



**Escuela Universitaria  
Politécnica - La Almunia**  
Centro adscrito  
**Universidad Zaragoza**

**MEMORIA**

Propuesta de intervención para la  
rehabilitación de la masía "el Morrón".

422.13.39

Autora:

Andrea Mora Cortés.

Directora:

Beatriz Martín Domínguez.

Fecha:

Junio 2017.



# ÍNDICE DE CONTENIDO:

|   |          |
|---|----------|
| <b>1. OBJETIVOS.</b>  | <b>1</b> |
| <b>2. METODOLOGÍA.</b>  | <b>2</b> |
| 2.1. ANÁLISIS HISTÓRICO.  | 2        |
| 2.2. LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO.                                    | 2        |
| 2.3. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.  | 3        |
| 2.4. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.                      | 3        |
| 2.5. DIAGNOSIS.   | 3        |
| 2.6. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.                                       | 4        |
| <b>3. MEMORIA.</b>  | <b>5</b> |
| 3.1. ESTUDIO PREVIO.  | 5        |
| 3.1.1. <i>Memoria histórica</i> .                                     | 5        |
| 3.1.1.1. Las masías en la Comarca del Maestrazgo.                     | 5        |
| I. Repoblación aragonesa del Maestrazgo.                              | 5        |
| II. El mas fortificado: Prestigio y eventual defensa del propietario. | 7        |
| III. La masía tradicional. Siglos XV al XVIII.                        | 8        |
| IV. Masicos y casetos. Siglos XIV y XX en las masías: El ocaso.       | 9        |
| V. Las masías en la actualidad. Siglo XXI: el despoblamiento.         | 10       |
| 3.1.1.2. La vida en las masías.                                       | 12       |
| 3.1.1.3. Municipio de Bordón.   | 14       |
| 3.1.2. <i>Memoria descriptiva</i> .                                   | 21       |
| 3.1.2.1. Antecedentes.  | 21       |
| I. Objeto del proyecto.   | 21       |
| II. Agentes intervinientes.   | 21       |
| III. Condiciones de partida e información catastral.                  | 21       |
| IV. Situación y emplazamiento.  | 25       |
| 3.1.2.2. Descripción del inmueble.                                    | 28       |
| I. Descripción del conjunto.  | 28       |
| II. Descripción de la vivienda.                                       | 32       |
| III. Descripción de los corrales.                                     | 39       |
| IV. Descripción corrales ovejas.                                      | 41       |
| V. Descripción del almacén.   | 43       |
| VI. Descripción pajar.  | 44       |
| 3.1.2.3. Cuadros de superficies del estado actual.                    | 46       |
| I. Cuadro de superficies útiles.                                      | 46       |
| II. Cuadro superficies construidas.                                   | 47       |

## INDICES

|   |            |
|---|------------|
| 3.1.2.4. Análisis de la situación legal del inmueble.....   | 47         |
| <b>3.1.3. Memoria constructiva. ....</b>  | <b>51</b>  |
| 3.1.3.1. Cimentación.....   | 51         |
| 3.1.3.2. Estructura vertical.....   | 52         |
| 3.1.3.3. Estructura horizontal. ....  | 54         |
| 3.1.3.4. Cubiertas.....   | 55         |
| 3.1.3.5. Escalera.....  | 58         |
| 3.1.3.6. Cerramientos exteriores. ....  | 61         |
| 3.1.3.7. Divisiones interiores. ....  | 63         |
| 3.1.3.8. Chimeneas. ....  | 63         |
| 3.1.3.9. Elementos de acabado.....  | 66         |
| I. Revestimientos verticales. ....  | 66         |
| II. Revestimientos horizontales. ....   | 69         |
| III. Carpinterías. ....   | 70         |
| IV. Cerrajería. ....  | 74         |
| <b>3.1.4. Diagnósis. ....</b>   | <b>76</b>  |
| <b>3.2. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN. ....</b>   | <b>145</b> |
| <b>3.2.1. Memoria descriptiva.....</b>  | <b>145</b> |
| 3.2.1.1. Antecedentes.....  | 145        |
| I. Objeto. ....   | 145        |
| II. Agentes intervinientes. ....  | 145        |
| 3.2.1.2. Descripción del proyecto. ....   | 145        |
| I. Área de intervención. ....   | 145        |
| II. Programa de necesidades. ....   | 146        |
| III. Uso característico del local. ....   | 147        |
| IV. Relación con el entorno. ....   | 147        |
| V. Descripción de la geometría del edificio. ....   | 147        |
| 3.2.1.3. Cuadros de superficies del estado reformado. ....  | 149        |
| I. Cuadro de superficies útiles. ....   | 149        |
| II. Cuadro de superficies construidas. ....   | 150        |
| 3.2.1.4. Cumplimiento de la normativa. ....   | 150        |
| I. Cumplimiento del CTE. ....   | 150        |
| II. Cumplimiento de otra normativa y disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad,<br>funcionalidad. .... | 152        |
| <b>3.2.2. Memoria constructiva. ....</b>  | <b>154</b> |
| 3.2.2.1. Descripción de las obras a realizar.....   | 154        |
| 3.2.2.2. Trabajos previos.....  | 155        |
| 3.2.2.3. Desmontaje y demoliciones.....   | 157        |
| 3.2.2.4. Movimiento de tierras y cimentaciones. ....  | 164        |
| 3.2.2.5. Instalación de saneamiento. ....   | 166        |
| 3.2.2.6. Estructura. ....   | 167        |

