



**PROYECTO DE
RECUPERACIÓN, RESTAURACION Y PUESTA EN VALOR
DEL
·CASTILLO DE BUITRAGO·
BUITRAGO DE LOZOYA.
·MADRID·**

ANEJOS:

**MEMORIA ADMINISTRATIVA.
PROGRAMA DE OBRA.
ACTA DE REPLANTEO PREVIO.
PLAN DE GESTION DE RESIDUOS.
PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.
ESTUDIO-PROPUESTA DE ACTUACION ARQUEOLOGICA.
MEMORIA DE CALCULOS MECANICOS.
ESTUDIO DE CARACTERIZACION-ANALITICA DE MATERIALES.**

Pedro Ponce de León./Arquitecto.
Octubre de 2015.

MEMORIA ADMINISTRATIVA DE LA RESTAURACION DEL CASTILLO DE BUITRAGO DE LOZOYA.(MADRID).

ANEXO A LA MEMORIA

1.- ESPECIFICACIÓN DE OBRA COMPLETA.

El presente proyecto se refiere a una obra completa de acuerdo con lo preceptuado en el Artº. 93.2 de la Ley de Contratos del Sector Público.

2.- CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE OBRA.

De acuerdo con el Artº. 106 de la LCSP, las obras a realizar, según su objeto y naturaleza, cabe clasificarlas como: OBRAS DE OBRAS DE CONSERVACION y PUESTA EN VALOR y necesarias para enmendar el menoscabo producido en el inmueble.

3.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

De acuerdo con lo especificado en los arts. 54 a 56 de la LCSP y art. 25 del Reglamento General la clasificación del Contratista en este caso (proyectos iguales o superiores a 350.000,00 euros (SIN IVA), deberá ser: GRUPO K- Especiales, SUBGRUPO 7, Monumentos Histórico Artísticos.-E.

4.- FORMA DE ADJUDICACIÓN DE LOS CONTRATOS DE OBRAS.

De acuerdo con lo preceptuado en los Arts. 122, y 141, de la LCSP, se propone como procedimiento y forma de adjudicación, PROCEDIMIENTO ABIERTO, SIN EXCLUIR EL RESTRINGIDO, DEBIDO A LA COMPLEJIDAD Y CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

5.- PLAN DE OBRA, PROGRAMA DE TRABAJO, PLAZO DE EJECUCIÓN.

A fin de cumplimentar el Artº. 107.e de la LCSP, se fija un plazo global para la ejecución de las obras de 15 meses (450 días). Se presentará un programa de obras valorado y firmado (Diagrama de barras).

6.- PLAZO DE GARANTÍA.

Se establece un plazo de garantía de UN AÑO de acuerdo con lo preceptuado en el Artº. 218.3 de la LCSP.

7.- ART. 144 DEL REGLAMENTO GENERAL DE CONTRATACIÓN DEL ESTADO.

De acuerdo con lo especificado en el referido artículo y en los casos en que sea de aplicación, el Contratista estará obligado a presentar: UN PROGRAMA DE TRABAJO, en el plazo de un mes salvo causa justificada, desde la notificación de la autorización para iniciar las obras.

8.- REVISIÓN DE PRECIOS.

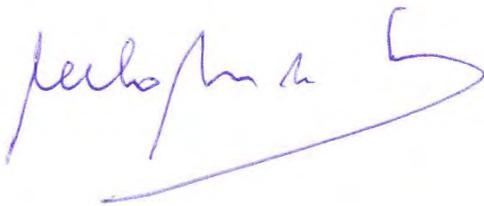
La revisión será de aplicación a tenor de lo preceptuado en la LCSP, arts. 77 a 82, y deberán llevar cláusula de revisión de precios, todos aquellos contratos que se ejecuten a partir de UN AÑO de su adjudicación y se haya realizado el 20% del coste total del mismo.

* (No es de aplicación ya que su plazo de ejecución así lo indica).

9.- NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

En la redacción del presente proyecto y en la ejecución de las obras a las que este se refiere, se consideran como Normas de obligado cumplimiento las que puedan ser de aplicación a las distintas unidades de obra que vengan dictadas por la Presidencia del Gobierno, Ministerio de la Vivienda, luego de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, y hoy de Fomento así como la Normativa vigente en materia de Higiene y Seguridad en el Trabajo, a cuyo conocimiento y estricto cumplimiento estará obligado el Contratista ejecutor de las obras.

EL ARQUITECTO:



Pedro Ponce de León.

**PROGRAMA DE OBRA
(TIEMPO-COSTE, POR CAPITULOS, MENSUAL Y ACUMULADO)**

**ACTA DE REPLANTEO PREVIO DEL
PROYECTO DE RESTAURACION
DEL CASTILLO DE BUITRAGO DE LOZOYA.
BUITRAGO DE LOZOYA. MADRID.**

Pedro Ponce de León Hernández, Arquitecto Autor DEL P PROYECTO DE RECUPERACIÓN, RESTAURACION Y PUESTA EN VALOR DEL CASTILLO DE BUITRAGO. BUITRAGO DE LOZOYA.MADRID (C.P.28730).

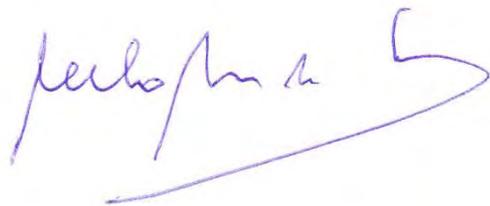
CERTIFICO: Que por esta Dirección Técnica se ha efectuado el replanteo previo de la Memoria de Obras, comprobando la realidad geométrica de la misma, la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución en obra y la de cuantos supuestos figuran en la Memoria y son básicos para la celebración del contrato de las oportunas obras, una vez adjudicadas por sus trámites.

Que por lo expuesto, es viable la ejecución de las obras.

Lo que certifico a los efectos prevenidos en el art. 110 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

EL REPRESENTANTE DE LA PROPIEDAD

El Arquitecto,



Fdo.

Pedro Ponce de León

PLAN DE GESTION DE RESIDUOS.

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.

A continuación se adjunta un cronograma al objeto de definir las actuaciones necesarias para optimizar los resultados de la intervención, una vez finalizada ésta, sobre sus elementos y partes más significativas.

PROPUESTA DE TRABAJOS DE CONTROL Y CONSERVACION:

PATIO DE ARMAS:

REVISAR	CADA AÑO.	Juntas de solado y pavimento con arrancado de plantas parásitas y posterior repaso con cal viva. Control visual de gárgolas, arquetas y sumideros de evacuación. Control visual de eflorescencias desde el interior.
REVISAR.	CADA 2 AÑOS.	Repasos generales. Comprobación de líneas de vida. Control visual desde el interior de posibles filtraciones con higrómetro de mano. Limpieza de gárgolas. Comprobación y limpieza de sumideros y gárgolas
REVISAR/ REPARAR/ SUSTITUIR/	CADA 10 AÑOS.	Enlechado y relleno de juntas de pavimento. Sellado de juntas de canalones interiores. Reposición de piezas fisuradas. Rejuntado y sellado de rodapiés y zócalos laterales en adarve sur.

*CONTROL DE LA ABSORCIÓN DE HUMEDAD POR SISTEMAS MANUALES.
(TUBO DE ENSAYO).

*CONTROL DE LA ESTABILIDAD DE HIDROFUGANTES POR SISTEMAS MANUALES
(TUBO DE ENSAYO).

*CONTROL DE ESPECIES ANIMALES (DES RATIZACIÓN, DESINSECTACIÓN).

CUBIERTAS DE LAS TORRES

INSTRUCCIONES DE USO

Las cubiertas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limas. Se debe procurar, siempre que sea posible, no pisar las cubiertas en pendiente. Cuando se transite por ellas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos.

Las cubiertas serán accesibles sólo para su conservación. El personal encargado del trabajo irá provisto de cinturón de seguridad que se sujetará a dos ganchos de servicio o a puntos fijos de la cubierta. Es recomendable que los operarios lleven zapatos con suela blanda y antideslizante. No se transitará sobre las cubiertas si están mojadas.

