ÍNDICE

MEMORIA DE CÁLCULO 3
1. Justificación de la solución adoptada 3
1.1. Estructura 3
1.2. Cimentación 4
1.3. Método de cálculo 4
1.3.1. Hormigón armado 4
1.3.2. Acero laminado y conformado 5
1.3.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero 5
1.4. Cálculos por Ordenador 5
2. Características de los materiales a utilizar 6
2.1. Hormigón armado 6
2.1.1. Hormigones 6
2.1.2. Acero en barras 6
2.1.3. Acero en Mallazos 6
2.1.4. Ejecución 6
2.2. Aceros laminados 7
2.3. Aceros conformados 7
2.4. Uniones entre elementos 7
2.5. Muros de fábrica 7
2.6. Ensayos a realizar 7
2.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles 7
ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO 9
3. Acciones Gravitatorias 9
3.1. Cargas superficiales 9
3.1.1. Peso propio del forjado 9
3.1.2. Pavimentos y revestimientos 9
3.1.3. Sobrecarga de tabiquería 9
3.1.4. Sobrecarga de uso 9
3.1.5. Sobrecarga de nieve 10
4. Acciones del viento 10
4.1. Altura de coronación del edificio (en metros) 10
4.2. Grado de aspereza 10
4.3. Presión dinámica del viento (en KN/m^2) 10
4.4. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE) 10
5. Acciones térmicas y reológicas 10
6. Acciones sísmicas 10
6.1. Clasificación de la construcción 10
6.2. Coeficiente de riesgo 10
6.3. Aceleración Básica 10
6.4. Aceleración de cálculo 10
6.5. Coeficiente del terreno 10
6.6. Amortiguamiento 10
6.7. Fracción cuasi-permanente de sobrecarga 10
6.8. Ductilidad 11
6.9. Periodos de vibración de la estructura 11
6.10. Método de cálculo empleado 11
7. Combinaciones de acciones consideradas 11
7.1. Hormigón Armado 11
7.2. Acero Laminado 12
7.3. Acero conformado 13
7.4. Madera 13
8. Equivalencia de unidades 13

MEMORIA DE CÁLCULO

1.JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

1.1.ESTRUCTURA

Estructura Existente formada:

- Pilares existentes metálicos de perfiles laminados en caliente.
- Forjados existentes: Unidireccional de canto 17+3 con viguetas metálicas y bovedillas cerámicas.

Actuaciones en la estructura existente.

Se ha realizado un estudio patológico de la estructura existente por la empresa Bureau Veritas, el cual se adjunta. Según el estudio patológico realizado, se realizan una serie de actuaciones puntuales, que se especifica en los planos adjuntos, encaminados a sanear la estructura señalada en planos.

a.- Forjados:

El proceso de saneado de las viguetas de los forjados, especificado en planos adjuntos, se realizarán mediante el siguiente proceso:

1.- En el forjado a reparar, se demolerá la capa de solería y bovedillas hasta dejar libres las viguetas.
2.- Limpieza con chorro de arena o cepillo mecánico de alambres de toda la superficie del acero afectado, eliminando el oxido hasta obtener el color plata del acero.

3.- Protección de los perfiles con imprimaciones zinc-epoxi

4.- Una vez saneado, se valorara la necesidad de refuerzo estructural.

b.- Pilares:

Se realizarán una serie de arquetas en el forjado de planta baja con el fin de realizar, periódicamente, un seguimiento de la base de los pilares. El proceso de saneado de base de pilares, especificado en planos adjuntos, se realizarán mediante el siguiente proceso:

1.- En planta sótano, se eliminará los enfoscado y emparchados de los pilares hasta dejar libre el pilar en toda la altura. En el suelo de planta sótano se demolerá el perímetro de la solera de los pilares hasta la placa de anclaje. En los arranques bajo forjado sanitario se deberá picar el dado de hormigón hasta sobrepasar 10-15 cm la zona de acero sano y, si fuera necesario, hasta la placa de anclaje.

