de catálogos de piezas, y deberá estar ubicado en la misma carpeta donde se encuentra el ejecutable del programa.*

Inicialmente se entrega un archivo de catálogo de piezas de muestra, al cual se le pueden agregar nuevas piezas o Crear un nuevo catálogo con las opciones correspondientes.

Los pesos W de las piezas en el catálogo de muestra incluyen 50 kg por acabados y castillos.

Para eliminar una pieza del catálogo primero se selecciona presionando la tecla **Shift** y haciendo clic con el botón principal sobre la celda en la columna **N**. Posteriormente se hace clic sobre el botón **Borrar**.



*Adicionalmente se puede reacomodar el orden las piezas haciendo clic sobre la celda en la columna **N** o **Id** y arrastrándola hacia el lugar que se desea mover la pieza.*

Creación de un edificio

Para crear un edificio, se selecciona la opción **Edificio - Nuevo**, apareciendo la ventana que recibe los datos generales y la información global de los entrespos.

*Esta ventana es la misma que aparece al seleccionar la opción **Define – Datos generales** al estar editando un edificio.*

En el campo **Entrepisos**, se captura el número de entrespos que tiene el edificio.

En el campo **Destino** se selecciona el destino del edificio.

*Los destinos posibles son **Habitación, Oficina, Reunión u Otro**. Este dato lo utiliza **ANEM** para decidir el valor de carga viva que toma por omisión, es decir, si no se captura un valor particular en la ventana de ajuste de datos de cada muro.*

Si se selecciona **Otro**, **ANEM** abre unos campos en la parte derecha de la ventana, donde se captura la **Identificación** del destino y las **Cargas Vivas Máximas e Instantáneas** de Entrepiso y Azotea.

Otro destino

Identificación

Cargas Vivas

Entrepiso. Máxima

Instantánea

Azotea. Máxima

Instantánea

En el campo **Tipo de estructura** se selecciona el tipo de estructura de mampostería.

*Los tipos posibles son **Tipo I** o **Tipo II** de acuerdo a la sección 1.5 de las NTCM-2020/1017.*

*Si se selecciona estructura **Tipo I**, al momento de analizar el edificio, se puede seleccionar si se desea revisar el cortante con el procedimiento optativo de la sección 5.4.5 de las NTCM-2020/2017.*

En la tabla **Varillas activas** se seleccionan las varillas que se desean utilizar al momento en que el programa obtenga el acero en los extremos de cada muro.

*Al determinar el acero necesario por carga vertical y momento resistente, el programa va a considerar 4 varillas en cada extremo para los muros confinados y 2 varillas en cada extremo para los muros reforzados. Si no se tienen varillas seleccionadas, el programa solo publicará el área de acero. Esta característica se ha incluido en el programa para cuando el usuario requiere tener otra cantidad de varilla en los extremos o tiene un **fy acero** en extremos diferente a **4,200 kg/cm2**.*

En el campo **Identificación** se captura cualquier texto que identifique el edificio.

Este texto aparecerá al pie de cada hoja que sea impresa.

El campo **Reduce momentos de volteo** se palomea si se desea hacer la reducción del momento de volteo en función de la altura.

*Esta reducción consiste en aplicar el factor **0.8+0.2Z** según se menciona en sección 8.5 de **NTCS-1987** y **NTCS-1995**. Se ha incluido como una opción pues en **NTCS-2020/2017** no aparece la sección sobre momento de volteo.*

En el campo **Factor MV dirección perpendicular** se captura el factor a aplicar al momento de volteo, en dirección perpendicular a un muro dado, cuando se determina el momento último actuante. El usuario deberá decidir si aplica cero o 0.3.

El momento último actuante de un muro (M_{vuax}), lo determina el programa en función del momento de volteo en la dirección del muro (M_{vux}) más el factor que se captura en este campo (Fac) que multiplica al momento de volteo en dirección perpendicular (M_{vuy}). De acuerdo a esto, para la dirección X:

$$M_{vuax} = M_{vux} + Fac * M_{vuy}$$

El valor que asigna a un muro en particular depende del aporte de rigidez del muro a la rigidez total en el nivel, incrementado con el factor de carga accidental de las NTCACC-2017.

Para cada entrepiso, se capturan los siguientes datos:

En el campo Altura Muros se captura la altura de los muros de cada entrepiso, en metros.

En el campo Altura Entrepiso, se captura la altura total del entrepiso, incluyendo espesor de la losa, en metros.

En el campo Carga Muerta, se captura la carga muerta en el entrepiso en Kg/m^2 .

*Esta carga se aplica sobre los muros que no tengan definida una carga en la ventana de **Ajuste** de datos del muro dado.*

En los campos X_{cg} y Y_{cg} se capturan las coordenadas en metros del centro de gravedad del entrepiso, obtenido sin considerar el peso de los muros.

Si se deja estos campos sin valor, ANEM determina el centro de gravedad del entrepiso considerando que las cargas en el muro (viva, muerta y adicional) están ubicadas al centro del mismo.

Para definir la ubicación de los muros, el usuario deberá establecer un sistema de coordenadas ortogonales X-Y, con origen en el extremo inferior izquierdo de la planta del edificio. El análisis sísmico que realiza ANEM se hará según la dirección del eje X y del eje Y que se establezca.

En los campos B_x y B_y se captura la dimensión máxima del edificio paralela al eje X y al eje Y del entrepiso, en metros.

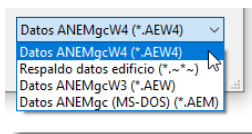
Estos valores los emplea ANEM para escalar la zona de la pantalla donde despliega las plantas del edificio y para determinar la excentricidad accidental en el análisis sísmico. El sistema de coordenadas que se establece en la pantalla tiene por origen el extremo inferior izquierda.

Lectura de un edificio

Par leer un archivo de datos previamente grabado por ANEM, se emplea la opción **Edificio - Lee** o la opción **Edificio - Lee reciente**.

*Los archivos generados por esta versión del programa tienen por extensión **.AEW4**.*

Se puede escoger el tipo de archivo que se desea leer en la cortina de la parte inferior derecha. Pueden ser



leídos archivos generados por esta versión del programa (.AEW4), archivos generados por la versión 3 (.AEW), archivos generados por la versión MS-DOS del programa (.AEM) o archivos de respaldo generados por esta versión del programa (.~n~)

Al leer un archivo con extensión .AEW o .AEM, el programa recupera la información originalmente capturada, salvo los datos de análisis sísmico. Por lo anterior deberán redefinirse los datos sísmicos además de verificar la información de los grupos de constantes, pues hay valores que no existían en estas versiones.

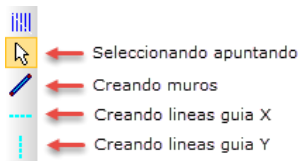
*El botón correspondiente a la opción **Edificio – Lee reciente** en la barra de herramientas, permite el acceso rápido al último archivo de datos empleado.*

Una vez creado o leído un edificio, se pueden usar las opciones **Vista – Entrepiso siguiente** y **Vista – Entrepiso anterior** para cambiarse entre los diferentes entrepisos.

El número de entrepiso que se está desplegando, aparece en la parte superior de la pantalla, junto a la razón social del usuario.

Modos de operación

La acción que se ejecuta al hacer clic con el mouse en la zona de captura de la planta, depende del modo en que se está trabajando. Estos modos pueden ser:



- Seleccionando apuntando. Para seleccionar líneas guía o muros.