Si en la cubierta se instalan aparatos que requieran ser fijados, como por ejemplo las placas solares fotovoltaicas de la Torre 2, su sujeción no afectará a la impermeabilización, ni tampoco cualquier futura instalación. Tampoco se deben utilizar como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, salvo que un técnico especializado lo autorice. Si estas nuevas instalaciones necesitan un mantenimiento periódico, se deberá prever en su entorno las protecciones adecuadas.

En el caso de que se observen humedades en los pisos y bóvedas bajo cubierta, estas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

El musgo y los hongos se eliminarán con un cepillo y si es necesario se aplicará un fungicida.

Los trabajos de reparación se realizarán siempre retirando la parte dañada para no sobrecargar la estructura.

Las coronaciones de los adarves deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente las juntas del adoquinado, los sumideros, canales y limas.

Este tipo de cubierta sólo debe utilizarse para el uso que haya sido proyectada. En este sentido, se evitará el almacenamiento de materiales, muebles, etc., y el vertido de productos químicos agresivos como son los aceites, disolventes o lejías.

Si en la cubierta se instalan aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no debe afectar a la impermeabilización.

Tampoco deben utilizarse como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, salvo que un Arquitecto lo autorice. Si estas nuevas instalaciones precisan un mantenimiento periódico, se preverán en su entorno las protecciones adecuadas.

La capa de adoquín de 6x6x6 evita el deterioro de la impermeabilización por los rayos ultravioletas del sol. Los trabajos de reparación se realizarán siempre sin que el adoquín retirado se concentre en un área y sobrecargue la estructura.

Si el aislamiento térmico del thermochip proyectado en las cubiertas se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto, debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar. Igual que ocurre con las fachadas.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Eliminación de la vegetación que crece entre el adoquinado en torres y adarves y el morro del patio; se pueden utilizar productos herbicidas. Comprobación de la estanquidad de las juntas de las cubiertas Planas de las torres. Comprobación del estado de la protección superficial del cierre de malla e inspección de sus anclajes y del solape entre
	Cada 2 años	Comprobación de la perfecta cubrición por parte de la capa protectora de adoquín.
	Cada 3 años	Inspección de los paramentos exteriores.
	Cada 5 años	Inspección de los anclajes y fijaciones de los elementos sujetos a la cubierta, escotillas de salida, etc., reparándolos si es necesario.
Limpiar	Cada 10 años	Limpieza de posibles acumulaciones de hongos, musgo y plantas en la cubierta.
Renovar	Cada 6 meses	Revisión de las piezas de remate.
	Cada 3 años	Revisión de las placas pétreas de la cubierta inclinada.
	Cada 15 años	Revisión de su estado y en su caso sustitución de la lámina impermeabilizante ligera. Aplicación de fungicida a las cubiertas.
	Cada 15 años	Substitución de la lámina ligera contrapeada, con banda de doble cara adhesiva.
	Cada 20 años	Substitución de los geotextiles y de sus elementos de sujeción. Reparación de la base.

CUBIERTAS INCLINADAS.

(INTRAMUROS).

REVISAR.	CADA AÑO.	Limpieza y recorrido de tejados, con recolocación de piezas de lajas de piedra y arrancado de especies vegetales parásitas.(No transitar por ellas si están mojadas). Control visual de aleros y repaso de los mismos. Control visual de eflorescencias desde el interior. Inspección visual de morteros de rejuntados interiores.
REVISAR.	CADA 2 AÑOS.	Reposición de piezas fisuradas. Control visual desde el interior de posibles filtraciones. Comprobación y limpieza de canalones y gárgolas. Inspección bajo cubierta de entablado y de estructura portante. Comprobación de estanqueidad.
REVISAR/ REPARAR/ SUSTITUIR/	CADA 10 AÑOS.	Comprobación de juntas y lajas y de tablero thermochip de base. Sellado de juntas solapadas de aleros-goterones. Aplicación de fungicida a las pizarras. .Rejuntado y sellado de goterón.Rejuntado exterior de fábricas.

		<p>Aplicación de tratamiento completo antixilófagos en elementos leñosos.</p> <p>Aplicación de tratamientos generales de desratización y desinsectación.</p>
--	--	--

CARPINTERÍAS Y CELOSÍAS-MALLAS.

(PUERTAS de PROTECCION DE MALLA DE ACERO INOX.

REVISAR.	CADA AÑO.		<p>Control de la estanqueidad de las uniones y juntas.</p> <p>Apertura simultánea y repaso de herrajes en las carpinterías.</p> <p>Limpieza y repaso de umbrales .</p> <p>Control visual de filtraciones desde el interior y de posibles ataques de xilófagos.</p>
REVISAR.	CADA AÑOS.	4	<p>Engrasado general de herrajes de colgar y seguridad.</p> <p>Aplicación de una capa de aceite (Tipo Owa-trol ó similar), Ó CERAS MICROCRISTALINAS A LOS BASTIDORES en las caras exteriores e interiores.</p> <p>Control visual desde el interior de posibles filtraciones.</p> <p>Comprobación y limpieza de goterones y forrados.</p> <p>Aplicación de una mano de imprimación a los elementos metálicos de hierro y acero (no inox.).</p>
REVISAR/ REPARAR/ SUSTITUIR/	CADA AÑOS.	10	<p>Comprobación de juntas y repaso de piezas.</p> <p>Sellado de juntas.</p> <p>Consolidación y posterior imprimación de chapas y bastidores metálicos y angulares y piezas de unión a fábricas (atornillados con arandela).</p>

INSTALACIONES Y PARAMENTOS. (ACABADOS).

(PARAMENTOS **(P)**, SANEAMIENTO **(S)**, .

REVISAR.	CADA AÑO.		<p>(P):Control de la estanqueidad de las uniones y juntas.</p> <p>Control visual de filtraciones desde el interior.</p> <p>Inspección visual de posibles fisuras.</p>
REVISAR.	CADA 4 AÑOS.		<p>(P): Control general de fisuras, grietas ó movimientos.</p> <p>Desinsectación general. Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares</p> <p>Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal.</p> <p>Comprobación del estado de limpieza de las llagas. Desratización en planta baja y terrados.</p> <p>(S): Limpieza de arquetas, bajantes y albañales; Áreas enterradas, conducciones y desagües.</p>

RECOMENDACIONES SOBRE LOS MATERIALES A EMPLEAR EN EL FUTURO.

En el conjunto de las actuaciones a realizar en el futuro se propone el empleo de materiales análogos a los empleados durante el proceso de restauración realizado, suficientemente descrito en páginas anteriores, procurando siempre utilizar materiales de menor rigidez y dureza que los existentes y de fácil reversibilidad.

Desglosaremos estos consejos en función de las áreas y paramentos, siguiendo el orden de arriba-abajo:

-CUBIERTAS :

*Empleo de piezas y materiales similares a los existentes y aquí empleados.

*No emplear canalones ni bajantes.

-MUROS :

*En muros del castillo: Emplear como conglomerante y material de relleno de rejuntados el mortero de cal, más poroso y flexible que los de cemento ó bastardos.

*Reparaciones en acabados:

Paramentos revocados base de morteros de cal: Se recomienda siempre el empleo de morteros que también sean de cal;

En otro caso siempre es conveniente proceder a un picado del enlucido de base y humedecido previo.

-FORJADOS :

*En forjados de viga de madera (vigüeta y viga de madera), se ha realizado un precálculo de las nuevas solicitaciones.

*Utilizar preferentemente pino albar ó pino insigne (permite su datación por dendrocronología)

*No se emplea en forjados de suelo de planta baja, y en todos los demás, se recomienda emplear madera con el tratamiento correspondiente.

-DRENAJES Y SANEAMIENTO :

*Ejecutar preferentemente canales drenantes con empleo de semitubos y tubos. Solamente está prevista la ejecución de la red de recogida de aguas pluviales hasta el exterior del castillo.

-INSTALACIONES:

*Consultar los planos y documentaciones obrantes en el presente proyecto, dejando adecuadamente reflejadas las modificaciones realizadas.

MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO.

0.-Antecedentes, Finalidad:

Con el presente documento se pretenden definir las condiciones, características y elementos (de modo parcial) ,del Castillo de Buitrago en Buitrago de Lozoya. Madrid.(28.730). La propiedad es DEL AYUNTAMIENTO DE BUITRAGO DE LOZOYA.