|               |  |            |
|---------------|--|------------|
| 3.2.2.7.      | Cubierta .....   | 169        |
| 3.2.2.8.      | Escalera.....  | 171        |
| 3.2.2.9.      | Particiones y divisiones interiores. ....  | 172        |
| 3.2.2.10.     | Carpintería exterior e interior y cerrajería.....  | 173        |
| 3.2.2.11.     | Revestimientos y acabados. ....  | 175        |
| 3.2.2.12.     | Instalaciones. ....  | 177        |
| 3.2.2.13.     | Equipamientos.....   | 186        |
| 3.2.2.14.     | Consideraciones sobre las medidas en la producción y gestión de los residuos: .....  | 187        |
| 3.2.2.15.     | Consideraciones sobre las medidas de Seguridad y Salud en el trabajo.....  | 188        |
| <b>3.2.3.</b> | <b>Cumplimiento de la Normativa .....</b>  | <b>188</b> |
| 3.2.3.1.      | Código Técnico de la Edificación.....  | 188        |
| I.            | DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE) _____  | 188        |
| II.           | DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL ACCIONES EN EDIFICIACIÓN (DB SE-AE) _____  | 190        |
| III.          | DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD EN MADERA (DB SE-M) _____  | 196        |
| IV.           | DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI) _____  | 202        |
| V.            | DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA). _____   | 213        |
| VI.           | DOCUMENTO BÁSICO SALUBRIDAD (DB-HS) _____  | 221        |
| VII.          | DOCUMENTO BÁSICO PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (DB-HR). _____   | 275        |
| VIII.         | DOCUMENTO BÁSICO AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE). _____  | 276        |
| 3.2.3.2.      | DECRETO 69/1997, DE 27 DE MAYO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO SOBRE ORDENACIÓN Y REGULACIÓN DE LOS ALOJAMIENTOS TURÍSTICOS DENOMINADOS VIVIENDAS DE TURISMO RURAL, DEL GOBIERNO DE ARAGÓN..... | 320        |
| <b>4.</b>     | <b>ANEXOS. _____</b>   | <b>326</b> |
| 4.1.          | CERTIFICADO EFICIENCIA ENERGÉTICA. _____   | 326        |
| 4.2.          | ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. _____  | 335        |
| 4.2.1.        | <i>Antecedentes y objetivo del ESS</i> .....   | 335        |
| 4.2.1.1.      | Antecedentes.....  | 335        |
| 4.2.1.2.      | Objetivo. ....   | 335        |
| 4.2.2.        | <i>Datos generales</i> . ....  | 336        |
| 4.2.2.1.      | Tipología y planificación de la obra. ....   | 336        |
| 4.2.2.2.      | Comunicaciones y suministros.....  | 337        |
| 4.2.3.        | <i>Condiciones del solar y su entorno</i> .....  | 337        |
| 4.2.4.        | <i>Condiciones generales de la obra</i> . ....   | 337        |
| 4.2.4.1.      | Instalaciones provisionales. ....  | 337        |
| I.            | Electricidad. _____  | 337        |
| II.           | Agua. _____  | 339        |
| III.          | Saneamiento. _____   | 339        |
| IV.           | Prevención y protección contra incendios. _____  | 340        |
| 4.2.4.2.      | Servicios de salubridad y confort.....   | 342        |

## INDICES

|   |     |
|---|-----|
| I. Servicios higiénicos. _____  | 342 |
| II. Locales de descanso. _____  | 342 |
| III. Comedores. _____   | 342 |
| IV. Zona de asistencia al accidentado. _____  | 343 |
| 4.2.4.3. Medicina preventiva. ....  | 343 |
| 4.2.4.4. Servicios preventivos. ....  | 345 |
| I. Recurso preventivo. _____  | 345 |
| II. Formación e información a los trabajadores en materia de seguridad y salud. _____ | 347 |
| III. Medidas de emergencia. _____   | 348 |
| 4.2.4.5. Áreas auxiliares. ....   | 348 |
| I. Almacenes y lugares de acopio. _____   | 349 |
| 4.2.4.6. Tratamiento de residuos. ....  | 349 |
| 4.2.4.7. Tratamiento de materiales peligrosos. ....                                   | 349 |
| I. Manipulación. _____  | 349 |
| II. Almacenamiento. _____   | 350 |
| 4.2.4.8. Orden y limpieza. ....   | 350 |
| 4.2.4.9. Manipulación de materiales. ....   | 351 |
| 4.2.4.10. Condiciones de acceso. ....   | 351 |
| 4.2.4.11. Vías de circulación. ....   | 352 |
| 4.2.5. Descripción del proceso constructivo. ....                                     | 352 |
| 4.2.5.1. Trabajos previos. ....   | 352 |
| 4.2.5.2. Desmontaje y demoliciones. ....  | 353 |
| 4.2.5.3. Movimiento de tierras y cimentaciones. ....                                  | 354 |
| 4.2.5.4. Instalación de saneamiento. ....   | 355 |
| 4.2.5.5. Estructura. ....   | 355 |
| 4.2.5.6. Cubierta. ....   | 356 |
| 4.2.5.7. Escalera. ....   | 357 |
| 4.2.5.8. Particiones y divisiones interiores. ....                                    | 357 |
| 4.2.5.9. Carpintería exterior e interior y cerrajería. ....                           | 357 |
| 4.2.5.10. Revestimientos y acabados. ....   | 358 |
| 4.2.5.11. Instalaciones. ....   | 360 |
| 4.3. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS. _____  | 365 |
| 4.3.1. Antecedentes y objeto. ....  | 365 |
| 4.3.1.1. Reglamentos y normas que afectan al Estudio. ....                            | 365 |
| 4.3.1.2. Agentes intervinientes. ....   | 366 |
| I. Productor de residuos. _____   | 366 |
| II. Poseedor de residuos. _____   | 366 |
| III. Gestor de residuos. _____  | 366 |
| 4.3.1.3. Obligaciones de los agentes. ....  | 367 |
| I. Obligaciones del productor de residuos. Promotor. _____                            | 367 |
| II. Obligaciones del poseedor de residuos. Constructor. _____                         | 368 |
| III. Obligaciones del gestor de residuos. _____                                       | 370 |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 4.3.2.  | <i>Descripción de la obra</i> .....  | 371 |
| 4.3.3.  | <i>Contenido del documento</i> .....   | 372 |
| 4.3.4.  | <i>Identificación de los rcd generados en la obra, codificados según la orden mam/304/2002</i> .....     | 372 |
|         | I. Estimación de la cantidad de los RCD que se generarán en la obra. _____                               | 375 |
| 4.3.5.  | <i>Medidas para la prevención de residuos</i> .....  | 377 |
| 4.3.6.  | <i>Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los RCD</i> .....                         | 379 |
| 4.3.7.  | <i>Medidas para la separación de los residuos en obra</i> .....  | 380 |
| 4.3.8.  | <i>Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo y separación de los RCD</i> .....            | 381 |
| 4.3.9.  | <i>Valoración del coste previsto de la gestión de los RCD</i> .....                                      | 383 |
| 4.3.10. | <i>Conclusión</i> .....  | 385 |
| 4.4.    | PLAN DE CONTROL DE CALIDAD. _____  | 386 |
| 4.4.1.  | <i>Antecedentes y descripción del Proyecto</i> .....   | 386 |
| 4.4.2.  | <i>Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas (Art. 7.2.1)</i> .....                  | 388 |
|         | 4.4.2.1. Para el control de la Documentación de los suministros:.....                                    | 388 |
|         | 4.4.2.2. Para el control de recepción con distintivos de calidad y evaluación de idoneidad técnica:..... | 389 |
|         | 4.4.2.3. Para el control de recepción mediante ensayos:.....   | 389 |
|         | I. Albañilería. _____  | 389 |
|         | II. Revestimientos. _____  | 390 |
|         | III. Cubiertas. _____  | 391 |
|         | IV. Pinturas. _____  | 391 |
|         | V. Saneamiento y fontanería _____  | 392 |
| 4.4.3.  | <i>Control de Ejecución</i> .....  | 392 |
|         | 4.4.3.1. Inspección de albañilería y acabados. ....  | 393 |
|         | I. Fachadas – Fábricas de ladrillo. _____  | 393 |
|         | II. Enfoscados y Revocos. _____  | 394 |
|         | III. Guarnecidos y Enlucidos. _____  | 394 |
|         | IV. Alicatados y Chapados. _____   | 394 |
|         | V. Solados. _____  | 394 |
|         | VI. Falsos techos. _____   | 394 |
|         | VII. Carpintería de Madera – Recibido de cercos y/o premarcos. _____                                     | 394 |
|         | VIII. Carpintería de Aluminio. _____   | 395 |
|         | IX. Vidrio. _____  | 395 |
|         | X. Aislamientos. _____   | 395 |
|         | XI. Cubiertas. _____   | 395 |
|         | 4.4.3.2. Inspección de instalaciones. ....   | 395 |
|         | I. Fontanería y saneamiento _____  | 396 |
|         | II. Electricidad (baja tensión) _____  | 396 |
|         | III. Climatización. _____  | 397 |