2.- Limpieza con chorro de arena o cepillo mecánico de alambres de toda la superficie del acero afectado, eliminando el oxido hasta obtener el color plata del acero.

3.- Protección de los perfiles con imprimaciones zinc-epoxi y adhesivos epoxi en las zonas donde se reponga el hormigón.

4.- Una vez saneado, se valorara la necesidad de refuerzo estructural.

5.- Reposición de los dados de hormigón en masa e imprimación de un revestimiento superficial protector.

Estructura Nueva

En cuanto al diseño de la nueva escalera metálica al tener una luz de 17,80 metros se recurre a la solución de acortarla en tres tramos. Para ello se crean dos nuevos pilares adosados a los actuales de fachada, para sobre ellos volar dos nervios que como vigas sirven de apoyo a los tres tramos de escalera.

a) Escalera Contraincendios formada por:

- Vigas zanca realizadas con perfiles UPN-200 laminados en caliente.

- Para la formación del suelo y peldaños se recurre a una chapa estriada de acero de 3 mm. de espesor. En el caso de las zonas horizontales se recurre a rigidizadores de chapa de 3 mm. de espesor dispuestos cada 500 mm.
- Envolvente exterior de fachada realizada con chapa perforada. La chapa perforada se une a las zancas mediantes perfiles tubulares.
- Cubierta Escalera Contraincendios realizada con chapa sándwich apoyada sobre perfiles tubulares cuadrados.

b) Cubrición de huecos en forjados formada por:

- Forjado unidireccional de canto 17+4 con viguetas metálicas IPN, bovedillas cerámicas y mallazo electrosoldado 15x30 R4 B500T.

c) Incorporación de Elevador en Planta Baja:

- Apertura de hueco en fachada.
- Realización de una solera armada de 15 cms. de canto y M.E. 15x15Ø6-6 B500T sobre encachado de grava de al menos 20 cms. de espesor.

1.2.CIMENTACIÓN

No se actúa. La ampliación de la estructura a efectuar no hace necesaria la modificación de la cimentación existente salvo la mencionada solera armada para la incorporación del elevador en Planta Baja.

1.3.MÉTODO DE CÁLCULO

1.3.1.HORMIGÓN ARMADO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Para el Estado Limite de Durabilidad se establece una vida útil del edificio de 50 años con un Ambiente IIa por lo que, con los materiales adoptados, corresponde un recubrimiento, garantizado mediante separadores, de 30 mm.

Los separadores se dispondrán según la Norma EHE-08 Art. 69.8.2 y Tabla 69.8.2

Los paramentos de hormigón que queden a intemperie se protegerán con un tratamiento anticarbonatación y anticloruros con dos manos de 0.20 Kg/m2 cada una de Sikaguard 670 W Elastocolor aplicado s/normas del fabricante.

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma **EHE-08** y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma **EHE-08.**

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{A} A_{E} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

1.3.2. ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

1.3.3. MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE DE HORMIGÓN DE ÁRIDO, DENSO Y LIGERO

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

1.4. CÁLCULOS POR ORDENADOR

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de los programas informáticos Cypecad 2015 de la empresa Cype Ingenieros, S.A.

2.CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

2.1.HORMIGÓN ARMADO

2.1.1.HORMIGONES

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Muros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm²)	25				
Tipo de cemento (RC-08)	CEM II/A-S 42.5N				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m³)	400/275				
Tamaño máximo del árido (mm)	15				
Tipo de ambiente (agresividad)		IIa		I	
Consistencia del hormigón	Blanda				
Asiento Cono de Abrams (cm)	6 a 9				
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coeficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm²)	16.6			16.6	

2.1.2.ACERO EN BARRAS

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite Elástico (N/mm²)	500				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coeficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm²)	434.78				

2.1.3.ACERO EN MALLAZOS

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación		B-500-T		B-500-T	
Límite Elástico (kp/cm²)		500		500	

2.1.4.EJECUCIÓN

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables	1.35/1.5				

2.2.ACEROS LAMINADOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm²)	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm²)	275				

2.3.ACEROS CONFORMADOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm²)	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm²)	235				

2.4.UNIONES ENTRE ELEMENTOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	A-4t				
	Tornillos Calibrados	A-4t				
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

2.5.MUROS DE FÁBRICA

Para la realización de las fabricas de carga se utilizaran piezas cerámicas de tipo macizo según clasificación 4.1 de CTE SE-F.