El Autor del encargo es el M.I Ayuntamiento de Buitrago del Lozoya, con la Financiación al 75% del Ministerio de Fomento, con cargo al 1,5% Cultural. (Ver Memoria).

Ello redundará asimismo en la seguridad de sus ocupantes y usuarios, y evitará accidentes, aminorando además el deterioro producido por el paso del tiempo.

Para todo ello es preciso realizar una vigilancia y control periódico adecuado; el desarrollo de estos trabajos, unido al buen uso de las instalaciones, proporcionará un abaratamiento de los gastos de mantenimiento, unas adecuadas condiciones de confort, y un mayor control y prevención de los posibles accidentes que del uso del edificio puedan derivarse.

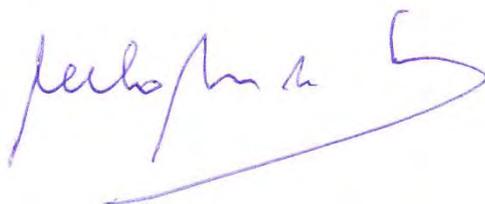
El fin último es reflejar (EVIDENTEMENTE DE UN MODO PARCIAL), las condiciones y trabajos periódicos que garanticen el uso y mantenimiento idóneos de parte de los elementos e instalaciones integrantes del edificio, acorde todo ello con las condiciones y características previstas del Proyecto de Restauración y las Unidades de Obra en él previstas.

CON LAS OBRAS PLANTEADAS EN EL PRESENTE PROYECTO DE RESTAURACION, SE HA ACTUADO EN UNA PARTE MUY SIGNIFICATIVA DEL EDIFICIO QUE ALCANZA PRACTICAMENTE EL 95% DE SU SUPERFICIE.

Esta definición será acorde con las condiciones y características previstas del Proyecto Redactado y con la Ejecución de las unidades de Obra previstas.

Para el edificio que nos ocupa, es necesario hacer notar que, aun cuando no cuenta en principio con elementos ó/y materiales más adelante referenciados, ES POSIBLE QUE EN EL FUTURO SE PROCEDA A SU INSTALACIÓN, POR LO QUE SE HA OPTADO POR INCORPORAR LAS RECOMENDACIONES PARA UN USO Y MANTENIIMIENTO ADECUADO DE LOS MISMOS.

Asimismo, aun cuando el carácter del conjunto EXISTENTE sea el de EDIFICIO EXENTO, se ha preferido incluir las Instrucciones de Uso y las Normas de Mantenimiento de las posibles medianerías, POR SI EN U N FUTURO SE LLEVAN A CABO Ó SE AUTORIZAN ADOSAMIENTOS AL EDIFICIO EXISTENTE. Madrid, Octubre de 2.015.



Pedro Ponce de León.

CONTENIDO:

NORMAS DE ACTUACION EN CASO DE EMERGENCIA

-Los usuarios de los edificios deben conocer el comportamiento adecuado si se produce una emergencia. Actuar correctamente, con rapidez y eficacia en muchos casos puede evitar accidentes y peligros innecesarios.

-A continuación se enuncian las normas de actuación más recomendables ante la posible aparición de diez situaciones de emergencia.

1.-INCENDIO:

-Evitar guardar dentro del inmueble materias inflamables ó explosivas como gasolina, petardos, alcohol en grandes cantidades ó disolventes

-Limpiar el hollín de la chimenea (caso de contar con ella), PORQUE ES INFLAMABLE.

-No acercar productos inflamables al fuego ni utilizarlos para encenderlo.

-No hacer bricolaje con electricidad. Puede provocar sobrecalentamientos, cortocircuitos e incendios.

-Proveerse de VARIOS EXTINTORES EN EL RECINTO, con las características de extinción de fuego adecuadas.

-Desconectar los aparatos eléctricos en caso de tormenta.

-En caso de INCENDIO, avisar a los ocupantes del RECINTO y a los bomberos.

-Cerrar todas las corrientes y huecos en contacto y que sirvan de separación con el área de fuego; colocar en las rendijas y juntas de entrada de humo ropa ó toallas mojadas.

-Si existe instalación de gas, cerrar llave de paso de inmediato, y si hay bombonas de gas, alejarlas del foco de incendio y de las áreas de temperaturas elevadas..

-Al evacuar el edificio no deben cogerse enseres y sobre todo NUNCA VOLVER A BUSCARLOS, mientras el fuego continúe activo.

-Si el incendio es en un piso superior, generalmente se puede proceder a la evacuación.

-Si el fuego es exterior al edificio, y hay humo en la PUERTA, no debe salirse del edificio;-Cerrar todas las corrientes y huecos en contacto y que sirvan de separación con el área de fuego Y HACER SEÑALES DE PRESENCIA.

-Si se intenta salir de un lugar, antes de abrir una puerta, tocarla con la mano. Si está caliente, no abrir.

-Si el recorrido de salida pasa por lugares con humo,, hay que agacharse, ya que en las zonas bajas hay más oxígeno y menos gases tóxicos. Caminar en cuclillas, contener la respiración en la medida de lo posible y cerrar los ojos tanto como se pueda.

-Excepto en los casos en que sea imposible salir, la evacuación debe ser hacia abajo hasta el nivel de calle, nunca hacia arriba.

2.-GRAN NEVADA:

-No lanzar la nieve de las CORONACIONES Ó cubiertas del edificio a la calle ó espacio abierto; deshacerla antes con sal y potasa.

-Revisar LOS ALEROS Y VUELOS.

3.-PEDRISCO:

-Evitar el taponamiento de canalones y sumideros.

-Revisar LOS ALEROS Y VUELOS.

4.-VENDAVAL:

- Cerrar puertas y ventanas.
- Recoger y sujetar las ventanas.
- Retirar de lugares expuestos al viento LOS ELEMENTOS que puedan caer al exterior.
- Plegar y desmontar los toldos.
- Una vez pasado el temporal, revisar CORONACIONES Y ADARVE para comprobar si hay piezas movidas, desprendidas ó con riesgo de caída.

5.-TORMENTA:

- Cerrar puertas y ventanas.
- Cuando acabe la tormenta, revisar INSTALACIONES y comprobar sus conexiones.

6.-INUNDACION:

- Taponar puertas que accedan a la calle ó a espacio exterior a nivel..
- Ocupar ó situarse en las partes altas.
- Desconectar la instalación eléctrica.
- No frenar el paso del agua con barreras ni parapetos, ya que puede provocar daños en la estructura.

7.-EXPLOSION:

- Cerrar la llave de paso de la instalación de gas, CASO DE INSTALARSE EN UN FUTURO.
- Desconectar la instalación eléctrica.

8.-ESCAPE DE GAS SIN FUEGO (Caso de implantarse en un futuro):

- Cerrar la llave de paso de la instalación de gas. CASO DE INSTALARSE EN UN FUTURO.
- Crear agujeros de ventilación, inferiores si es gas butano y superiores si es gas natural.
- Abrir puertas y ventanas para ventilar rápidamente las dependencias afectadas.
- No producir chispas, y por tanto no encender cigarrillos, cerillas, ni encendedores,
- NO ACCIONAR INTERRUPTORES ELECTRICOS.
- Avisar a un técnico autorizado de la compañía suministradora.

9.-ESCAPE DE GAS CON FUEGO:

- Intentar el cierre de la llave de paso de la instalación de gas. CASO DE INSTALARSE EN UN FUTURO.
- Intentar extinguir el inicio del fuego con trapos mojados ó extintor adecuado.
- Si se consigue apagar la llama, actuar según lo indicado en el epígrafe anterior.
- Si no se consigue apagar la llama, actuar como en el caso de INCENDIO.

10.-ESCAPE DE AGUA:

- Desconectar la llave de paso de la instalación de fontanería.
- Desconectar la instalación eléctrica.
- Recoger el agua evitando su embalsamiento, ya que podría afectar a otros elementos del inmueble.

ESTUDIO-PROPUESTA DE ACTUACION ARQUEOLOGICA.