**INDICES**

|   |            |
|---|------------|
| IV. Protección contra incendios. ....                                       | 397        |
| 4.4.4. Control en fase de obra y de la obra terminada. Pruebas finales..... | 398        |
| 4.4.4.1. Pruebas de estanqueidad. ....                                      | 398        |
| 4.4.5. Pruebas de funcionamiento de instalaciones. ....                     | 398        |
| 4.4.5.1. Fontanería y saneamiento. ....                                     | 399        |
| 4.4.5.2. Electricidad. ....   | 399        |
| 4.4.5.3. Climatización.....   | 399        |
| 4.4.5.4. Protección contra incendios .....                                  | 399        |
| 4.4.6. Informes. Control de material y control de ejecución.....            | 400        |
| <b>5. CONCLUSIONES. ....</b>  | <b>410</b> |
| <b>6. BIBLIOGRAFÍA. ....</b>  | <b>411</b> |

**ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

|   |    |
|---|----|
| Ilustración 1: Mas del Arco. ....                 | 15 |
| Ilustración 2: Masía el Batán. ....               | 16 |
| Ilustración 3: Mas de Blas.....                   | 16 |
| Ilustración 4: Mas de las Casas. ....             | 16 |
| Ilustración 5: Masía Torre Figuera.....           | 16 |
| Ilustración 6: Masía el Focino. ....              | 17 |
| Ilustración 7: Mas de Gimeno.....                 | 17 |
| Ilustración 8: Masía los Margelines.....          | 17 |
| Ilustración 9: Masía el Molino. ....              | 18 |
| Ilustración 10: Mas de los Molineros.....         | 18 |
| Ilustración 11: Mas de las Tejas Royas. ....      | 19 |
| Ilustración 12: Masía Torre Asensio.....          | 19 |
| Ilustración 13: Masía Torre Figuera. ....         | 19 |
| Ilustración 14: Mas de Valero. ....               | 20 |
| Ilustración 15: Información catastral 1. ....     | 22 |
| Ilustración 16: Información catastral 2. ....     | 23 |
| Ilustración 17: Vista de la masía el Morrón. .... | 23 |