*Si se oprime el **botón principal** del mouse (normalmente el **botón izquierdo**) y se mantiene oprimido, se hará una selección sobre los muros que se encuentren dentro del área que se define hasta soltar el mouse. Si el botón **Cruzando** está seleccionado, la selección se hará sobre los elementos que crucen la línea que une el punto donde se hizo el clic y el punto donde se suelta.*

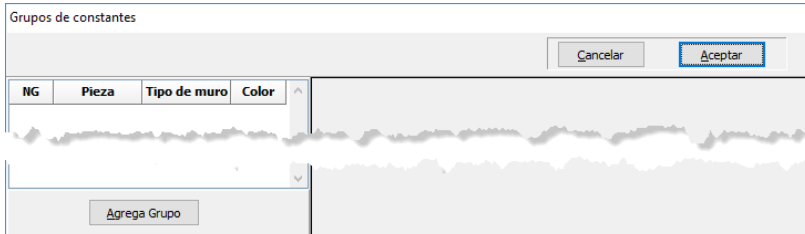
- Creando muros.
- Creando líneas guía paralelas a X.
- Creando líneas guía paralelas a Y.

En cualquiera de los cuatro modos:

- Si hace clic con el **botón secundario** (normalmente el **botón derecho**) sobre un muro o línea guía, se despliega la información del elemento seleccionado para editarlo.
- Para hacer un zoom con una ventana, se usa la combinación **botón principal - tecla control**, arrastrando el mouse en la pantalla
- El desplazamiento de la planta (pan) se hace con la combinación **botón principal - tecla Shift**.

Grupos de constantes

Para definir las diferentes propiedades de los muros en un edificio, en ANEM se hace uso de los grupos de constantes. Al seleccionar la opción **Define - Grupos de constantes** el programa despliega la siguiente ventana:

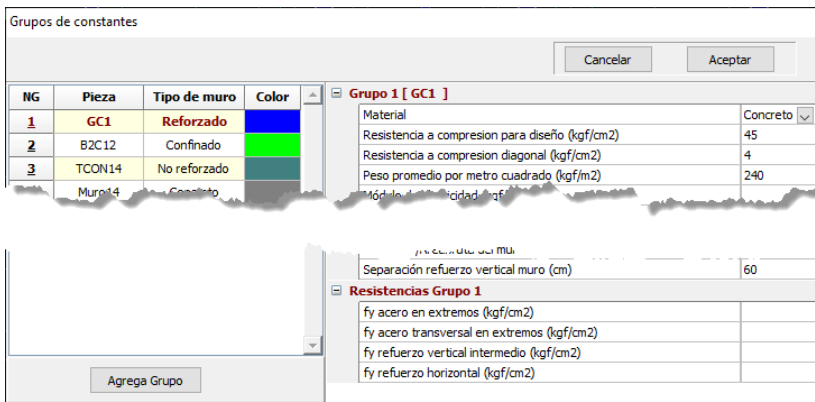


Al dar clic en el botón *Agrega Grupo*, el programa abre el último Catálogo de piezas de mampostería que se haya utilizado, para seleccionar las propiedades que tendrá el grupo que se está agregando.

Agregar Grupo desde Catálogo

Desde la ventana de Grupo de constantes se puede agregar una pieza desde el catálogo haciendo clic en el botón *Agrega Grupo*.

Para seleccionar el Grupo que se desea agregar desde el Catálogo, se hace clic sobre la celda en la columna N o Id de la pieza.



Los valores de las propiedades podrán ser modificadas en la tabla derecha del grupo que se esté desplegando. Estas modificaciones no afectan al catálogo del cual se trasladaron las propiedades del grupo.

Para cambiarse de grupo se hace clic con el botón principal sobre la identificación de la Pieza.

*Para cambiar la pieza de un grupo ya agregado, se hace clic con el **botón secundario** sobre la identificación de la **Pieza** y se selecciona la que la deseada del catálogo.*

En el campo **Tipo de muro** se selecciona tipo de muro entre los siguientes posibles:

- Confinado
- Reforzado
- No Reforzado
- Concreto

*Cuando el tipo de muro es **Concreto**, es necesario definir el módulo de elasticidad **Em** y el módulo de rigidez **Gm** o directamente la rigidez **K** del muro. **ANEM** no hará ninguna revisión para este tipo de muros, sólo calcula los elementos mecánicos actuantes para que el Usuario pueda realizar su diseño.*

*Con los tipos de muros **Confinado** y **Reforzado** se pueden capturar los parámetros de **Resistencia** que sobrescriben los valores que se capturen al enviar a **analizar el edificio** para los muros que tengan asignado el grupo de constantes que se está definiendo. Se recomienda no capturar estos campos a menos que sea indispensable. Estos campos son útiles cuando en el mismo edificio se tienen castillos con refuerzo de varilla normal y otros con refuerzo tipo **ARMEX**.*

En la columna **NG** el programa asigna el número de grupo de constantes con el que será identificado dicho grupo. Este número se utiliza al asignarle el **Grupo de constantes** a cada muro.

*Si el grupo está siendo usado el **Número de Grupo** aparece **subrayado** y no puede ser eliminado. Para eliminar un grupo de la tabla se presiona la tecla **Shift** y se hace **clic** sobre el **Número de Grupo** que se desea eliminar. El programa elimina el grupo seleccionado. Si se trata de un grupo intermedio, el programa reenumera los grupos y hace los ajustes necesarios en los **Grupos de constantes** asignados a los muros.*

Adicionalmente se puede modificar el **Color** para identificar el **Grupo de constantes**.

Alta / Edición de Líneas Guía

Para ubicar los muros dentro de las plantas, el usuario hará uso de las líneas guía.

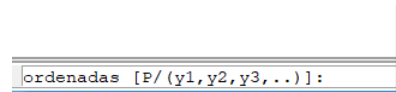
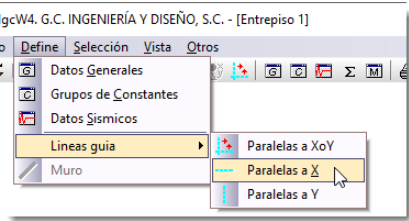
Las líneas guía deben interpretarse como hacer líneas en un papel para ubicar los muros, no como ejes. Si un muro fue generado usando líneas guía y posteriormente éstas son desplazadas, el muro permanece en el lugar original, es decir no está ligado a las líneas guía con la cuales se generó.

Para dar de alta líneas guía se usa la opción **Define Líneas guía – Paralelas a X o Paralelas a Y**, según el caso.

Al seleccionar la opción **Define Líneas guía – Paralelas a X**, aparece en el extremo inferior izquierdo de la pantalla el texto ordenadas [P/y1,y2,y3, ...]:

Adelante del texto se capturan las diferentes ordenadas de las líneas guía que se desean crear, separadas por comas.

Si existen muros en la planta, se puede hacer clic sobre un extremo de muro para que ANEM tome la ordenada del punto y cree la línea guía, en lugar de capturarla numéricamente.



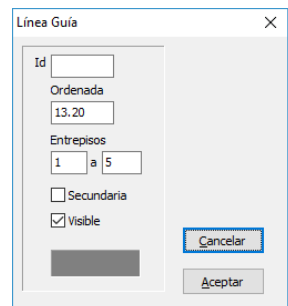
Si se captura P, el texto cambia a **distancias parciales** [origen,d1,d2,d3...]:, para este caso se captura la ordenada origen y las diferentes distancias parciales entre las líneas guía que se quieren crear.

De igual manera se pueden capturar líneas guía paralelas a Y. Para salir de la captura de líneas guía, se oprime ESC o se cambia de modo seleccionando la opción correspondiente.

Si se hace clic con el botón secundario sobre la línea guía, ANEM despliega una ventana similar a la mostrada donde se pueden editar sus propiedades.

En el campo Id se puede capturar un texto de hasta tres caracteres que identifique la línea guía.

Si este campo se deja en blanco, ANEM la identifica por su ordenada o abscisa, según el caso.



En el campo Ordenada (o Abscisa si es paralela a Y) se captura el valor correspondiente.