Bajo un criterio y metodología científica la intervención arqueología en el castillo de Buitrago del Lozoya, alcazaba de los Mendoza, tendrá como objeto sacar a la luz y poner en valor los restos actualmente soterrados del inmueble, teniendo como finalidad el que estos queden documentados, protegidos y, según su naturaleza, incorporados a la restauración y rehabilitación del monumento.

Se plantea la metodología estratigráfica como una más de las ramas y vías de conocimiento que nos acercan a interpretar las amplias facetas culturales que se pueden desprender del análisis del mismo. Se pretende recuperar para la ciudadanía estas partes aun desconocidas del bien, quedando la actuación arqueológica como un medio más para imbricar y conectar los restos a recuperar con los que han pervivido en la memoria de la población. De esta forma la arqueología participa en la devolución, a los herederos directos de la historia del inmueble y a la sociedad en general, del subsuelo de este castillo señorial, imbricándolo a través de unas nuevas significaciones y distintas funciones siendo estas concebidas desde su génesis con planteamientos que se rigen bajo un criterio de intervención compatible con la integridad de la fortaleza, sin desvirtuar su autenticidad ni en la parcialidad de los vestigios excavados ni en la globalidad del edificio.

Excavación arqueológica y trabajos de arqueología de la arquitectura:

- Proyecto de actuación arqueológica para la obtención del correspondiente permiso de excavación ante la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid y de acuerdo a sus prescripciones técnicas.

- Excavación arqueológica en área de los terraplenes laterales que hacen el contorno de la plaza hasta su encuentro con los lienzos, utilizando métodos mecánicos hasta una cota de 1 m valorando el encontrarse en zonas de habitación y servicio de la fortaleza donde existen restos arqueológicos documentados. Retirada realizada por niveles naturales y/o artificiales bajo la continúa supervisión del arqueólogo, limpieza de los muros liberados manualmente, y toma de datos para informe final de los trabajos.

- Excavación arqueológica con medios manuales de las mismas aéreas liberadas desde una profundidad de 1 m hasta llegar a las estructuras constructivas del inmueble con la eliminación, previa documentación, de los rellenos antrópicos de los restos de estancias originales colmatadas. Según necesidad, retirada de restos aparecidos con su consiguiente situación en planimetrías a escala adecuada. Registro arqueológico de la excavación siguiendo el método estratigráfico con la consiguiente diferenciación y redacción de fichas de unidades, identificación de fases constructivas y situación de las mismas en plantas, alzados y cortes tanto parciales y generales del castillo.

- Se completará el estudio de paramentos existente con la incorporación de las estructuras verticales liberadas por la excavación. Trabajo a realizar siguiendo la misma metodología estratigráfica con la correspondiente identificación de unidades y redacción de fichas con plasmación grafica de los resultados en alzados para completar el conocimiento del edificio con la evolución histórica de estas nuevas estructuras constructivas y sus modificaciones.

- Excavación en área con medios manuales de la actual superficie del coso. Potencia de entre 0,30 y 0,20 m Documentación de los restos por arqueólogo a pie de obra con su limpieza, registro arqueológico de unidades de solado o cualquier otra aparecida que de noticia de la vida del inmueble con su correspondiente plasmación planimétrica en una escala adecuada así como en la planta general del castillo.

- Seguimiento arqueológico de los trabajos de desmontaje de la barrera del coso con la extracción a máquina y a mano de restos de elementos arquitectónicos históricos singulares contenidos en el mural, eliminación de los morteros parcialmente adheridos dejando los de más difícil separación para ulteriores trabajos de restauración. Desplazamiento dentro del propio yacimiento de estas piezas recuperadas, hasta lugar de acopio con inspección de la dirección técnica. Inventariado y siglado de las piezas por el equipo arqueológico con valoración de su posible recuperación e integración en los nuevos espacios del castillo o bien su musealización de acuerdo a las normas del Museo Arqueológico Regional.

- Memoria de la actuación y trabajos arqueológicos realizados en el inmueble incluyendo inventario de los materiales recuperados, documentación fotográfica y planimétrica. Incorporación de los nuevos datos con los provenientes de las intervenciones arqueológicas previas y con la lectura muraria existente para tener una comprensión histórico-arqueológica completa del monumento. Plasmación en planimetrías y textualmente de los resultados arqueológicos de la excavación y lectura de paramentos en formato útil ya que ha de ser un documento que responda a las unidades de información que se requieran durante la obra de recuperación del bien.

MEMORIA DE CALCULOS MECANICOS.

1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Se trata de justificar los cálculos de la estructura realizada para la adecuación de las alas y crujiás del Patio de Armas del Castillo de Buitrago. El principal criterio adoptado para la intervención ha sido la utilización de la madera a fin de diferenciar claramente la intervención de una hipotética reconstrucción, sin descartar en la medida de lo posible la realización de alguna anastilosis con los restos que se puedan recuperar en las excavaciones arqueológicas que se realicen, por tal motivo toda la estructura esta resuelta exclusivamente con madera sin descartar los elementos de acero que fuera preciso emplear en herrajes, tornillería, etc.

A fin de preservar la madera de las humedades del terreno se utilizarán herrajes especiales de acero galvanizado, regulables, a fin de que toda la madera quede perfectamente ventilada. Los soportes de madera tendrán la altura de las dos plantas de la nueva edificación, lo que proporciona al conjunto una mayor estabilidad al reducir al mínimo las articulaciones, unión prácticamente obligada en las estructuras de madera, salvo que se empleen herrajes especiales, solución que también se emplea, especialmente en la conexión entre la nueva estructura de madera y los muros de fábrica del castillo a fin de que la agresión a estos sean la mínima imprescindible.

En la formación de la fachada del patio se han utilizado dos soluciones diferentes: en la planta baja, a partir de las dovelas existentes se han diseñado unos arcos de madera laminada que repetirán la forma que resulte de la posible anastilosis de dichas dovelas, cuyas láminas estarán dimensionadas en función de la menor curvatura de los arcos, dado que éstos son de tres centros. El arranque de estos arcos se encajará en una pequeña entalladura recortada a ambos lados de los pilares sin que esto afecte a su resistencia. Los pilares se rematan en la segunda planta mediante grandes zapatas sobre las que apoya una gran viga que discurre por la coronación de la fachada sirviendo de apoyo a los pares de la cubierta..

Entre el muro del castillo y la fachada del patio que se acaba de describir existe un nuevo pórtico, en este caso con pilares de mayor altura para que alcancen el plano de los pares de la cubierta, si bien en este caso los pilares arrancan de los muros preexistentes que tienen una altura en torno a los dos metros, y se interrumpen al alcanzar el primer forjado, sirviendo de apoyo en primer lugar a las vigas de la crujiá anexa al muro que se cajearán parcialmente para que sobre las mismas apoyen las vigas que llegan a la fachada, lógicamente de menor canto. El pilar continúa apoyado sobre un durmiente fijado sobre las vigas y que ata longitudinalmente los diferentes pórticos y se eleva hasta alcanzar una viga que servirá de apoyo intermedio a los pares de la cubierta. Estos pilares están arriostrados a la altura de la coronación de la fachada por sendas piezas de madera que desde el muro del castillo atirantan las vigas de coronación de la fachada.

Todo el conjunto se arriostra longitudinalmente por medio de los forjados que se harán mixtos de madera hormigón para crear losas de suficiente rigidez que inmovilizarán totalmente el conjunto diseñado entre los muros del castillo.

En principio se han dispuesto las vigas del forjado directamente apoyadas sobre las jácenas que forman los pórticos cerrando los espacios intermedios en los apoyos con tabicas que servirán de encofrado perdido para el hormigón de refuerzo de las jácenas que discurrirá también sobre las vigas, que lógicamente dispondrán del correspondiente entablado que encofre el entrevigado. Para garantizar el trabajo conjunto de madera y hormigón se han dispuesto los correspondientes conectores cuyo diámetro y separación entre sí y a bordes de madera se definen en los detalles correspondientes.

Las nuevas escaleras se han diseñado al modo tradicional con zancas de madera que se apoyan en forjados también resueltos con vigas de madera. Salvo que se pudieran utilizar mechinales existentes para el apoyo de la vigería, se dispondrán vigas-soleras fijadas a los muros mediante anclajes químicos o de tracción. De este modo la afección producida en los muros será mínima.