|  |    |
|--|----|
| Ilustración 18: Vista de la masía junto al Morrón. ....                              | 24 |
| Ilustración 19: Plano de las Comarcas de la Provincia de Teruel.....                 | 25 |
| Ilustración 20: Plano de la Comarca del Maestrazgo. ....                             | 26 |
| Ilustración 21: Plano del municipio de Bordón. ....                                  | 27 |
| Ilustración 22: Vista aérea de la Masía el Morrón y sus alrededores. ....            | 27 |
| Ilustración 23: Superficie de la finca en la que se integra la Masía el Morrón. .... | 28 |
| Ilustración 24: Zonas de Protección Especial para las Aves (ZEPA).....               | 28 |
| Ilustración 25: Acceso a Masía el Morrón. ....                                       | 29 |
| Ilustración 26: Camino entrada a la masía. ....                                      | 29 |
| Ilustración 27: Masía el Morrón. ....  | 30 |
| Ilustración 28: Leyenda distribución.....  | 30 |
| Ilustración 29: Plano distribución en Planta Baja.....                               | 31 |
| Ilustración 30: Plano distribución en Planta Primera. ....                           | 31 |
| Ilustración 31: Plano distribución en Planta Segunda.....                            | 32 |
| Ilustración 32: Fachada de la vivienda principal.....                                | 33 |
| Ilustración 33: Plano distribución vivienda familiar en Planta Baja.....             | 33 |
| Ilustración 34: Vestíbulo.....   | 34 |
| Ilustración 35: Cocina. ....   | 34 |
| Ilustración 36: Horno. ....  | 35 |
| Ilustración 37: Recocina. ....   | 35 |
| Ilustración 38: Plano distribución vivienda familiar en Planta Primera. ....         | 35 |
| Ilustración 39: Habitación 2. ....   | 36 |
| Ilustración 40: Habitación 3. ....   | 36 |
| Ilustración 41: Granero. Vista general.....  | 37 |
| Ilustración 42: Granero. Pilar central.....  | 37 |
| Ilustración 43: Granero 1. Vistas desde ventana.....                                 | 38 |
| Ilustración 44: Plano distribución vivienda familiar en Planta Segunda.....          | 38 |
| Ilustración 45: Granero 2. ....  | 39 |

## INDICES

|  |    |
|--|----|
| Ilustración 46: Granero 2. Ventanal. ....                                | 39 |
| Ilustración 47: Plano distribución corrales en Planta Baja.....          | 40 |
| Ilustración 48: Gallinero. ....  | 40 |
| Ilustración 49: Plano distribución corrales en Planta Primera .....      | 41 |
| Ilustración 50: Almacén matanza.....                                     | 41 |
| Ilustración 51: Plano distribución corral ovejas en Planta Baja.....     | 42 |
| Ilustración 52: Pasto.....   | 42 |
| Ilustración 53: Plano distribución corral ovejas en Planta Primera. .... | 43 |
| Ilustración 54: Almacén maquinaria. ....                                 | 43 |
| Ilustración 55: Plano distribución almacén. ....                         | 44 |
| Ilustración 56: Almacén.....   | 44 |
| Ilustración 57: Plano distribución pajar.....                            | 45 |
| Ilustración 58: Pajar. ....  | 45 |
| Ilustración 59: Plano delimitación suelo urbano Bordón. ....             | 48 |
| Ilustración 60: Detalle de cimentación.....                              | 52 |
| Ilustración 61: Estructura vertical. ....                                | 53 |
| Ilustración 62: Leyenda estructura vertical. ....                        | 53 |
| Ilustración 63: Detalle forjado tipo.....                                | 54 |
| Ilustración 64: Forjado flechado. ....                                   | 55 |
| Ilustración 65: Forjado con ataque de insectos. ....                     | 55 |
| Ilustración 66: Plano cubierta.....                                      | 56 |
| Ilustración 67: Cubierta tipo. ....                                      | 57 |
| Ilustración 68: Detalle cumbrera cubierta. ....                          | 57 |
| Ilustración 69: Detalle alero cubierta.....                              | 57 |
| Ilustración 70: Cubierta rehabilitada. ....                              | 58 |
| Ilustración 71: Primer tramo escalera interior. ....                     | 59 |
| Ilustración 72: Detalle escalera interior. ....                          | 60 |
| Ilustración 73: Escalera exterior. ....                                  | 60 |
| Ilustración 74: Fachada Sur (principal).....                             | 61 |

|  |     |
|--|-----|
| Ilustración 75: Fachada Este. ....                     | 62  |
| Ilustración 76: Fachada Norte. ....                    | 62  |
| Ilustración 77: Fachada Oeste. ....                    | 63  |
| Ilustración 78: Chimenea en cocina.....                | 64  |
| Ilustración 79: Salida chimeneas al exterior. ....     | 64  |
| Ilustración 80: Parte posterior horno. ....            | 65  |
| Ilustración 81: Parte frontal horno. ....              | 66  |
| Ilustración 82: Revestimiento fachada principal. ....  | 67  |
| Ilustración 83: Revestimiento de yeso. ....            | 67  |
| Ilustración 84: Azulejos en recocina. ....             | 68  |
| Ilustración 85: Acabado piedra vista. ....             | 69  |
| Ilustración 86: Pavimento de piedra. ....              | 69  |
| Ilustración 87: Pavimento cerámico. ....               | 70  |
| Ilustración 88: Revestimiento de mortero. ....         | 70  |
| Ilustración 89: Puerta acceso vivienda.....            | 71  |
| Ilustración 90: Puerta acceso corrales. ....           | 71  |
| Ilustración 91: Puerta acceso almacén.....             | 72  |
| Ilustración 92: Ventana vivienda. ....                 | 72  |
| Ilustración 93: Ventana vivienda. ....                 | 73  |
| Ilustración 94: Balcón vivienda.....                   | 73  |
| Ilustración 95: Puerta interior. ....                  | 74  |
| Ilustración 96: Cerrajería en carpintería. ....        | 75  |
| Ilustración 97: Balconada. ....                        | 75  |
| Ilustración 98: Área intervención del proyecto.....    | 146 |
| Ilustración 99: Detalle forjado sanitario Caviti. .... | 166 |
| Ilustración 100: Detalle forjado. ....                 | 169 |
| Ilustración 101: Detalle cubierta.....                 | 170 |
| Ilustración 102: Detalle escalera interior. ....       | 171 |