El mortero a emplear no será inferior a M5.

2.6.ENSAYOS A REALIZAR

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizaran los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capitulo 12 del CTE SE-A

2.7.DISTORSIÓN ANGULAR Y DEFORMACIONES ADMISIBLES

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: L/500

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE DB-SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágileso pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: δ /L<1/300 **FORJADOS UNIDIRECCIONALES** Relativa: δ /L<1/300	Relativa: δ /L<1/400 Relativa: δ /L<1/500 δ /L<1/1000+0.5cm	Relativa: δ /L<1/500 Relativa: δ /L<1/500 δ /L<1/1000+0.5cm

Desplazamientos horizontales	
Local	**Total**
Desplome relativo a la altura entre plantas: δ /h<1/250	Desplome relativo a la altura total del edificio: δ /H<1/500

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

3.ACCIONES GRAVITATORIAS

3.1.CARGAS SUPERFICIALES

3.1.1.PESO PROPIO DEL FORJADO

Se ha dispuesto los siguientes tipos de forjados:

Forjados unidireccionales. La geometría básica a utilizar en cada nivel, así como su peso propio será:

Forjados de Viguetas Armadas.

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	Altura de Bovedilla (cm)	Capa de Com-presión (cm)	P. Propio (KN/m²)
Todos	17+4	70	21	17	4	2.25

Losa maciza. El peso propio de las losas se obtiene como el producto de su canto en metros por 25 kN/m³.

3.1.2.PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS

Planta	Zona	Carga en KN/m²
Suelo Escalera Contraincendios	Toda	0.15
Cubierta Escalera Contraincendios	Toda	0.20
Fachada Escalera Contraincendios	Toda	0.04

3.1.3.SOBRECARGA DE TABIQUERÍA

Planta	Zona	Carga en KN/m²
Zona Nuevos Forjados	Toda	1

3.1.4.SOBRECARGA DE USO

Planta	Zona	Carga en KN/m²
Suelo Escalera Contraincendios	Toda	4
Zona Nuevos Forjados	Interior	3
Zona Nuevos Forjados	Cubierta	1.5

3.1.5.SOBRECARGA DE NIEVE

Planta	Zona	Carga en KN/m²
Zona Nuevos Forjados	Cubierta	0.20

4.ACCIONES DEL VIENTO

4.1.ALTURA DE CORONACIÓN DEL EDIFICIO (EN METROS)

El edificio tiene una altura máxima de 23.26 mts.

4.2.GRADO DE ASPEREZA

Grado de aspereza I (Borde del mar o de un lago)

4.3.PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO (EN KN/M²)

La presión dinámica considerada es de 0.50 **KN/m²**.

4.4. ZONA EÓLICA (SEGÚN CTE DB-SE-AE)

Zona Eólica C.

5.ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.

6.ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Cádiz se consideran las acciones sísmicas.

6.1.CLASIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

La construcción se considera de importancia normal.

6.2.COEFICIENTE DE RIESGO

En función del tipo de estructura, construcciones de importancia normal, coeficiente de riesgo=1.

6.3.ACELERACIÓN BÁSICA

De acuerdo al anejo 1 de la norma en el término municipal considerado es:

$\mathbf{a_b}$=0.07/**g**, coeficiente de contribución **K** = 1.3

6.4.ACELERACIÓN DE CÁLCULO

$\mathbf{a_c}$= $\mathbf{a_b}$ · coeficiente de riesgo · S (coef. amplificador del terreno)= 0.078/**g**

6.5.COEFICIENTE DEL TERRENO

En función del tipo de terreno de lo 30 primeros metros le corresponde un coeficiente del terreno de **C**=1.37

6.6.AMORTIGUAMIENTO

El amortiguamiento expresado en % respecto del crítico, para el tipo de estructura considerada y compartimentación será del 5%.