Para la galería que pueda servir de visita a las excavaciones arqueológicas se ha diseñado una solución de vigas voladas a ambos lados del pórtico intermedio, soportadas por jabalcones que impidan su vuelco, dispuestas exactamente a la mitad de la altura de la planta primera a fin de que conecten con una meseta intermedia de la correspondiente escalera.

CÁLCULO REALIZADO

A fin de garantizar la viabilidad del cálculo se ha preparado un modelo correspondiente a la parte más desfavorable del conjunto, y en él se han comprobado las secciones proyectadas incluyendo el viento, una carga de nieve de 120 kg/m² en cubierta y 60 minutos de estabilidad al fuego, para el conjunto y 30 para la cubierta dado que se considera cubierta ligera. La sobrecarga de uso se ha considerado público con 500 kg/m²

NORMATIVA

La principal normativa aplicable es la siguiente:

- CTE: DB SE. Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Documento Básico (DB) de Seguridad Estructural (SE)
- CTE: DB SE-AE. Acciones en la edificación (AE)
- CTE: DB SE-C. Cimientos (C)
- CTE: DB SE-A. Acero (A)
- CTE: DB SI. CTE, DB de Seguridad en caso de incendio (SI)
- EAE: Instrucción de Acero Estructural
- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural (2008)

Considerándose también aplicable:

- Eurocódigo 3 (EC-3). Proyecto de estructuras de acero
- Eurocódigo 2 (EC-2). Proyecto de estructuras de hormigón

La vida útil nominal (o periodo de servicio) en acuerdo a las Instrucciones EAE, EHE-08 y el CTE de 50 años

2. MATERIALES

Acero estructural.

En principio no se ha previsto el uso de acero en el conjunto proyectado, no obstante, dado el carácter de la intervención, no se renuncia a la posibilidad de utilizar algún elemento aislado de acero, por lo que se incluyen en este apartado las características que este material deberá reunir para usos estructurales

Se utilizará acero no aleado laminado en caliente S-275 de grado JR (s/ UNE EN 10025-2) con los siguientes valores del límite elástico (f_y) y de rotura (f_u) según el espesor nominal (t):

- Para $t \leq 40$ mm: $f_y = 275$ N/mm²; $430 < f_u < 580$ N/mm²
- Para $40 < t \leq 80$ mm: $f_y = 255$ N/mm²; $410 < f_u < 560$ N/mm²

Para el alcance de esta estructura son de aplicación los siguientes coeficientes de seguridad del material (s/ la Instrucción EAE y CTE: SE-A):

- $\gamma_{M0} = 1,05$ para la plastificación del material
- $\gamma_{M1} = 1,05$ para las comprobaciones de inestabilidad del material
- $\gamma_{M2} = 1,25$ para la resistencia última del material y los medios de unión

En caso de utilización de herrajes para la fijación de elementos de madera a fábricas existentes, se dispondrán pernos de acero corrugado B-500 S (s/ EHE-08) con su extremo roscado para recibir las correspondientes tuercas. El anclaje de placas de acero para fijación de soportes de madera sobre zapatas de hormigón se realizará sobre mortero sin retracción de resistencia característica a compresión superior a 25 MPa. En las placas sobre losas de forjado se dispondrá armadura pasiva B-500 S (s/ EHE-08) que penetrará en taladros abocardados para realizar la soldadura por ambas caras.

La pintura de protección de la estructura metálica estará en acuerdo con las propuestas de la UNE EN ISO 12944-5 para la clases de exposición mencionadas exigiéndose durabilidad alta "H" (s/ EAE art. 30.2). El acero estructural enterrado será objeto de protección con hormigón.

Regirán las tolerancias de ejecución incluidas en CTE: DB SE-A y en la Instrucción EAE.

Hormigón estructural

Se han previsto los siguientes materiales en acuerdo con la nomenclatura de la Instrucción de Hormigón estructural (EHE-08):

- Hormigón de limpieza: HL-150/B/40/I
- Hormigón para armar: HA-25/P/20/IIa y HA-25/P/20/I
- Acero en armaduras: B-500 S

Se establece control estadístico del hormigón y a nivel normal para la ejecución y el acero resultando los siguientes coeficientes de seguridad para los estados límites últimos:

- Minoración de la resistencia del hormigón: $\gamma_c = 1,5$
- Minoración de la resistencia del acero: $\gamma_s = 1,15$

1. 3.3 Madera estructural

Se ha previsto madera laminada homogénea (todas las láminas de una misma calidad de madera) GL24 según CTE: SE-M (UNE EN 338: 1195, UNE EN 1194):

Resistencia a flexión (fm,g,k): 24 N/mm²
Resistencia a tracción paralela a la fibra (ft,0,g,k): 16,5 N/mm²
Resistencia a tracción perpendicular a la fibra (ft,90,g,k): 0,4 N/mm²
Resistencia a compresión paralela a la fibra (fc,0,g,k): 24 N/mm²
Resistencia a compresión perpendicular a la fibra (fc,90,g,k): 2,7 N/mm²
Resistencia a cortante (fv,g,k): 2,7 N/mm²
Módulo de elasticidad paralelo medio (E0,g,medio): 11 kN/mm²
Módulo de elasticidad paralelo característico (E0,g,k): 9,4 kN/mm²
Módulo de elasticidad perpendicular medio (E90,medio): 0,39 kN/mm²
Módulo de cortante medio (Gg,medio): 0,72 kN/mm²
Densidad característica: 380 kg/m³

El coeficiente parcial de seguridad del material es: $\gamma_M = 1,25$.

Se considera clase de servicio 1. El coeficiente modificador de la resistencia es:

kmod (carga permanente) = 0,6
kmod (carga media duración) = 0,8
kmod (carga corta duración) = 0,9
kmod (incendio) = 1,0

El factor de fluencia bajo carga casi permanente es: kdef = 0,6.

La clase de riesgo biológico es 1.

Reducción de paramento por carbonización expuesto a fuego para R60:

$$\Delta = 7 \text{ mm} + 0,7 \text{ mm/minuto} \times 60 \text{ minutos} = 56 \text{ mm}$$

3. ACCIONES

Cargas permanentes

- Forjados: 190 kp/m²

El programa informático utilizado para la modelización introduce los pesos propios de los elementos estructurales incluidas las losas. Para ello se considera una densidad de 2.500 kg/m³ para el hormigón, de 7.850 kg/m³ para el acero y 550 kg/m³ para la madera.

1. 4.2.- Sobrecargas gravitatorias

- Sobrecarga de uso en planta primera: 500 kp/m²
- Nieve (s/CTE): 120 kp/m². Zona 4.
- Conservación de cubierta: 100 kp/m². Esta carga no es concomitante con la nieve ni el viento.

2. 4.3.- Viento

- Presión dinámica básica: $q_b = 50 \text{ kp/m}^2$.
- Coeficiente de exposición: altura hasta 9 m y grado de aspereza del entorno III (zona urbana)
Coeficiente de exposición: $c_e = 2,0$
- Valor de las cargas de viento: $q_e = q_b \times c_e \times c_p = 100 \times c_p \text{ kp/m}^2$.

Los coeficientes eólicos c_p son los indicados en CTE: DB SE-AE.

3. 4.4.- Empuje de tierras

No se ha considerado

4. 4.5.- Otras acciones

De acuerdo con la "Norma de Construcción Sismorresistente (parte general y edificación) NCSE-02"

No se consideran acciones indirectas de tipo térmico ni reológico.

4. CRITERIOS DE COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL

1. 5.1.- Coeficientes combinación de las acciones

- Sobrecargas de uso: $\psi_0 = 0,7$; $\psi_1 = 0,5$; $\psi_2 = 0,3$
- Sobrecarga conservación cubierta: $\psi_0 = \psi_1 = \psi_2 = 0$, no simultánea con las restantes sobrecargas.
- Nieve: $\psi_0 = 0,5$; $\psi_1 = 0,2$; $\psi_2 = 0$
- Viento: $\psi_0 = 0,6$; $\psi_1 = 0,5$; $\psi_2 = 0$

2. 5.2.- Resistencia y estabilidad

Para el análisis de esta estructura en estado límite último proceden, en acuerdo con CTE (DB SE), las siguientes combinaciones características:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{G,j} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Siendo:

- $\gamma_G = 1,35$. Cargas permanentes
- $\gamma_Q = 1,5$. Acciones variables

Para las comprobaciones de estabilidad mecánica se consideran las combinaciones de acciones mayorando las desfavorables y reduciendo las favorables de carácter permanente al 80 % de su valor.