## INDICES

|   |     |
|---|-----|
| Ilustración 103: Detalle tabiquería. ....   | 172 |
| Ilustración 104: Detalle trasdosado.....  | 173 |
| Ilustración 105: Detalle fosa séptica. ....   | 182 |
| Ilustración 106: DB SE-AE. Valor básico de la velocidad del viento, vb. ....                              | 192 |
| Ilustración 107: DB SE-AE. Zonas climáticas de invierno. ....   | 194 |
| Ilustración 108: DB-SI. Mínima separación entre dos sectores de incendio en fachada. ....                 | 206 |
| Ilustración 109: DB-SUA. Cambio de dirección entre dos tramos de escalera..                               | 217 |
| Ilustración 110: DB-HS. Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos. ....                        | 226 |
| Ilustración 111: DB-HS. Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual. .... | 229 |
| Ilustración 112: DB-HS. Zonas eólicas.....  | 230 |
| Ilustración 113: DB-HS. Esquema de red de saneamiento.....  | 261 |
| Ilustración 114: DB-HE. Figura 1. ....  | 302 |
| Ilustración 115: DB-HE. Figura 2. ....  | 303 |
| Ilustración 116: DB-HE. Figura 3. ....  | 303 |
| Ilustración 117: ESS. Centros asistenciales más cercanos.....   | 344 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 1: Cuadro de superficies útiles del estado actual. ....                            | 46  |
| Tabla 2: Cuadro de superficies construidas del estado actual.....                        | 47  |
| Tabla 3: Cuadro superficies útiles del estado reformado. ....                            | 149 |
| Tabla 4: Cuadro superficies construidas del estado reformado. ....                       | 150 |
| Tabla 5: Apartados CTE de aplicación. ....   | 152 |
| Tabla 6: Cumplimiento del CTE DB-SE Seguridad Estructural. ....                          | 190 |
| Tabla 7: DB SE-AE. Coeficientes para tipo de entorno. ....                               | 192 |
| Tabla 8: DB SE-AE. Coeficiente eólico en edificios de pisos. ....                        | 193 |
| Tabla 9: DB SE-AE. Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m <sup>2</sup> ) ... | 195 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 10: Cuadro superficies útiles y ocupación. ....                                      | 208 |
| Tabla 11: DB-SI. Protección de escaleras.....  | 209 |
| Tabla 12: DB-HS. Grado de impermeabilidad mínimo exigido en los muros. ....                | 224 |
| Tabla 13: DB-HS. Condiciones de las soluciones de muro.....                                | 224 |
| Tabla 14: DB-HS. Condiciones de las soluciones de suelo.....                               | 227 |
| Tabla 15: DB-HS. Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas. .                 | 228 |
| Tabla 16: DB-HS. Grado de exposición al viento. ....                                       | 229 |
| Tabla 17: DB-HS. Condiciones de las soluciones de fachada. ....                            | 231 |
| Tabla 18: DB-HS. Pendiente de las cubiertas inclinadas. ....                               | 234 |
| Tabla 19: DB-HS. Operaciones de mantenimiento. ....  | 244 |
| Tabla 20: DB-HS. Caudales de ventilación mínimos exigidos. ....                            | 246 |
| Tabla 21: DB-HS. Caudal de ventilación mínimo en cada una de las estancias.<br>.....       | 247 |
| Tabla 22: DB-HS. Área efectiva de las aberturas de ventilación en un local en<br>cm2. .... | 251 |
| Tabla 23: DB-HS. Dimensiones aberturas ventilación. ....                                   | 252 |
| Tabla 24: DB-HS. Secciones del conducto en cm2.....  | 252 |
| Tabla 25: DB-HS. Clases de tiro. ....  | 252 |
| Tabla 26: DB-HE. Zonas térmicas. ....  | 253 |
| Tabla 27: DB-HS. Sección conductos extracción en cm2. ....                                 | 253 |
| Tabla 28: DB-HS. Superficies mínimas de puertas y ventanas exteriores. ....                | 254 |
| Tabla 29: DB-HS. Superficie real de puertas y ventanas exteriores. ....                    | 255 |
| Tabla 30: DB-HS. Operaciones de mantenimiento. ....  | 258 |
| Tabla 31: HS. Caudal mínimo para cada tipo de aparato instalado. ....                      | 259 |
| Tabla 32: DB-HS. Diámetros nominales de los ramales de enlace. ....                        | 265 |
| Tabla 33: DB-HS. Diámetros mínimos de alimentación. ....                                   | 266 |
| Tabla 34: DB-HS. Diámetros mínimos de alimentación. ....                                   | 270 |

## INDICES

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 35: DB-HE. Superficie de la envolvente que se ve afectada por la reforma.<br>.....        | 280 |
| Tabla 36: DB-HE. Zonas climáticas de la Península Ibérica.....                                  | 283 |
| Tabla 37: DB-HE. Perfiles de uso normalizado de los edificios.....                              | 284 |
| Tabla 38: DB-HE. Valores límite de eficiencia energética de la instalación. ....                | 300 |
| Tabla 39: DB-HE. Potencia instalada en edificio. ....   | 301 |
| Tabla 40: DB-HE. Contribución solar mínima anual para ACS en %. ....                            | 307 |
| Tabla 41: DB-HE. Pérdidas límite. ....  | 309 |
| Tabla 42: DB-HE. Demanda de referencia a 60º C. ....  | 312 |
| Tabla 43: DB-HE. Radiación solar global media diaria anual. ....                                | 313 |
| Tabla 44: DB-HE. Plan de vigilancia. ....   | 317 |
| Tabla 45: DB-HE. Plan de mantenimiento. Sistema de captación. ....                              | 318 |
| Tabla 46: DB-HE. Plan de mantenimiento. Sistema de acumulación. ....                            | 318 |
| Tabla 47: DB-HE. Plan de mantenimiento. Sistema de intercambio. ....                            | 319 |
| Tabla 48: DB-HE. Plan de mantenimiento. Sistema de captación. ....                              | 319 |
| Tabla 49: DB-HE. Plan de mantenimiento. Sistema eléctrico y de control.....                     | 319 |
| Tabla 50: DB-HE. Plan de mantenimiento. Sistema auxiliar.....                                   | 319 |
| Tabla 51: DB-HE. Ambito de aplicación HE 5. ....  | 320 |
| Tabla 52: Listado RCD naturaleza no pétreo.....   | 374 |
| Tabla 53: Listado RCD naturaleza pétreo. ....   | 374 |
| Tabla 54: Listado RCD potencialmente peligrosos. ....   | 375 |
| Tabla 55: Gestión de residuos. Estimación del peso y volumen de RCD según<br>tipología. ....    | 376 |
| Tabla 56: Gestión de residuos. Peso y volumen de los RCD según niveles y<br>apartados. ....     | 377 |
| Tabla 57: Gestión de residuos. Destino RCD.....   | 380 |
| Tabla 58: Gestión de residuos. Cantidades de acopio de los RCD. ....                            | 380 |
| Tabla 59: Gestión de residuos. Peso de los RCD y obligación o no de separación<br>in situ. .... | 381 |