Al cambiar este valor, no se modifican los muros que hayan sido generados utilizando la línea guía, sólo se reubica la línea en pantalla.

En los campos Entrepisos, se capturan los entrepisos en que está definida la línea guía.

Si el campo Secundaria se palomea, la línea guía sólo se dibujará en las zonas en que cruza con líneas guía perpendiculares.

Si el campo Visible se palomea, la línea guía estará visible para los entrepisos en que está definida.

Para seleccionar líneas guía secundarias u ocultas, se hace el clic sobre su identificación en pantalla.

Si se hace clic en el rectángulo que aparece en la parte inferior de Visible, ANEM despliega un cuadro de diálogo donde se puede seleccionar el color de la línea guía.

También se puede consultar o editar la información de las líneas guía capturadas seleccionando la opción [Define – Líneas Guía - Paralelas a X o Y](#), desplegándose una ventana con la información de las líneas guía en forma de tabla.



The screenshot shows a dialog box titled "Lineas guía" with a close button (X) in the top right corner. At the top, there are two radio buttons: "Paralelas a X" (selected) and "Paralelas a Y". Below these are "Cancelar" and "Aceptar" buttons. The main part of the dialog is a table with the following columns: "Linea Guia", "Ordenada", "Texto (Max.3)", "Entrepiso inicial", "Entrepiso final", "Secundaria", "Oculta", and "Color". The table contains five rows of data, all with a green background for the "Color" column.

Linea Guia	Ordenada	Texto (Max.3)	Entrepiso inicial	Entrepiso final	Secundaria	Oculta	Color
1	0.000		1	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Green
2	1.250		1	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Green
3	2.250		1	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Green
4	2.650		1	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Green
5	3.500		1	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Green

Borrado de líneas guía

Para eliminar líneas guía, se seleccionan las líneas guía que se desean eliminar y se escoge la opción [Selección – Borra seleccionados](#).

De igual manera se pueden eliminar muros.

Alta / Edición de Muros

Para dar de alta los muros se selecciona la opción **Define – Muro**, entrando al modo de creación de muros y desplegando en el extremo inferior izquierdo de la pantalla el texto coordenadas de inicio [(x,y)]:

En este momento se pueden capturar las coordenadas solicitadas o hacer clic con el botón principal en un cruce de líneas guía.

coordenadas de inicio [(x,y)]:

Posteriormente, ANEM solicita las coordenadas donde finaliza el muro en la planta, la cuales pueden ser capturadas o señaladas con el mouse.

Un muro también se puede dar de alta, haciendo clic con el botón principal en un tramo de línea guía que no sea secundaria. ANEM creará el muro entre las líneas guía perpendiculares al tramo seleccionado.



Al acabar de dar de alta un muro, su número de identificación (1) se despliega con una línea diagonal. Esta línea indica que no se ha definido para este muro su área tributaria.

Para entrar a editar la información de un muro, se da clic sobre él con el botón secundario, desplegando ANEM una ventana similar a la mostrada, donde se edita la información que le asignó el programa al crear el muro.

En el campo Id se captura, si es necesario, un número de hasta cuatro dígitos que sirve para identificar el muro.

Al dar de alta un muro, ANEM le asigna el número posterior al último existente. Las identificaciones de muros pueden ser no consecutivas.

En el campo Grupo de constantes, se captura el número de grupo de constantes que define sus propiedades.

Si el grupo de constantes corresponde a un muro de concreto, ANEM deshabilita los campos S, L', Longitud apoyo de losa y dist. Acero.

Muro 1 [L=6+0]

Id	1
Grupo de constantes	1
Entrepiso Inicial	1
final	4
Muro superior	
Sección	0
L' (m)	
Longitud apoyo de losa (m)	
Xi (m)	2
Yi (m)	2
Xj (m)	2
Yj (m)	8
Area tributaria (m2)	
dist. acero (cm)	
posición Id	0.5

Ajustes

Cancelar Aceptar

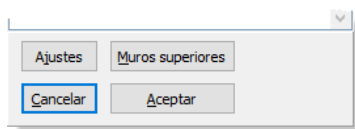
En los campos **Entrepiso Inicial** y **final**, se captura el entrepiso donde inicia y termina el muro respectivamente.

El entrepiso final debe ser mayor o igual al entrepiso inicial.

En el campo **Muro superior** se captura la identificación del muro que se encuentra en el entrepiso superior del muro que se está definiendo, si es que existe.

*Este campo se ha incluido para poder definir los muros que cambian sus propiedades en los diferentes entrepisos, sin embargo es posible definir estos cambios utilizando el botón **Ajustes**.*

*Si **Entrepiso final** es menor que el número de entrepisos y se deja este campo sin valor, ANEM habilita el botón **Muros Superiores**, que permite definir los muros que aportan carga al muro que se está definiendo, cuando su ubicación no es coincidente.*



En el campo **Sección** se captura el tipo de sección que forma el muro que se está capturando con los muros transversales, para lo cual se dará **C**, **T**, **I** o **L**.

Para los tipos de sección mencionados, ANEM considera los patines al determinar su inercia, de acuerdo al punto 4.4.4 de DCEM403.

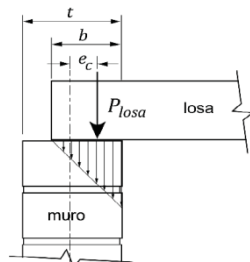
*Si este campo se deja en blanco, el programa le asigna sección tipo **O** y no hace ningún incremento de inercia.*

En el campo **L'**, se captura la separación en metros de los muros transversales que restringen su deformación lateral. Si no existen, se deja este campo en blanco.

Ver NTCM-2020/2017 sección 3.2.2.4

En el campo **Longitud apoyo de losa**, se captura la longitud en metros de la losa que apoya sobre el muro (**b**).

Si este valor no se captura, ANEM considera que el muro es interior y que se apoya sobre todo el espesor del muro. En muros exteriores es indispensable capturar este valor para que ANEM determine el valor correcto de F_E .



Ver NTCM-2020/2017 sección 3.2.2.3

En los campos **Xi**, **Yi**, **Xj**, **Yj** se pueden editar las coordenadas correspondientes.

En el campo **Área tributaria**, se captura el área tributaria del muro.

En el campo **dist. acero** se captura la distancia en metros del extremo del muro al centro de gravedad del acero de refuerzo colocado en sus extremos.

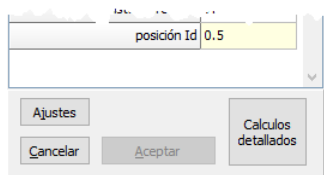
Para muros **confinados**, si este valor se deja en blanco, el programa toma el espesor entre 2.

Para muros **reforzados interiormente**, este valor es ignorado y se toma la **longitud de la pieza entre 2**. Como aclaración, el campo aparece en los reforzados por si se cambia el grupo de constantes de reforzado a confinado.

El campo posición Id se captura un valor de 0.1 a 0.9 para ubicar la posición que tiene la identificación del muro al dibujarse en la planta. Un valor de 0.5 indica que se despliega al centro del muro.

Este valor se ha incluido para los casos en que el cruce de muros cae sobre la identificación de uno de ellos y no permite verla en la planta.

Si no se trata de un muro de concreto y el edificio se encuentra analizado, se despliega el botón **Cálculos detallados**. Al dar clic en este botón se muestran en la parte inferior de la pantalla los cálculos detallados del muro.



*Los campos que tienen valores incorrectos se despliegan en color **amarillo**, como sucede en este caso en el campo **Area tributaria**.*

En el encabezado de la ventana indica la longitud del muro más su longitud adicional. ($L=Long+Long.adicional$).

Ajustes de muros

Si se selecciona el botón **Ajustes**, ANEM despliega una ventana similar a la mostrada.