En situación accidental de incendio las combinaciones frecuentes a considerar son:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

3. 5.3.- Aptitud al servicio

Para el análisis de esta estructura en estado límite de servicio se establecen las siguientes combinaciones y límites de tolerancia.

♦ Por integridad de los elementos constructivos flecha activa de "L/300" en el interior" y "L/400" en fachadas bajo combinación característica de las acciones sin ponderar. Lo cual supone las combinaciones:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

♦ Por confort de usuarios flecha de "L/300" en planta baja para combinación característica de solamente las sobrecargas:

$$Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

♦ Por apariencia de la obra la flecha se limita la flecha a "L/300" en combinación casi permanente:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

5. CIMENTACIÓN

La tensión admisible del terreno, disminuirá respecto a la asumida por el edificio al haber perdido una parte importante de sus fábricas, y ser la estructura de madera muy inferior en peso a cualquier alternativa posible, no obstante lo cual se establecerá de acuerdo con el correspondiente estudio geotécnico.

6. CÁLCULOS POR MEDIOS INFORMÁTICOS

Los cálculos de las estructuras y la comprobación de los diferentes elementos estructurales se realizan por medios informáticos con el programa "Tricalc (versión 7.4)". Las imperfecciones globales se evalúan en un desplome de " $H/200$ ". Las comprobaciones de resistencia se llevan a cabo tanto en régimen lineal como en régimen de no linealidad geométrica (cálculo en segundo orden). El programa utiliza elementos tipo barra para vigas y pilares. Las losas las modeliza mediante emparrillados de vigas (en cuadrícula de 40 x 40 cm) limitándose la rigidez torsional al 20 %.

Se utilizan ejes generales para referenciar elementos en el espacio (geometría de la estructura, vectores de las cargas, reacciones en apoyos y movimientos; designándose como eje "Y" el vertical y los ejes "X - Z" como horizontales. Los esfuerzos se refieren a ejes locales de sección; reservando el eje "X" en la dirección de la barra (normal a la sección desde nudo de menor numeración hacia nudo de mayor numeración) y los ejes "Y-Z" en el plano de la sección transversal y coincidentes con los ejes de inercia.

La designación de las acciones es la siguiente:

- Cargas permanentes: "0"
- Sobrecargas: "1 / 2", "7 / 8" y "9 / 10" como parejas excluyentes. En cada pareja se considera que pueden actuar por separado o de manera conjunta. Se han utilizado para las sobrecargas.
- Sobrecarga: "22". Utilizada para la nieve.
- Sobrecargas: "11" y "21". Actúa una de ellas o ambas. Se reservan para los empujes de tierras en cada muro.
- Sobrecargas: "3 / 25" y "4 / 26". Cada pareja en una dirección y dentro de la misma según cada sentido. Se han utilizado para la acción del viento.

En cuanto a los resultados de los cálculos realizados se incluyen a continuación los correspondientes listados del ordenador en base al modelo realizado.

NOTA IMPORTANTE

Al estar la ejecución de la obra en cierta medida afectada por las excavaciones arqueológicas, es previsible que fuera posible tener que introducir algún cambio que pueda afectar al modelo de cálculo realizado, por lo que todo lo que se especifica en este documento puede ser objeto de revisión durante el transcurso de las obras.

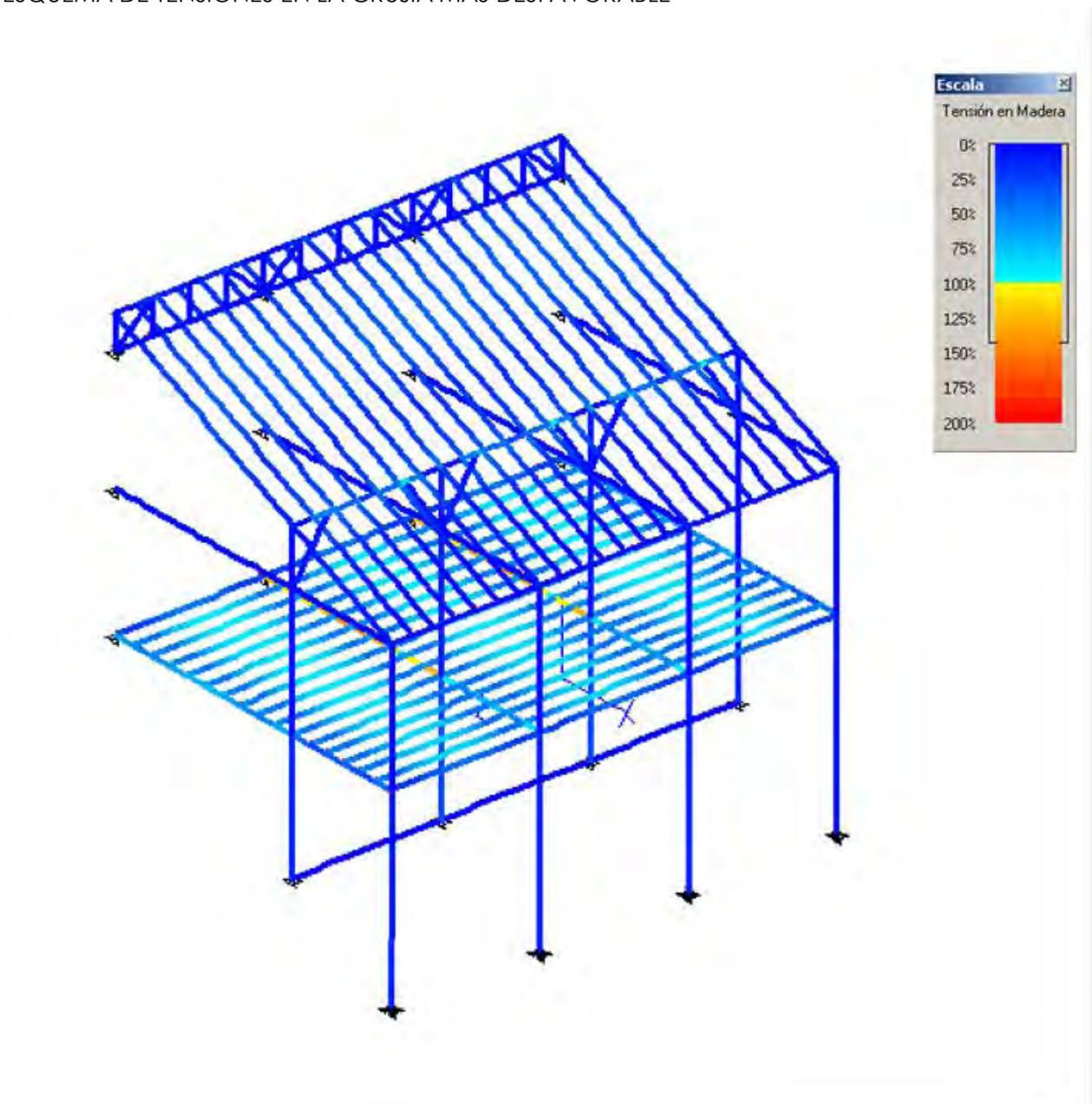
CASTILLO DE BUITRAGO; CALCULO DE LA ESTRUCTURA DE MADERA EN PANDAS NORTE, OESTE Y SUR