|  |            |
|--|------------|
| Tabla 60: Gestión de residuos. Tarifas del servicio público de eliminación y valoración de escombros. .... | 384        |
| Tabla 61: Gestión de residuos. Tarifa del servicio público de eliminación de residuos peligrosos. ....     | 384        |
| Tabla 62. Gestión de residuos. Coste derivado de la gestión de residuos.....                               | 385        |
| <i>Tabla 63: Plan de Control de Calidad. Descripción del proyecto.....</i>                                 | <i>386</i> |





## 1. OBJETIVOS.

El objetivo del presente Trabajo Fin de Grado es la rehabilitación de la masía "el Morrón", situada en una finca rústica, en el término municipal de Bordón (Teruel). Para ello se analizará el estado actual de la edificación, estableciendo y justificando los diferentes datos descriptivos y constructivos de ésta. Se estudiarán aquellas patologías existen en la construcción para su posterior subsanación.

Asimismo se pretende adaptar la edificación a un uso de alojamiento rural. Para ello se realizará una propuesta de intervención, en la que se detallarán las diferentes modificaciones a realizar, según lo establecido en la normativa correspondiente.

Mediante este proyecto se pretende explotar el recurso del turismo, muy valorado actualmente en zonas poco pobladas, y con un importante deterioro de sus actividades económicas (agricultura y ganadería), como es el caso de la Comarca del Maestrazgo.

Durante las décadas de los 60 y 70 esta Comarca ha sufrido la pérdida de gran parte de su población, debido al éxodo rural, convirtiéndose en un área en declive. A pesar de ello, durante la década de los 90 el turismo se ha transformado en la principal fuente de ingresos de la zona.

La reducida población de la zona, a la vez que un problema, e, ya que la demanda actual busca zonas poco pobladas. Además, su cercanía con a lugares densamente poblados, Cataluña, Comunidad Valenciana, Zaragoza... explica el origen de un mayor volumen de visitantes, posibilitando la realización de visitas cortas.

## **2. METODOLOGÍA.**

### **2.1. ANÁLISIS HISTÓRICO.**

Previo al comienzo del presente trabajo se ha realizado un análisis histórico, tanto de la masía en la que se va a intervenir, como de aquellas que se encuentran en el entorno de ésta.

Es importante este conocimiento histórico, puesto que sirve como base para un mayor entendimiento de las características constructivas de la edificación, así como de su estado actual y las patologías que en ella se observan. Es necesario también, para tomar correctamente las decisiones sobre la intervención que se va a realizar.

Para ello, se han consultado diferentes fuentes en la Biblioteca Pública de Aragón de Zaragoza y del Mas de las Matas, en internet y en el ayuntamiento del municipio de Bordón. Parte de la información se ha obtenido mediante la consulta a los propietarios de la masía y a otros habitantes del municipio.

Se ha realizado un análisis sobre la forma de vida tradicional en las masías de la zona, así como un recorrido por la historia de las masías en la Comarca del Maestrazgo y del propio municipio, y una investigación sobre la evolución de la masía y su arquitectura.

### **2.2. LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO.**

La elaboración de los planos del edificio se ha realizado mediante su medición de forma tradicional, en un trabajo de campo, puesto que no existe documentación gráfica de la edificación actualmente.

Tras una primera visita, se ha elaborado un croquis aproximado a mano, sobre el que anotar las medidas necesarias. También se han tomado las fotografías correspondientes, de los espacios interiores como de la envolvente del edificio y el entorno que lo rodea.

En una primera toma de datos se midieron las distancias exteriores, para una mejor idea del conjunto. Posteriormente, sobre el croquis, y mediante un distanciómetro y una cinta métrica, se han tomado las medidas de las diferentes estancias interiores.

Mediante la aplicación informática AutoCAD, y en base a las medidas y fotografías tomadas se han elaborado los planos con los diferentes espacios.

## 2.3. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

Se inspeccionó el edificio, analizando sus diferentes características constructivas, para el correcto conocimiento de éste. Se ha realizado una descripción del acceso a la masía, así como los diferentes espacios que la integran, acompañado de fotografías, así como de un plano en el que todos estos quedan perfectamente detallados.

También se han realizado unos cuadros de superficies, tanto útiles como construidas, de las diferentes plantas de la masía, detallando los diferentes espacios que las integran.

## 2.4. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Se ha realizado un análisis de los diferentes elementos constructivos que conforman la edificación, según su naturaleza y tipología: cimentación, estructura vertical, estructura horizontal, cubiertas, escaleras, cerramientos exteriores y particiones interiores. También, una descripción de los diferentes elementos de acabado.

Previo a la descripción de cada uno de los elementos se han adjuntado unos planos de estructura donde se detallan las diferentes características de esta.

Junto a la descripción de los diferentes elementos se han añadido fotografías de cada uno de ellos, así como detalles constructivos, realizados mediante AutoCAD, donde se detallan los diferentes materiales utilizados; y su posición y forma de colocación.