Numero de Entrepiso	Distancia Acero (cm)	Carga Muerta (kg/m ²)	Carga Adicional (kg)	C.Viva Wm (kg/m ²)	C.Viva Wa (kg/m ²)	Grupo de Constantes
1						
2						

Longitud adicional:

En el campo **Longitud adicional**, se captura la longitud que debe adicionar ANEM a la longitud determinada a base de las coordenadas de sus extremos.

Este campo se ha incluido porque al ubicar los muros a base de líneas guía trazadas en los ejes de los muros, la longitud del muro puede quedar corta en hasta un espesor.

Los demás campos, permiten individualizar los datos del muro, para cuando tiene valores diferentes a los definidos para los entrepisos en los que existe.

*El campo **Distancia acero** es utilizado únicamente en los muros de mampostería (de concreto o arcilla).*

Para los campos de cargas que se dejen en blanco, ANEM tomará el valor definido para el entrepiso.

*En el caso de los campos **Carga Viva máxima** W_m y **Carga Viva Instantánea** W_a , si se captura W_m y no se captura W_a , el programa tomará como **Carga Viva Instantánea** el valor capturado en el campo W_m multiplicado por un factor. Este factor es el valor de la carga viva instantánea W_a entre la carga viva máxima W_m definidos para el entrepiso, cuyos valores dependen del destino que se seleccionó en los datos generales del Edificio.*

Por ejemplo: Carga viva máxima en entrepisos W_m : 190 kg/m²

instantánea en entrepisos W_a : 100 kg/m²

Factor para carga viva instantánea = $W_a / W_m = 100 / 190 = 0.526$

En el campo **Carga adicional** se captura el valor de cualquier carga adicional que baje por el muro que no esté dentro de las consideradas normalmente por el programa (carga muerta, carga viva y peso propio del muro).

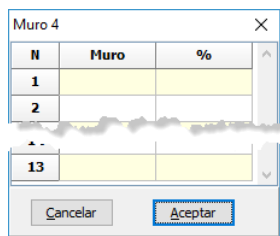
Utilizando el campo **Grupo de constantes** se puede definir el cambio de propiedades del muro, sin necesidad de definir nuevos muros.

*Si el muro que se está definiendo cambia de entre muro de **concreto** a muro de **mampostería** (concreto o arcilla), se recomienda definirlo en la ventana de datos generales del muro con el grupo de constantes que corresponde a la mampostería y en esta ventana modificar los niveles que correspondan al grupo de constantes del muro de concreto. De esta manera los campos **L'**, **Longitud apoyo de la losa** y **Distancia acero** puedan ser definidos para cuando el muro es de mampostería.*

Muros superiores no coincidentes

Si se selecciona el botón **Muros superiores**, ANEM despliega una ventana similar a la mostrada.

*El botón **Muros superiores** sólo se activa si el entrepiso final del muro es menor que el número total de entrepisos y el campo **Muro superior** está en blanco.*



En la columna **Muro** se captura la identificación de los muros que aportan carga al muro que se está definiendo.

En la columna % se captura el porcentaje que recibe de la carga que baja por el muro correspondiente.

ANEM verifica que los muros que se capturen en esta ventana tengan el entrepiso inicial igual al entrepiso final más uno del muro al que descargan.

El porcentaje varía de 1 a 100, sin decimales.

Edición de varios muros simultáneamente

Si estando en el modo de selección, se seleccionan varios muros y posteriormente se hace clic con el botón secundario en uno de ellos, ANEM despliega una ventana similar a la mostrada.

3 muros

Grupo de constantes	1
Entrepiso Inicial	1
final	4
Sección	0
L'(m)	
Longitud apoyo de losa (m)	
Area tributaria (m2)	
dist. acero (cm)	
posición Id	0.5

Ajustes Deselecciona

El encabezado de la ventana indica el número de muros seleccionados.

Los valores de los campos se inicializan con los valores definidos para el muro sobre el que se hizo clic con el botón secundario.

Los campos que aparecen en color rojo indican que el valor es diferente entre los muros seleccionados.

Los valores que se modifiquen en esta ventana, o en la de Ajustes, serán modificados para todos los muros seleccionados.

Si se deja palomeado el campo Deselecciona, ANEM deselecciona los muros al regresar.

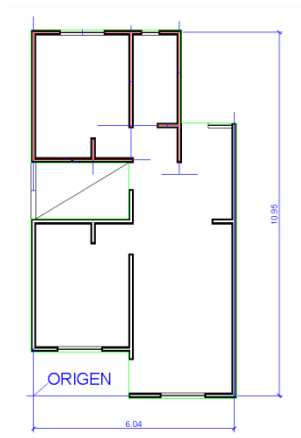
Creación de muros usando archivo DXF

Los muros pueden ser creados leyendo un archivo en formato DXF, que sigue ciertas reglas, utilizando la opción [Edificio – Lee muros de archivo DXF](#).

El archivo DXF se crea en su programa de dibujo (AutoCAD™ por ejemplo). Este archivo debe cumplir los siguientes requisitos para que pueda ser interpretado adecuadamente por el programa:

1. El origen de la planta en su archivo DWG debe estar ubicado en el extremo inferior izquierdo de la misma.

La dimensión de la estructura en planta, debe ser congruente con las dimensiones que se



capturen en los campos **Bx** y **By** de la ventana de datos generales y su escala debe ser 1:1.

2. El centro de cada muro que lee ANEM debe estar dibujado con el comando Línea en un layer cuyo nombre empiece con el texto ANEM.
3. El archivo DXF debe estar en formato ASCII.

El programa sólo extrae los comandos Línea de los layers cuyo nombre empiecen con “ANEM” e ignora los demás que estén presentes en el archivo.

Al leer muros usando archivo DXF, el programa le asigna el Grupo de constantes 1 a los muros. Si aun no se han definido los Grupos de Constantes el programa crea un grupo vacío, el cual se tiene que redefinir para que tenga valores. Esto se hace dando clic con el botón secundario sobre la identificación de la Pieza y se agrega una del catálogo.

Tabla de muros para edición

Al seleccionar la opción **Otros – Edita muros**, ANEM despliega una ventana similar a la mostrada donde se puede consultar o editar la información de los muros capturados.

Muro	NG	Ei	Ef	Msp	S	L'	Lap	Xi	Yi	Xj	Yj	Lg	At	d
1	1	1	5		C	3.50	0.120	23.950	13.200	23.950	9.600	3.600	3.40	7.5
2	1	1	5		O	3.00	0.120	24.800	9.600	24.800	3.600	6.000	6.50	7.5
3	1	1	5		O	3.00		20.950	9.600	20.950	12.600	3.000	6.00	7.5
4	1	1	5		C	3.60		17.950	13.200	17.950	9.600	3.600	8.50	7.5
5	1	1	5		O	1.90		18.950	8.500	18.950	4.700	3.800	8.00	7.5
6	2	1	5					15.950	8.500	15.950	4.700	3.800	10.00	
7	1	1	5		O	3.60		14.950	9.600	14.950	13.200	3.600	10.40	7.5
8	1	1	5		T	2.50		12.400	13.200	12.400	8.150	5.050	9.50	7.5

*El campo **Lg** (longitud) no es editable.*

*Si el grupo de constantes corresponde a un muro de **Concreto**, ANEM deshabilita los campos **S**, **L'**, **Lap** y **d** para ese muro en particular.*



Suma de áreas tributarias

Para verificar la captura de áreas tributarias se puede usar la opción **Edificio - Suma áreas tributarias**, desplegando ANEM en la parte inferior de la pantalla la suma de áreas tributarias por nivel y el área tributaria total.