ESQUEMA DE PORTICOS EN CRUJÍA MÁS DESFAVORABLE



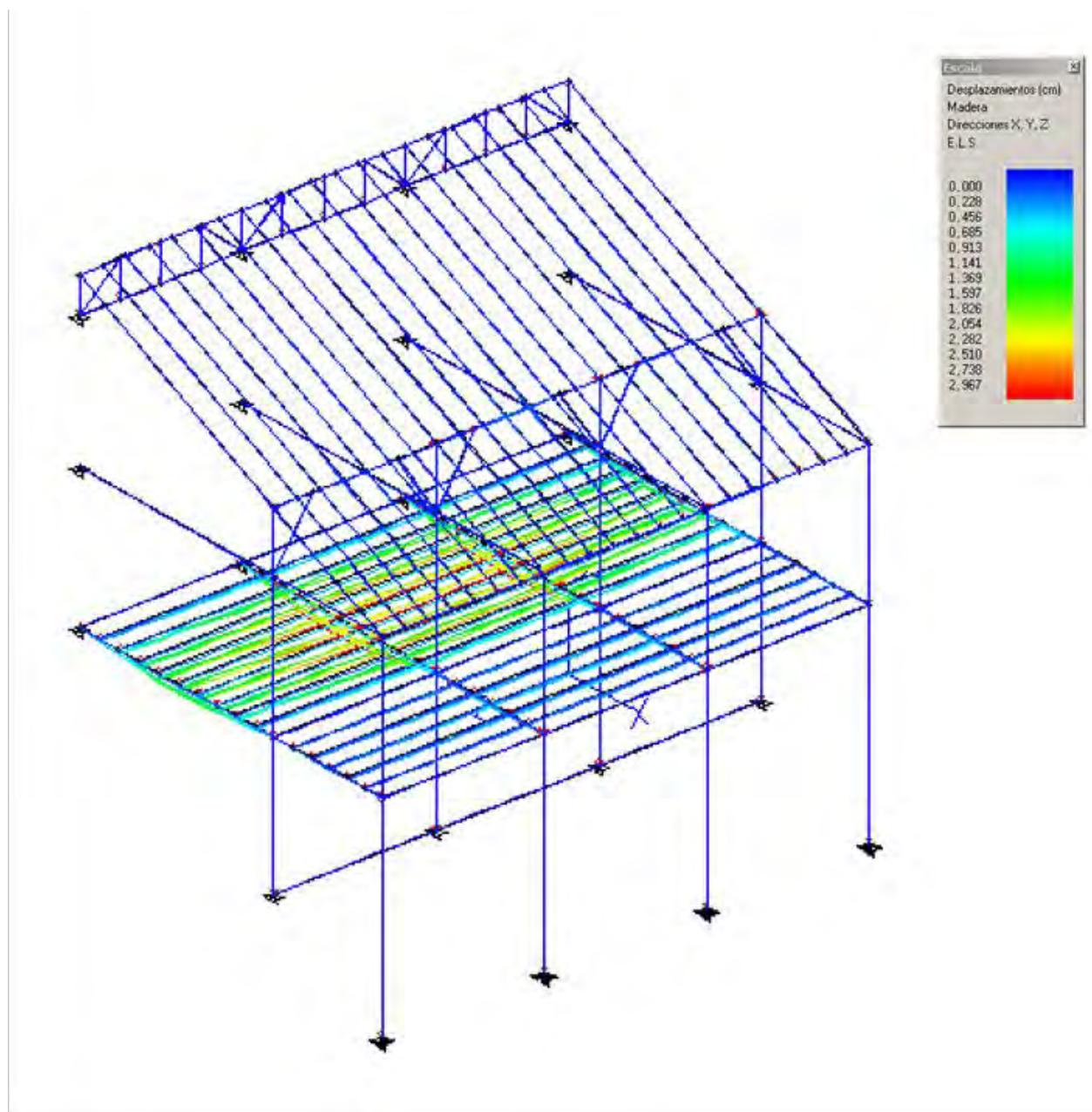
Las secciones dibujadas se corresponden con las de maderas adoptadas en el cálculo

ESQUEMA DE TENSIONES EN LA CRUJÍA MÁS DESFAVORABLE



El modelo de estructura empleado no admite secciones compuestas de madera hormigón que será lo que corresponde a lo proyectado, pero se ha comprobado que las secciones analizadas convertidas en viga mixta madera hormigón cumplen sin problemas para las tensiones de la panda más desfavorable.

ESQUEMA DE DESPLAZAMIENTOS EN LA CRUJÍA MÁS DESFAVORABLE



Como en el caso expuesto en la página anterior, las secciones analizadas convertidas en viga mixta madera hormigón cumplen sin problemas los desplazamientos exigibles por el CTE .

RESISTENCIAS ADOPTADAS EN OTROS MATERIALES DEL PROYECTO:

TERRENO.

HORMIGONES.

ACERO.

FÁBRICA DE MAMPOSTERIA.

La resistencia estimada del terreno es de 3kg/m^2 a partir de 3,50m. de profundidad..

La resistencia mínima que se exigirá al hormigón de cal, áridos y gravas es de 70kg/cm^2 . La resistencia media que se exigirá al acero es de 2.600kg/cm^2 .

La resistencia media de cálculo a compresión de la fábrica de mampostería es de 100kg/cm^2 .

ESTUDIOS DE CARACTERIZACION-ANALITICA DE MATERIALES.

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente informe se exponen los resultados de los análisis realizados en su día a tres muestras de mortero extraídas del Castillo de Buitrago de Lozoya. La solicitud de los análisis ha sido realizada por Pedro Ponce de León.

El objetivo de los análisis ha sido la identificación de los materiales constitutivos de cada mortero. En el informe se presentan diferentes tablas en las que se muestran detalladamente los resultados del estudio, los gráficos más significativos obtenidos de los análisis realizados, así como las conclusiones relacionadas con las interrogantes planteadas en la solicitud de estudio.

2.- DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS

Nº 1	<i>Mortero de asiento de fábrica de ladrillo macizo de tejar que forma parte en una longitud de unos 70 cm. del lado NE del muro de cerramiento del coso o plaza de Toros del interior del castillo, cuyos muros están ejecutados a base de materiales reaprovechados</i>
Nº 2	<i>Mortero de nivel + 6,00m. entre mechinales de vigas de primitivo forjado en la cortina interior de la fachada sudeste del castillo (la del actual acceso, y a unos 6,00 m. al sur del mismo</i>
Nº 3	<i>Mortero del guarnecido interior de un hueco original del mismo paramento a cota + 4,50 m. aprox.</i>

3.- TÉCNICAS DE ESTUDIO Y ANÁLISIS QUÍMICOS

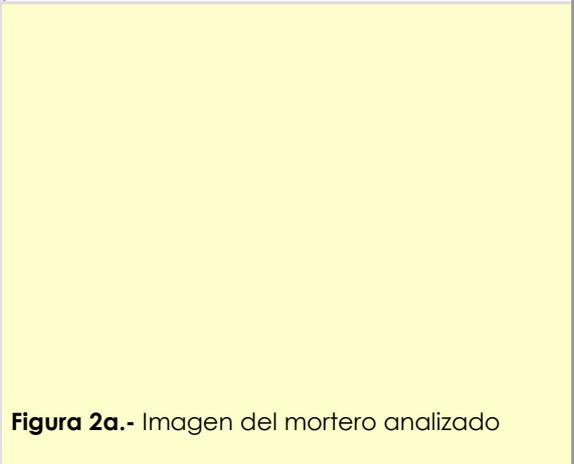
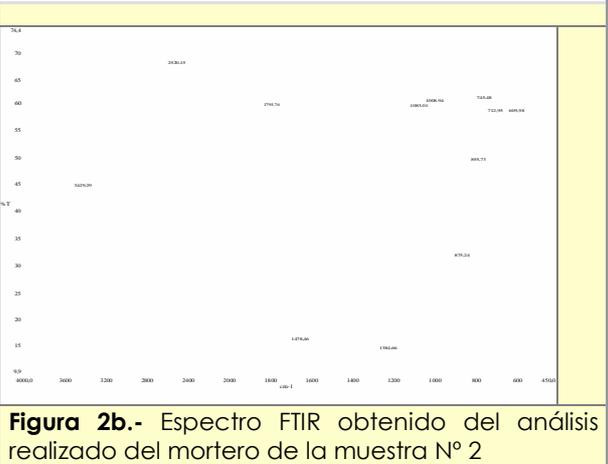
3.1.- Espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR)