## 2.5. DIAGNOSIS.

A partir de las visitas realizadas a la masía, se han inspeccionado todas las patologías existentes en ella, determinando su localización en el edificio, su posible causa y estableciendo una posible solución para su subsanación en caso de que fuera necesario. Para ello, se han realizado un inventario de fichas de patologías con cada una de las encontradas en el edificio.

---

## Metodología.

Se han realizado, unos planos de patologías, en los que se detallan los diferentes tipos existentes en la edificación y su localización exacta. Para ello, se han utilizado las planta, alzados y secciones previamente realizado mediante la aplicación AutoCAD, y utilizando diferentes sombreados.

Posteriormente se ha realizado un análisis de todas estas lesiones, para determinar una propuesta de actuación en el conjunto de la edificación.

## 2.6. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.

Posteriormente se realizará la propuesta de intervención. Esta se centrará en eliminar las causas de las lesiones presentes en el edificio, bien mediante diferentes actuaciones en aquellas zonas en las que sea posible, o bien mediante la demolición y retirada de aquellos elementos que se encuentren en peor estado.

Se pretenderá acondicionar la edificación, adaptándola al alojamiento rural, de forma que cumpla con lo establecido en la normativa correspondiente.

### 3. MEMORIA.

#### 3.1. ESTUDIO PREVIO.

##### 3.1.1. *Memoria histórica.*

###### 3.1.1.1. *Las masías en la Comarca del Maestrazgo.*

La presencia de los *mases* en este territorio parece estar relacionada con varios factores: la extensión del municipio, su carácter montañoso y la pertenencia a un señorío, ya sea laico o eclesiástico.

A mayor **tamaño del municipio** hay más posibilidades de que aparezca poblamiento intercalar, con el objetivo de aprovechar así los recursos alejados del núcleo.

Por otra parte, **pendiente y altitud elevada** propician la presencia del *mas*, ya que determinan la dispersión de los recursos, sobre todo agrícolas y favorece las actividades ganaderas extensivas.

Finalmente, influye el modelo de **ocupación del territorio durante la Edad Media**, ya que, en los señoríos el reparto de las tierras propició la presencia del hábitat disperso y el uso individual del territorio.

##### *I. Repoblación aragonesa del Maestrazgo.*

La implantación de las primeras masías en el Maestrazgo se remonta a la etapa de conquista y repoblación aragonesa del territorio durante la Edad Media. Una vez constituido el dominio de las órdenes militares a finales del Siglo XII y principios del XIII, era necesaria la repoblación de las villas y el reparto del territorio que había quedado prácticamente vacío, al ser abandonado por la anterior población adalusí. Para ello se atrajo a gente de todas las clases desde el Sur de Francia, el Norte de Aragón y Navarra.

El *mas* es, por tanto, un modelo "importado", que trajeron consigo los repobladores y que no guarda relación directa con las anteriores formas de poblamiento, durante el periodo andalusí.

Su implantación puede ser atribuible a la concentración de una serie de factores, entre los que cabe destacar:

Memoria.

1. La sustitución casi total de los efectivos demográficos andalusíes por cristianos de procedencia diversa (Norte de Aragón, Navarra, Sur de Francia...) para parte de los cuales la masía era una estructura habitual en su lugar de origen.
2. La desestructuración de la red andalusí de asentamientos. No sólo se produjo la sustitución de los efectivos, si no también, la desaparición de gran parte de los asentamientos andalusíes y la reestructuración partiendo de nuevos criterios.
3. La existencia de un prolongado periodo de *extremadura* que supone una importante inestabilidad en el territorio, con una concentración de la población en núcleos fortificados y una economía en la que el saqueo y la guerra constituían una importante fuente de ingresos.
4. La falta de adecuación de los modos y prácticas andalusíes de explotación del territorio a los esquemas y estrategias de carácter feudal impuestos por los conquistadores. En los señoríos el reparto de las tierras propició la presencia del hábitat disperso y el uso individual del territorio.

Este nuevo paisaje fue fruto de la adaptación de este nuevo modelo a las condiciones en las que se desarrolla la repoblación, así como a las características medioambientales del Maestrazgo. Este proceso de implantación de las masías no fue uniforme, debido a las discontinuidades del proceso de conquista y repoblación. A grandes rasgos pueden diferenciarse dos fases en este proceso:

- La **implantación de las masías simultánea al proceso de estabilización del poblamiento** concentrado, en villas y aldeas, en torno a la segunda mitad del Siglo XII y las primeras décadas del XIII. El número de establecimientos que se debió crear fue reducido, y es probable que se establecieran sobre antiguos asentamientos andalusíes, adquiridos a través de concesiones ligadas a la conquista y/o repoblación. Se trataría de acciones individuales, desligadas de ningún intento sistemático de repoblar el territorio.
- La **ocupación del territorio intercalar**, que se desarrolla una vez que la red de aldeas y villas se encuentra articulada y relativamente consolidada, durante la segunda mitad del Siglo XIII y los primeros años del XIV, aproximadamente. Este proceso fue promovido por los señores de las villas y aldeas, para asegurar la explotación de las tierras demasiado alejadas de los núcleos de población, con el consecuente incremento de las rentas

percibidas. El relieve imponía un fraccionamiento, dispersión y baja densidad de recursos agrícolas, por lo que la red de núcleos concentrados era poco tupida, dejando espacios donde no era posible su explotación desde las villas y aldeas, ni la implantación de nuevos núcleos. El modelo de las masías permitía adaptarse a estas condiciones, asegurando un mayor nivel de renta para los titulares del señorío.

Estos primeros establecimientos creados durante la Conquista no recibían el nombre de *mas*, si no el más genérico de *heredad* o *fundo hereditatis*.