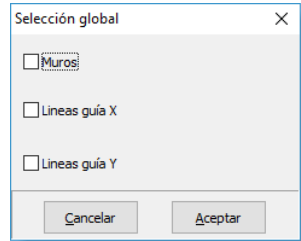
00001		
00002	Nivel	Area Tributaria
00003	1	285.800
00004	2	285.800
00005	3	285.800
00006	4	285.800
00007	5	285.800
00008	total	1429.000

Selección Global

Para seleccionar globalmente Muros o Líneas guía se utiliza la opción **Selección – Global**, desplegándose la ventana mostrada donde se palomea lo que se desea seleccionar.

*Para deseleccionar elementos se utiliza la opción **Selección - Deselecciona***

*Adicionalmente se puede deseleccionar presionando las teclas **Control + D**.*



Si se tienen varios elementos seleccionados, al hacer clic con el botón derecho sobre uno de ellos, el programa despliega una ventana que permite cambiar las propiedades de los elementos seleccionados de manera global.

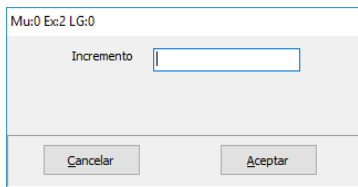
Incremento a coordenadas

Al tener al menos un muro, línea guía o extremo de muro seleccionado, ANEM activa la opción **Selección - Incremento a coordenadas**. La respuesta que se obtiene al seleccionar esta opción depende del número de muros, líneas guía o puntos extremo de muro seleccionados.

- Si se tiene sólo extremos de muro seleccionados:

ANEM despliega una ventana similar a la mostrada y recibe el incremento X, Y que se desea dar a los puntos extremo seleccionados.

En el encabezado de la ventana muestra la cantidad de muros (MU) extremos de muro (Ex) y líneas guía (LG) seleccionadas.



- Si se tiene sólo líneas guía seleccionadas:

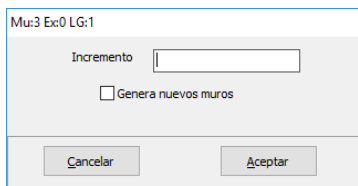
ANEM despliega una ventana similar a la mostrada anteriormente y recibe el incremento D que se desea dar a las abscisas u ordenadas de las líneas guía seleccionadas.

- Si se tiene al menos un muro seleccionado:

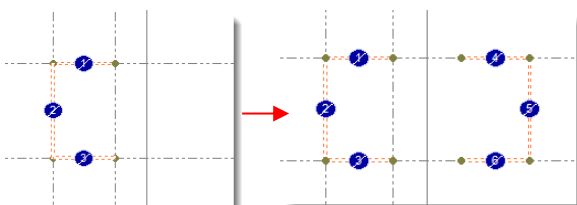
ANEM despliega una ventana similar a la mostrada, donde se captura el incremento X, Y que se desea dar a los extremos de los muros seleccionados.

Si se palomea **Genera nuevos muros**, ANEM no desplaza los muros seleccionados, sino que crea nuevos muros a partir de los seleccionados, con el incremento indicado.

Si se tiene sólo una línea guía seleccionada, y se palomea **Genera nuevos muros**, ANEM agrega el campo **Espejo sobre línea guía**. Si se palomea este último, oculta el campo **Incremento**.



La respuesta de ANEM estando palomeados **Genera nuevos muros** y **Espejo sobre línea guía** es la creación de nuevos muros en espejo tomando como base la línea guía seleccionada.



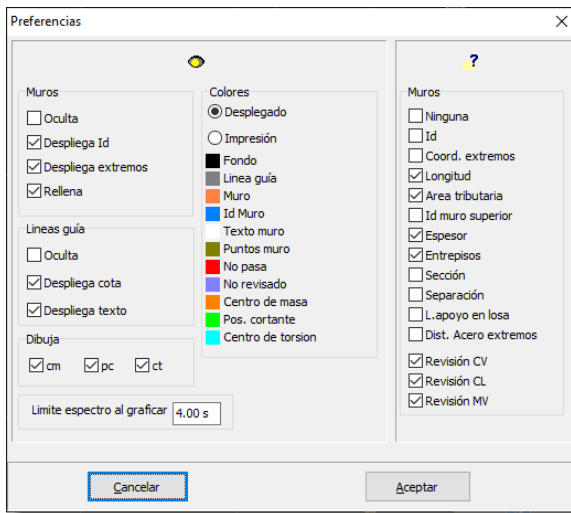
Los muros seleccionados deberán estar todos del mismo lado de la línea guía sobre la que se hace el espejo.

Al crear nuevos muros, ANEM traslada toda la información de los muros originales hacia los nuevos muros, salvo la información que se refiere al muro o muros superiores.

Si se tienen muros seleccionados y más de una línea guía, o uno o varios puntos de extremo de muro seleccionados, al incrementar coordenadas o generar nuevos muros, ANEM ignora las líneas guía o puntos de extremo de muro que estén seleccionados.

Preferencias de vista

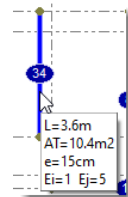
Al seleccionar la opción **Vista – Preferencias**, ANEM despliega la ventana mostrada.



En esta ventana se define la forma en que se despliegan las plantas del edificio y los colores que se utilizan en la pantalla y en impresión.



En el lado derecho de la ventana se selecciona la información que aparece al acercar el mouse a un muro teniendo activa la opción **Vista - Información**.



Las opciones **Revisión CV** (carga vertical), **Revisión CL** (carga lateral) y **Revisión MV** (momento de volteo) aparecen activas, sólo si ya se realizó el análisis.

Datos análisis sísmico

Para definir los parámetros con los que realizará el análisis sísmico, se selecciona la opción **Define – Datos sísmicos**, desplegándose una ventana similar a la mostrada.

En esta ventana se selecciona la norma a utilizar y se editan, si fuera necesario, los parámetros del análisis.

*Si se selecciona **estático** y se palomea **estima periodos**, ANEM estimara los periodos principales para obtener las fuerzas sísmicas reducidas.*

*El parámetro **kQ**, se refiere al factor de reducción de **Q** en función de la regularidad, normalmente **0.8** para estructuras irregulares según la sección 5.2 y **0.7** para estructuras muy irregulares según la sección 5.3 como lo contempla **NTCS-2020/2017***

*Si se selecciona **Servicio en CFE.2015** o **CFE.2008**, el programa no hará la revisión por carga lateral ni por momento de volteo.*

kGp	1.000
Qx	1.500
Qy	1.500
kQ	1.000
ex.accidental	0.050
Ts	1.422
c	0.931
a0	0.355
Ta	1.176
Tb	1.797
k	0.560
Hiperestaticidad X	1.000
Hiperestaticidad Y	1.000
Amortiguamiento	0.050
Hs	30.000

El botón **Dibuja gráfica** muestra una ventana para seleccionar lo que se desea graficar con los parámetros proporcionados. La dirección de la información graficada se cambia haciendo clic en el texto **Dirección X/Y**.

Algunas opciones pueden aparecer deshabilitadas según la norma seleccionada.

El botón *Estratigrafía suelo* nos despliega una ventana donde se pueden capturar las características de cada estrato para determinar T_s , H_s , PV_m y V_s . Estos valores son trasladados a los campos correspondientes en la tabla. Los demás campos varían según el reglamento seleccionado.