4.- RESULTADOS

Nº 1.- Mortero de asiento de fábrica de ladrillo macizo de tejar que forma parte en una longitud de unos 70 cm. del lado NE del muro de cerramiento del coso o plaza de Toros del interior del castillo, cuyos muros están ejecutados a base de materiales reaprovechados

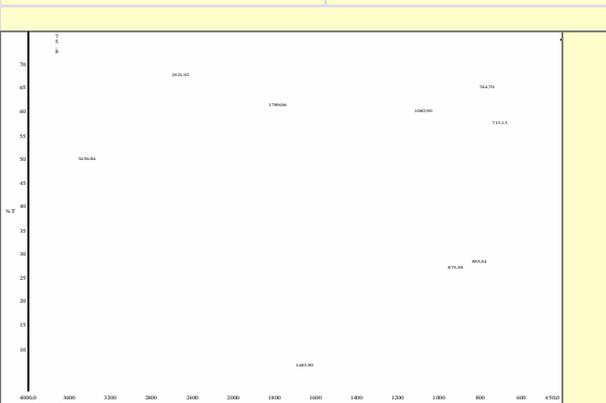
Informe de los análisis			
Método de separación de la muestra	-	Técnicas de análisis	FTIR
<p>Figura 1a.- Imagen de un fragmento del mortero analizado</p>			<p>Figura 1b.- Espectro FTIR obtenido del análisis realizado de un fragmento del mortero de la muestra Nº 1</p>
<p>Figura 1c.- Imagen de un fragmento del mortero analizado</p>			<p>Figura 1d.- Espectro FTIR obtenido del análisis realizado de un fragmento del mortero de la muestra Nº 1</p>
<p>Identificación del material</p>	Carbonato cálcico y silicatos		
<p>Observaciones: En el fragmento más oscuro (figura 1c / figura 1d) se ha identificado además, yeso y nitratos</p>			

Nº 2.- Mortero de nivel + 6, 00 m. entre mechinales de vigas de primitivo forjado en la cortina interior de la fachada sudeste del castillo (1a del actual acceso, y a unos 6,00 m. al sur del mismo)

Informe de los análisis			
Método de separación de la muestra	-	Técnicas de análisis	FTIR
 <p>Figura 2a.- Imagen del mortero analizado</p>		 <p>Figura 2b.- Espectro FTIR obtenido del análisis realizado del mortero de la muestra Nº 2</p>	
Identificación del material	Carbonato cálcico ligero ¹		
<p>Observaciones: Se ha identificado una alta proporción de nitratos</p>			

¹ El espectro obtenido tiene clara correspondencia con el carbonato cálcico ligero, el cual adquiere esta denominación debido a un método de obtención específico. En el anexo se adjunta una referencia a este método de obtención

Nº 3.- Mortero del guarnecido interior de un hueco original del mismo paramento a cota + 4,50 m. aprox.

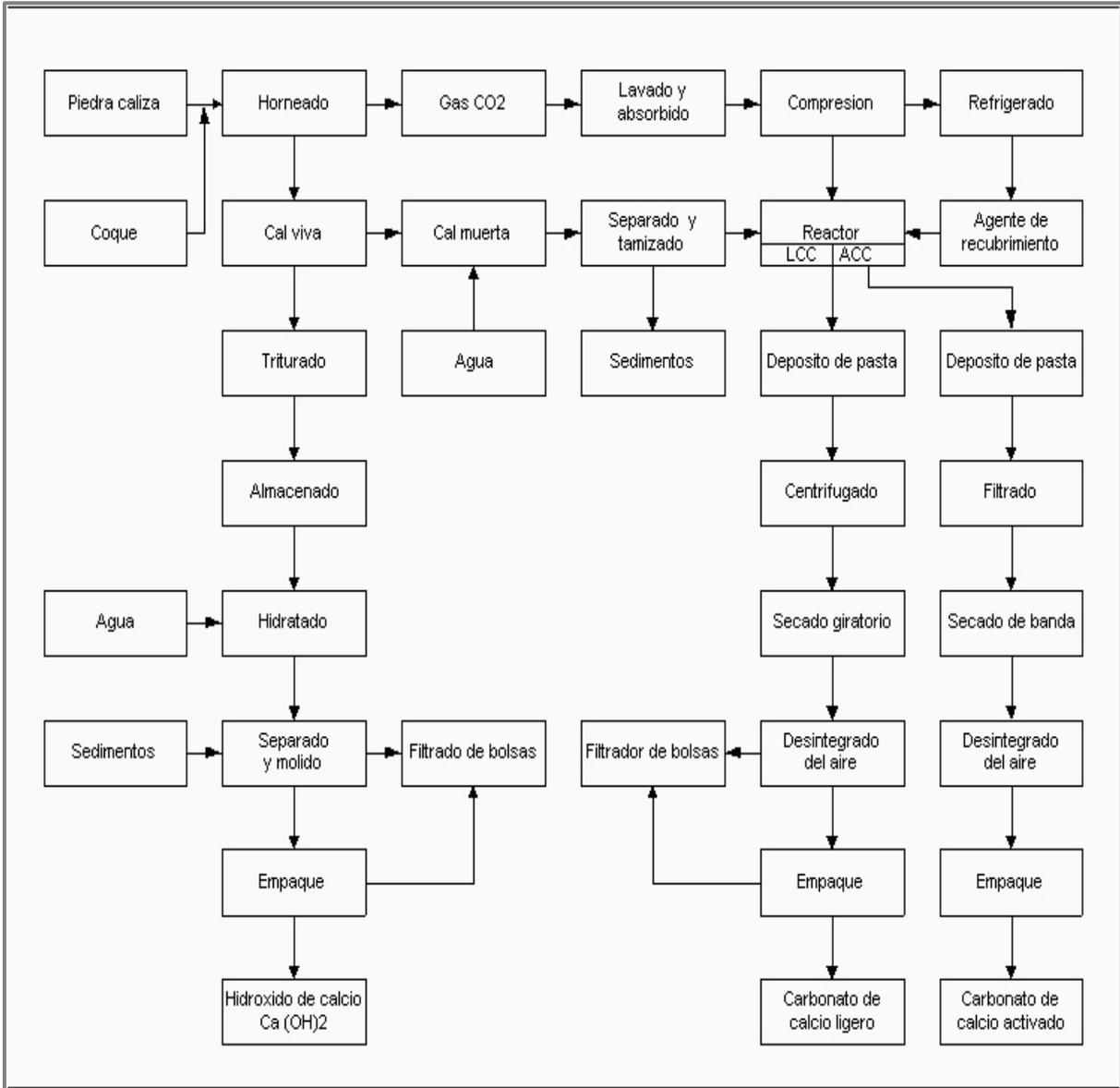
Informe de los análisis			
Método de separación de la muestra	-	Técnicas de análisis	FTIR
 <p>Figura 3a.- Imagen del mortero estudiado</p>		 <p>Figura 3b.- Espectro FTIR obtenido del análisis realizado del mortero de la muestra Nº 3</p>	
Identificación del material	Carbonato cálcico ligero		
Observaciones:-			

Realizado por:

Andrés Sánchez Ledesma.
Ismael González Seco
Marcos del Mazo Valentín

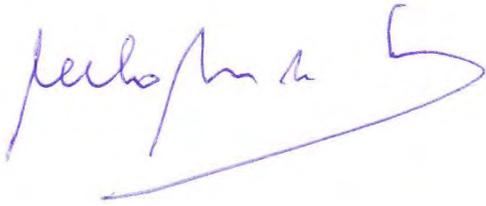
Ldo. Bioquímica
Ldo. CC Físicas
Técnico de laboratorio

Especialistas en análisis para la documentación y restauración de obras de arte
Arte-Lab S.L.



La presente "separata" de Anejos forma parte inseparable del Proyecto de **PROYECTO DE RECUPERACIÓN, RESTAURACION Y PUESTA EN VALOR DEL CASTILLO DE BUITRAGO · BUITRAGO DE LOZOYA · MADRID**.

Madrid, Octubre de 2015.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Pedro Ponce de León". The signature is written in a cursive style and is positioned above a long, horizontal blue line that extends across the width of the signature.

Pedro Ponce de León /Arquitecto.