6.7.FRACCIÓN CUASI-PERMANENTE DE SOBRECARGA

En función del uso del edificio, la parte de la sobrecarga a considerar en la masa sísmica movilizable será de 0.5.

6.8.DUCTILIDAD

De acuerdo al tipo de estructura diseñada, la ductilidad considerada es BAJA.

6.9.PERIODOS DE VIBRACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Se indican en los listados de resultados del cálculo.

6.10.MÉTODO DE CÁLCULO EMPLEADO

El método de cálculo utilizado es el Análisis Modal Espectral, con los espectros de la norma, y sus consideraciones de cálculo.

7.COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

7.1.HORMIGÓN ARMADO

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE**
- **Situaciones no sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{A} A_{E} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (□$_p$)	Acompañamiento (□$_a$)
Carga permanente	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (□$_p$)	Acompañamiento (□$_a$)
Carga permanente	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE**
- **Situaciones no sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{A} A_{E} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (□$_p$)	Acompañamiento (□$_a$)
Carga permanente	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (□$_p$)	Acompañamiento (□$_a$)
Carga permanente	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

7.2.ACERO LAMINADO

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**
- **Situaciones no sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{A} A_{E} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (□$_p$)	Acompañamiento (□$_a$)

Carga permanente	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($□_p$)	Acompañamiento ($□_a$)
Carga permanente	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

7.3.ACERO CONFORMADO

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

7.4.MADERA

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado y conformado.

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB-SE M

8.EQUIVALENCIA DE UNIDADES

1 Newton ..... 0.10 Kp 1 Kp. ..... 10 Newton
1 N/mm² ..... 10 Kp/cm² 1 Kp/cm² ..... 0.10 N/mm²

Este trabajo se ha desarrollado bajo la dirección y responsabilidad del Estudio de Arquitectura Vilches Arquitectos, S.L., sin su conformidad, carece de validez.

Cádiz, a 02 de Febrero de 2016

DITECNICA, S. L.
HIDALGOS, 10 - BAJO
TELEF. (956) 264611 - FAX (956) 264700
11008 - CADIZ

Fdo. José Conesa Adelantado Ing. Ind

REMODELACIÓN DE FACULTAD DE MEDICINA
DE LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ. PLAZA FRAGELA 9. CÁDIZ

ANEXO A MEMORIA DE CÁLCULO

JUSTIFICACION APOYOS ESCALERA

1. DESCRIPCIÓN

La nueva escalera de evacuación se sustenta en dos perfiles verticales formados por cajón de UPN 200.
Estos dos perfiles se adosan y conectan a los pilares nº 106 y 107 existentes que están cimentados mediante zapatas de 220x220 cm.

Los pilares 106 y 107 están formados por:
En Pta. Baja ……. 2 UPN 25/8
En Pta. 1ª ……2 UPN 20
En Pta. 2ª ……2 UPN 20
En Pta. 3ª ……2 UPN 18
En Pta. 4ª ……2 UPN 14

Las cargas del edificio sobre los pilares 106 y 107 son las siguientes:
Por forjado en cada planta ……. 8.92 m2 ….. 8.92 m2 x 0.775 Tn/m2= 6.913 Tn
Por fachada en cada de planta .... 5.90 ml …… 5.90 ml x 0.70 Tn/ml= 4.13 Tn
Por fachada en Pta. Baja …….. 5.90 ml …… 5.90 ml x 1.5 Tn/ml= 8.85 Tn
Las cargas transmitidas por la nueva escalera a cada pilar son las siguientes:

En Planta 4ª …… 4.04 Tn
En Planta 3ª …… 5.50 Tn Total acumulado … 4.04+5.50 = 9.54 Tn
En Planta 2ª …… 5.868 Tn Total acumulado … 9.54+5.868 = 15.408 Tn
En Planta 1ª …… 6.219 Tn Total acumulado … 15.409+6.219 = 21.628 Tn

2. COMPROBACION DE PILARES EXISTENTES EN CADA PLANTA

EN PLANTA 4ª
Carga de forjado …… 6.913 Tn
Carga por fachada …… 4.13 Tn
Carga por escalera nueva …… 4.04 Tn

Total Carga …… 15.083 Tn

Capacidad resistente del pilar
2 UPN 14 ….. 40.8 cm2 …… 40.8 x 1.5 = 61.2 Tn
61.2 >> 15.083 VALE

EN PLANTA 3ª
Carga de forjado …… 6.913 x 2 = 13.826 Tn
Carga por fachada …… 4.130 x 2 = 8.260 Tn
Carga por escalera nueva …… 9.540 Tn

Total Carga …… 31.626 Tn

Capacidad resistente del pilar
2 UPN 18 ….. 40.8 cm2 …… 56 x 1.5 = 84 Tn
84 >> 31.626 VALE

EN PLANTA 2ª
Carga de forjado …… 6.913 x 3 = 20.793 Tn
Carga por fachada …… 4.130 x 3 = 12.390 Tn
Carga por escalera nueva …… 15.408 Tn

Total Carga …… 48.591 Tn

Capacidad resistente del pilar

2 UPN 20 ….. 64.4 cm2 …… 64.4 x 1.5 = 96.6 Tn
96.6 >> 48.591 VALE

EN PLANTA 1ª

Carga de forjado …… 6.913 x 4 = 27.652 Tn
Carga por fachada …… 4.130 x 4 = 16.52 Tn
Carga por escalera nueva …….. 21.628 Tn

Total Carga …….. 65.800 Tn

Capacidad resistente del pilar
2 UPN 20 ….. 64.4 cm2 …… 64.4 x 1.5 = 96.6 Tn
96.6 >> 65.800 VALE

3. COMPROBACION UNION DE PILARES EXISTENTES CON PILARES NUEVOS

Para la unión se dispones 2 platabandas de 200x80x10 mm dispuestos cada 500 mm, según se indica en planos.
La soldadura por ml. de pilar es:
2x1x0.7x8/0.5 = 22.4 cm2 de soldadura/ml de pilar
Capacidad resistente mínima 22.4 x 1.2 = 26.88 Tn/ml. de pilar
Muy superior a la carga transmitida de 6.29 Tn máximo

4. COMPROBACION DE LA CIMENTACION DE LOS PILARES EXISTENTES

Dimensión en planta de la zapata a comprobar …… 2.20 x 2.20 m
Tensión admisible del terreno (*) …… 18 Tn/m2
Carga máxima por zapata …….. 2,2x2.2x18= 87 Tn

Carga que soportará la zapata:
Por forjados existentes …….. 5x8.92x0.775 = 34.565 Tn
Por fachadas existentes …….. 4x5.97x 0.700 = 16.520 Tn
Por fachada P. Baja …….. 1x5.9x1.5 = 8.850 Tn
Por escalera nueva …….. 21.440 Tn

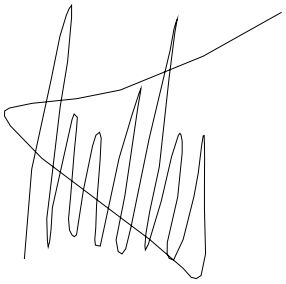
Total ……81.375 Tn

87> 81.375 VALE

(*) Según Estudio Geotécnico realizado por Laboratorios Ayedo con fecha 22/10/2003

Este Informe se ha desarrollado bajo la dirección y responsabilidad del Estudio de Arquitectura Vilches Arquitectos S.L. por lo que, sin su conformidad, carece de validez.

Cádiz, a 26 de Febrero de 2016



Fdo. José Conesa Adelantado Ing. Ind.