Estrato	Espesor (m)	Modulo G (t/m2)	PV (t/m3)
1			

Ts = _____ Hs = _____
 Pvm = _____ Vs = _____

Para *CFE-2015*, el espectro elástico se determina en función de los valores de a_0r , F_{res} y *Tipo de terreno*. Este último seleccionando el tipo de terreno directamente o palmeando $f(T_s-V_s)$ para determinarlo en función del periodo de sitio (T_s) y la velocidad de ondas de corte (V_s). Si se cuenta con un espectro de sitio se puede seleccionar el botón *Espectro elástico de sitio*, abriendo el programa una ventana similar a la siguiente:

Espectro elástico de sitio

Espectro elástico CFE2015: $a_0=0.119$ $c=0.399$ $T_a=0.1$ $T_b=0.6$ $T_c=2$ $r=0.5$ $k=1.5$

Espectro elástico de sitio:

Donde se capturan los valores que se desean cambiar del espectro elástico que determina el programa por los parámetros obtenidos con un estudio de sitio.

Ejemplo, si se captura: $a_0=0.25$ $c=0.65$ $T_b=1.2$

El programa modifica los valores de a_0 , c y T_b ; dejando los demás con el valor original.

Análisis del edificio

Una vez que se tienen muros capturados y se han seleccionado los parámetros de análisis sísmico, se activa la opción **Edificio – Analiza**.

Al seleccionar esta opción se despliega la ventana que recibe los parámetros de análisis y diseño.

*Para los muros tipo **Confinado** y **Reforzado**, si el grupo de constantes que usan tiene definidos valores particulares de **Resistencia**, ANEM usa los valores definidos en su grupo de constantes al analizar.*

Diseño-Revisión	
Ignora cuantía horizontal máxima	<input type="checkbox"/> No
Utiliza Q en lugar de Q' al factorizar distorsión	<input type="checkbox"/> No
Resistencia	
f _c castillos (kgf/cm ²)	200
f _y acero vertical en extremos (kgf/cm ²)	4,200
f _y acero transversal en extremos (kgf/cm ²)	2,520
f _y acero horizontal (kgf/cm ²)	6,000
Factores de ponderación de cargas	
Carga muerta	1.3
Carga viva	1.5
Carga accidental	1.1
Factores de reducción de resistencia	
FR Compresión	0.6
FR Tensión	0.8
FR Cortante	0.7

ANEM determina el diámetro de las varillas en los extremos de los muros si el f_y del acero en extremos es 4,200 kg/cm². Si se tiene un valor diferente, solo determina el área necesaria en los extremos.

El valor máximo de $\rho_n f_y f_h$ que fijan las NTCM-2020/2017 (secciones 5.4.3.3 y 6.4.3.4), es el límite de la cuantía resistente, no es un máximo absoluto, por lo que si se coloca más de esta cuantía cuando sea necesario por el arreglo del refuerzo horizontal, lo que sucederá es que la cuantía que exceda este límite no será tomada en cuenta en la contribución de la resistencia del refuerzo horizontal, es decir disminuye la eficiencia del refuerzo colocado.

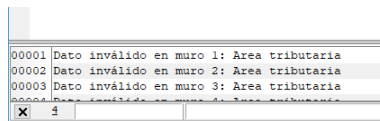
*Al palomear el campo **Ignora cuantía horizontal máxima** el programa no toma en cuenta el límite que se establece en las secciones mencionadas.*

*El parámetro **Utiliza Q en lugar de Q' al factorizar distorsión** se incluye para que el Usuario decida si ANEM factoriza las distorsiones utilizando Q o Q'. Hasta la versión 4.08 se factorizaron siempre usando Q', pues si los cortantes se determinaron utilizando Q', para obtener los desplazamientos "reales" la mayoría de Usuarios opinaban que se debe usar el mismo factor. Sin embargo las normas indican que se use Q y no Q'. Con este parámetro agregado en la versión 4.09 el Usuario decide cual utilizar.*

Al dar clic en el botón **Aceptar**, el programa graba la información recibida, entra a revisar la consistencia de la información, realiza el análisis y diseño, volviendo a grabar la información incluyendo resultados.

*Al finalizar el proceso **bloquea** la información capturada del edificio de tal manera que no se pueda realizar su edición. Si se requiere editar la información se deberá seleccionar la opción **Edificio – Desbloquea**.*

Si al revisar la consistencia, ANEM encuentra un error, despliega en la parte inferior de la pantalla la lista de los errores encontrados para que sean corregidos.



Una vez analizado el edificio, se puede consultar de manera gráfica los resultados, utilizando los botones mostrados para colorear los muros que no pasan una cierta revisión en un determinado entropiso.



Los muros se dibujan usando los colores que se hayan asignado a los campos **Muro**, **No Pasa** y **No revisado** en la opción **Vista – Preferencias**. Si los muros requieren **refuerzo horizontal**, se dibujan con una línea punteada interior.

Si se presiona la tecla **Shift** y se hace clic con el **botón secundario** del mouse sobre un muro dado, el programa despliega en la parte inferior los cálculos detallados de dicho muro.

Impresión de datos y/o resultados

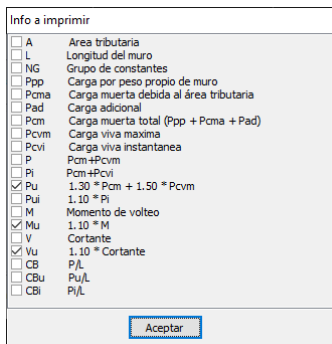
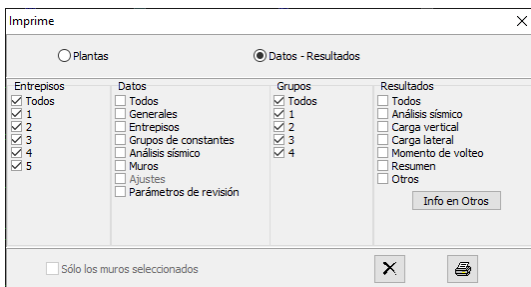
Para realizar la consulta en pantalla o impresión de datos y/o resultados se emplea la opción **Otros – Imprime**. Al seleccionar esta opción aparece una ventana similar a la mostrada.

En esta ventana se selecciona **Plantas** para realizar la impresión de las plantas de los entrepisos seleccionados en el cuadro **Entrepisos**.

Si se selecciona **Datos – Resultados**, se

activa el cuadro **Datos**. El cuadro **Resultados** se activa sólo si ya se realizó el análisis.

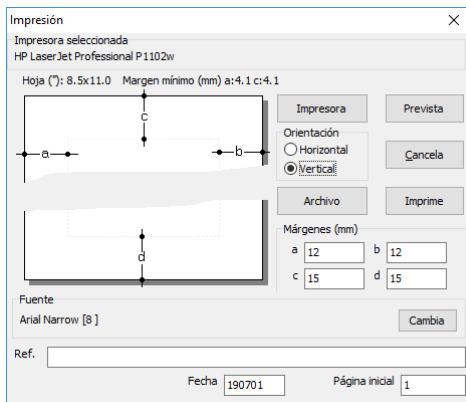
*El botón del extremo inferior derecho con la impresora se activa cuando la información seleccionada es consistente. Por ejemplo, está desactivado si se seleccionó **Plantas** y no hay **Entrepisos** seleccionados.*



Al seleccionar el botón con la impresora, ANEM despliega una ventana similar a la mostrada.

En ella se selecciona la impresora, los márgenes, la orientación del papel y la fuente que se utilizará en el cuerpo del reporte.

Con el botón **Info en Otros** se despliega la ventana mostrada, donde se selecciona la información que será impresa al tener palomeado el campo **Otros**.

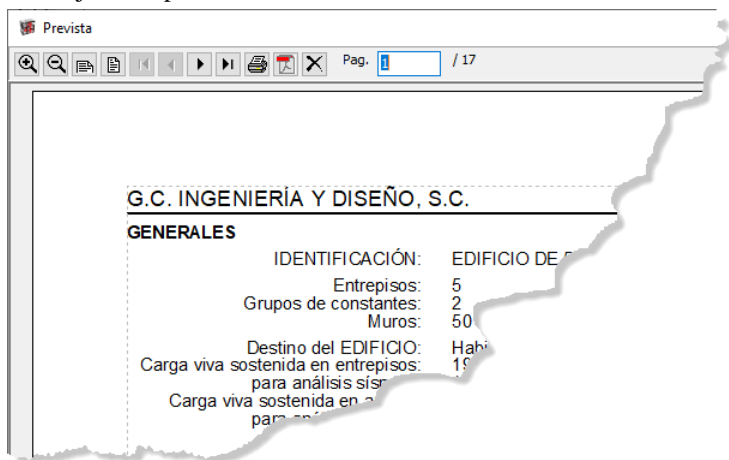


Para enviar el reporte hacia un archivo de texto entrecomillado que puede ser leído por algún programa de hoja de cálculo, se hace clic sobre el botón **Archivo**.

Para cambiar la fuente del cuerpo del reporte se hace clic sobre el botón **Cambia**.

El texto que se capture en campo Ref. aparecerá en la parte superior de cada hoja del reporte.

En el campo Fecha se captura la fecha, en formato AAMMDD, que aparece en cada hoja del reporte.



Si se hace clic sobre el botón **Prevista**, ANEM crea una prevista en pantalla para consultar el reporte en una ventana similar a la mostrada.

Desde la prevista podrá enviarse hacia la impresora o hacia archivo electrónico en formato PDF.

Si se envía a impresión desde la prevista y se cambia la impresora, puede obtenerse un reporte impreso incorrectamente, por lo tanto se recomienda no cambiar de impresora para un reporte una vez que se hizo la prevista.

Resultados

En esta sección se explican los encabezados de las revisiones.

REVISIÓN POR CARGA VERTICAL							
MURO	ENT	Pu (T)	Fe	Fr	Pr (T)	PuPr	CBu (T/m)
1	1	26.47	0.771	0.600	82.20	0.322	7.35
	2	21.08	0.771	0.600	73.50	0.287	5.86
	3	15.70	0.771	0.600	73.50	0.214	4.36
	4	10.31	0.771	0.600	73.50	0.140	2.86
	5	4.93	0.771	0.600	73.50	0.067	1.37
2	1	47.14	0.844	0.600	126.06	0.374	7.86
	2	37.54	0.844	0.600	126.06	0.298	6.26
	3	27.93	0.844	0.600	126.06	0.222	4.66
	4	18.33	0.844	0.600	126.06	0.145	3.06
	5	8.73	0.844	0.600	126.06	0.069	1.45

Revisión por carga vertical

Pu Carga vertical última, en toneladas.

Incluye peso del muro, carga muerta, carga viva total y carga adicional, afectados por los factores de ponderación de cargas capturados en los parámetros de análisis.

Fe Factor de reducción por excentricidad y esbeltez, de acuerdo a NTCM-2020/2017 sección 3.2.2.

Fr Factor de reducción de resistencia, de acuerdo a NTCM-2020/2017 secciones 5.3.1 y 6.3.1

Pr Carga vertical resistente, en toneladas, de acuerdo a NTCM-2020/2017 secciones 5.3.1 y 6.3.1

CBu Carga en la base del muro (**Pu/L**), en toneladas/metro.

Si $Pr < Pu$, ANEM pone los valores de Pu y Pr en negritas y agrega un asterisco a Pr .

Revisión por carga lateral

REVISION POR CARGA LATERAL												
MURO	ENT	Fr	Pi (T)	K (T/m)	Vd (T)	Vt (T)	Vt' (T)	Vu (T)	distor*QSS	Vr (T)	Vu/Vr	Vs (T)
19	1	0.700	30.16	7,841	7.47	2.23	1.19	11.06	0.00085	14.71	0.752	
	2	0.700	24.08	7,646	6.79	2.04	1.09	10.07	0.00079	13.15	0.766	
	3	0.700	18.00	7,396	5.57	1.69	0.90	8.29	0.00067	11.58	0.716	
	4	0.700	11.91	7,080	3.88	1.19	0.64	5.78	0.00049	10.02	0.577	
	5	0.700	5.83	7,080	1.88	0.57	0.31	2.80	0.00024	8.45	0.331	
20	1	0.700	34.48	7,080	6.74	0.93	0.50	8.60	0.00073	15.82	0.543	
	2	0.700	27.52	7,080	6.28	0.87	0.46	8.02	0.00068	14.03	0.572	
	3	0.700	20.56	7,080	5.33	0.74	0.40	6.82	0.00058	12.24	0.557	
	4	0.700	13.60	7,080	3.88	0.55	0.29	4.96	0.00042	10.45	0.475	
	5	0.700	6.65	7,080	1.88	0.26	0.14	2.40	0.00020	8.66	0.277	

Fr Factor de reducción de resistencia, de acuerdo a NTCM-2020/2017 Sec. 3.1.4.3

Pi Carga vertical actuante sobre el muro, en toneladas, considerando la carga viva instantánea y sin afectar por factores de carga.

K Rigidez del muro, en toneladas/metro.

Para muros de *mampostería*

$$K = \frac{1}{h \left(\frac{h^2}{3EI} + \frac{1}{AG} \right)}$$

Para muros de *concreto* con E diferente a 1 o 2 (ver sección "Grupo de constantes", pag.8)

$$K = \frac{1}{h \left(\frac{h^2}{3EI} + \frac{6}{5AG} \right)}$$

Vd Cortante directo, en toneladas

Vt Cortante, en toneladas, debido al efecto de torsión del sismo actuando en la dirección del muro.

Vt' Cortante, en toneladas, debido al efecto de torsión del sismo actuando en la dirección perpendicular al muro.

Vu Cortante último, en toneladas.

distor*QSS Desplazamiento relativo * factor de comportamiento sísmico modificado (multiplicado por la sobrerresistencia si es el caso) dividido entre la altura del entrepiso.

Vr Fuerza cortante resistente, en toneladas, obtenida según se especifica en NTCM-2020/2017 secciones 5.4.2 y 6.4.2

Si $Vr < Vu$, ANEM pone los valores de Vu y Vr en negritas, y agrega el valor de $Vu - Vr$ en la columna Vs , que corresponde al cortante a ser tomado con refuerzo horizontal según se especifica en Sec. 5.4.3 y 6.4.3

REVISION POR CARGA LATERAL												
MURO	ENT	Fr	Pi (T)	K (T/m)	Vd (T)	Vt (T)	Vt' (T)	Vu (T)	distor*QSS	Vr (T)	Vu/Vr	Vs (T)
42	1	0.700	22.67	7,841	6.98	4.34	2.32	13.22	0.00101	12.78	1.034	0.44
	2	0.700	18.11	7,646	6.36	3.98	2.13	12.07	0.00095	11.61	1.040	0.46
	3	0.700	13.56	7,396	5.24	3.31	1.77	9.99	0.00081	10.44	0.957	
	4	0.700	9.01	7,080	3.68	2.35	1.26	7.05	0.00060	9.27	0.761	
	5	0.700	4.45	7,080	1.85	1.18	0.63	3.54	0.00030	8.10	0.438	





Revisión por momento de volteo

REVISION POR MOMENTO DE VOLTEO						
MURO	ENT	Fr	Pui (T)	Mu (T*m)	Mr (T*m)	Mu/Mr
15	1	0.800	14.62	45.96	66.43	0.692
	2	0.600	11.58	33.18	20.80	1.595
	3	0.800	8.53	20.75	26.46	0.784
	4	0.800	5.49	10.14	23.97	0.423
	5	0.800	2.45	3.09	21.48	0.144

Fr Factor de reducción de resistencia, según se especifica en NTCM-2020/2017 sección 5.3.2.2 y 6.3.2.2.

Pu Carga axial de diseño sobre el muro, en toneladas, obtenida con carga viva instantánea y su factor de carga.

Mu Momento de volteo en el muro, en toneladas * metro.

Mr Momento resistente del muro, en toneladas * metro, obtenido según NTCM-2020/2017 sección 5.3.2.2 y 6.3.2.2.

*Para determinar el momento de volteo en un muro, suma el momento de volteo del entpiso en la dirección del muro más el momento de volteo en dirección perpendicular afectado por el factor indicado en el campo **Factor MV dirección perpendicular** capturado en los datos generales y le asigna su parte al muro según su aportación a la rigidez del entpiso.*

Resumen de resultados

RESUMEN DE RESULTADOS											
[f _c =200 kg/cm ² f _y E=4,200 kg/cm ² f _y T=2,520 kg/cm ² f _y V=6,000 kg/cm ² f _y H=6,000 kg/cm ²]											
MURO	ENT	GC	Tipo de Muro	Pu/Pr	Vu/Vr	Mu/Mr	Refuerzo Extremos	S/Av	SepMax(cm)	Refuerzo Vertical Total	Refuerzo Horizontal
[L-gm]							cm/cm ²	cm/cm ²	Estribos		1#2@2hil (ph.0.00635)
[2.15]	2	2*	Confinado	0.113	0.922	1.000	5.25 cm ²	62.4	Ex10Ce18		1#2@2hil (ph.0.00635)

GC Grupo de constantes. Si en el grupo de constantes se definieron valores especiales de resistencia para al grupo, el programa lo indica con un asterisco. Al final del reporte muestra los valores de resistencia modificados en el Grupo de Constantes.

Pu/Pr Relación entre la Carga vertical última y la Carga vertical resistente.

Vu/Vr Relación entre el cortante último y el cortante resistente. En muros confinados, si es mayor que 1 el programa determina el refuerzo horizontal.

Mu/Mr Relación entre el Momento último de volteo y el momento resistente del muro.

Refuerzo Extremos Refuerzo a colocar en los extremos del muro. Si se tienen *varillas activas* en Datos generales y el **f_y** del acero de refuerzo es de 4,200 kg/cm², el programa publica la cantidad y el número de varilla, en caso contrario solo publica el área en cm².

S/Av Separación entre área de varilla de una rama de estribo por cortante.

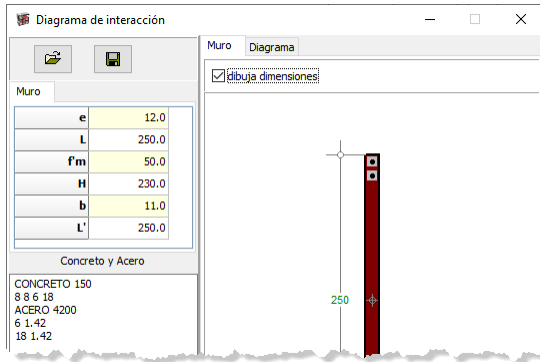
SepMax Separación máxima de estribos en Extremos y al Centro del castillo en una longitud no mayor de min(H/6,40 cm) (ver sección 5.1.1.h)

Refuerzo Vertical Total Cantidad total y numero de alambre a colocar como refuerzo vertical intermedio. **pv** es la cuantía vertical.

Refuerzo Horizontal Cantidad, numero de alambre y separación en hiladas a colocar como refuerzo horizontal. **ph** es la cuantía horizontal. El programa publica Ningún Alambre Cumple si ninguna combinación de alambres cumple para el Refuerzo Horizontal por Cortante requerido según el tipo de muro.

Diagrama de interacción

Para generar el diagrama de interacción de un muro se emplea la opción **Otros – Diagrama de interacción**, desplegándose una ventana similar a la mostrada:



En la tabla Muro se capturan los siguientes campos:

- e y L, se capturan el espesor y la Longitud del muro respectivamente, en centímetros.
- f'm, se captura la resistencia a compresión para diseño en kg/cm².
- H, se captura la altura del muro, en centímetros.
- b, se captura la longitud de apoyo de la losa soportada por el muro, en centímetros.
- L', se captura la separación de los muros transversales que restringen su deformación lateral. Ver *NTCM-2020/2017 sección 3.2.2.4*

El recuadro **Concreto y Acero** se emplea para definir un texto con un cierto formato para definir el Concreto y el Acero de los castillos.

El formato de los datos se muestra a continuación:

```

CONCRETO <f'c>
<b> <h> <yc1> [<yc2>...]
ACERO <fy>
<yal> <areal>
<yal> <areal>
...

```

Teniendo la información capturada se puede seleccionar en la pestaña **Diagrama**, los diagramas que se desean desplegar. Adicionalmente se puede seleccionar si **Ignora concreto en los extremos** y si **marca puntos calculados**.

Con el botón *Imprime* se pueden mandar a imprimir los diagramas de interacción calculados.

Ayuda de diseño

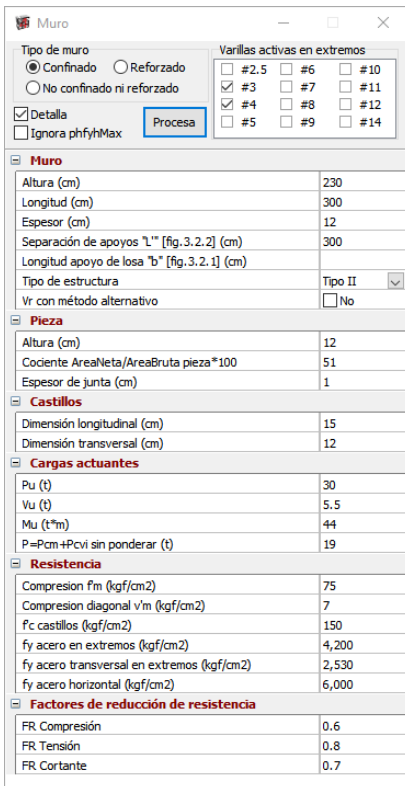
Con la opción **Otros - Ayudas de diseño** se abre una ventana donde se puede realizar la revisión y diseño de un muro de mampostería.

En el campo Tipo de muro puede ser:

- Confinado
- Reforzado
- No confinado ni reforzado

En la tabla de varillas activas en extremos se seleccionan las varillas a utilizar para el acero longitudinal en los extremo.

Al determinar el acero necesario por carga vertical y momento resistente, el programa va a considerar 4 varillas en cada extremo para los muros confinados y 2 varillas en cada extremo para los muros reforzados. Si no se tienen varillas seleccionadas, el programa solo publicará el área de acero. Esta característica se ha incluido en el programa para cuando el usuario requiere tener otra cantidad de varilla en los extremos o tiene un f_y diferente al capturado en el campo f_y acero en extremos.



En los campos restantes se capturan los datos del Muro, de la Pieza (en caso de ser Muro confinado o reforzado), de los Castillos (en caso de ser Muro confinado), las Cargas actuantes, la Resistencia y los Factores de reducción de resistencia.

El valor máximo de p_{nfyh} que fijan las NTCM-2020/2017 (secciones 5.4.3.3 y 6.4.3.4), es el límite de la cuantía resistente, no es un máximo absoluto, por lo que si se coloca mas de esta cuantía cuando sea necesario por el arreglo del refuerzo horizontal, lo que sucederá es que la cuantía que exceda este límite no será tomada en cuenta en la contribución de la resistencia del refuerzo horizontal, es decir disminuye la eficiencia del refuerzo colocado.

*Al palomear el campo **Ignora phfyhMax** el programa no toma en cuenta el límite que se establece en las secciones mencionadas.*

Si al dar clic en el botón *Procesa* se tiene palomeado el campo *Detalla*, se despliegan en la parte inferior de la pantalla los cálculos detallados. De lo contrario se despliega una ventana con los valores de P_u , P_r , M_u , M_r , V_u , V_{mr} y V_{sr} .