## II. *El mas fortificado: Prestigio y eventual defensa del propietario.*

Un proceso diferente es el de las **masías fortificadas**. Las principales motivaciones de este fenómeno son: sus posibilidades defensivas, aspecto nada despreciable en momentos de inseguridad; y el carácter de "prestigio" que tiene la torre durante la época medieval y los inicios del Renacimiento. Estas construcciones contarían siempre con una autorización especial, que se concedería a personas relevantes, pertenecientes a la baja nobleza y afectas a los titulares del señorío.

La mayoría de *mases fortificados* comenzaron a construirse durante la primera mitad del Siglo XIV, prolongándose hasta bien entrado el Siglo XVI. En los momentos más avanzados, es posible que la torre sólo constituyera un elemento de prestigio, siendo poco relevante su carácter defensivo. En ocasiones estos mases también contaban con pequeñas capillas.

A pesar de que en ocasiones se pueda apreciar una cierta "red" o "malla" destinada al control del territorio, no todas cumplían con esta función; puesto que esta estructura que se detecta en el mapa constituye el entramado trazado por los responsables del reparto de lotes de tierras de las masías. La función del mas fortificado era la de proteger a su propietario en momentos de inseguridad. Poco probable resulta que formasen parte de los dispositivos complejos de control de vías de comunicación o de defensa de la frontera con el Reino de Valencia.

Este tipo de masías se caracterizan por estar formado por un conjunto de construcciones o edificios, cuyo eje central es una torre, alta y esbelta, de tipo fortificado o defensivo, que en diversas ocasiones, ha sufrido una transformación y en el mejor de los casos, ha mantenido la estructura original medieval. Cuenta con elementos arquitectónicos de defensa o prestigio, como almenas, arcos de medio punto, aspilleras, ventanas lobuladas...

### *III. La masía tradicional. Siglos XV al XVIII.*

A finales de la Baja Edad Media, una vez superada la crisis del Siglo XIV, **durante la Edad Moderna**, la masía ya ha adquirido su configuración clásica, que perdurará hasta el Siglo XIX; de hecho la mayor parte de los edificios de este tipo conservados datan de ese periodo. Aunque el número de masías existente en la Comarca variará a lo largo de este periodo, podemos estimar entre 500 y 600 unidades de hábitat disperso durante la segunda mitad del Siglo XVIII.

Su evolución a lo largo de este periodo no fue homogénea, percibiéndose dos tendencias bien diferenciadas:

Relativa estabilidad y progresiva **ocupación con nuevas masías** de los espacios intercalares que disponían de recursos para que estas prosperasen. A diferencia de la fase de repoblación bajomedieval, no se han detectado patrones claros de adquisición de tierras. Es muy posible que la mayor parte de los protagonistas de este proceso fueran los descendientes de los propios masoveros asentados en el municipio.

Progresiva **formación de núcleos concentrados** de población en aquellos sectores con recursos suficientes. Lo que en un principio son masías o pequeñas agrupaciones de masías van adoptando apariencia de aldeas, algunas de las cuales acabarán adquiriendo status de municipio.

El segundo proceso supondrá una clara reorganización de algunas partes de la Comarca, generándose nuevas entidades territoriales con capacidad política y administrativa. Pero también el resto de masías, en los municipios donde abundan este tipo de estructuras, serán reorganizadas en nuevas partidas "*cuarteles*" o "*barrios*" de masías.

En el caso del primer proceso, este parece ser fruto de las autoridades eclesiásticas y concejiles. En el caso del segundo proceso, este fue promovido por los propios habitantes de los municipios nacientes, y generará significativos conflictos con las autoridades concejiles y culminará, en los Siglos XVII o XVIII.

Todas estas unidades territoriales suelen disponer de un edificio religioso, que cumple múltiples funciones. La más evidente es la de acercar el culto católico a las masías, pero además, era el principal referente del barrio y una pieza clave en la configuración de sus señas de identidad.



Durante el Siglo XIX y XX la población en las masías podía llegar a representar entre **el 30 y el 50% de la población municipal**, alcanzando las 500 o 600 unidades, aproximadamente.

#### *IV. Masicos y casetos. Siglos XIV y XX en las masías: El ocaso.*

La situación de equilibrio que alcanzó el poblamiento de masías durante la Edad Moderna se alterará de forma irreversible **a lo largo del Siglo XIX**. Este cambio comenzó durante la segunda mitad del Siglo XVIII, momento en el que se intenta paliar la creciente presión demográfica y los problemas económicos poniendo en explotación agrícola los espacios que aún quedaban disponibles, normalmente poco aptos para esta función.

Este proceso se intensificará durante el Siglo XIX, y afectará a gran parte de los espacios acotados para pastos y montes. Muchos de ellos se encontraban demasiado alejados de las villas y aldeas, por lo que se instalarán nuevos núcleos de población dispersa de carácter estable o estacional. Pero los establecimientos más adecuados para su implantación ya han sido ocupados, por lo que surgen así los **masicos** o **casetos**; pequeñas unidades de hábitat disperso que integran una explotación agropecuaria, aunque mucho más reducida, con menor densidad de recursos y peor adaptación al medio. Se caracterizan por la precariedad, el fraccionamiento y la dispersión de recursos.

El "*mas tradicional*" se caracteriza por ser el lugar de residencia habitual, por el contrario, muchos *masicos* no pasaron de ser hábitats estacionales. Además era muy habitual que los pobladores buscasen trabajo en las masías cercanas en los momentos de mayor actividad de estas.

Las 500 ó 600 unidades de hábitat disperso de finales de la Edad Moderna aumentaron hasta 700 a mediados del Siglo XIX; y esta cifra seguirá creciendo en siguiente medio siglo hasta superar las 1000 unidades. Durante este periodo, el número máximo de habitantes llegó a superar los 5000, equivalente a 1 de cada 4 personas de la Comarca del Maestrazgo. Este crecimiento no llegará a consolidarse durante mucho tiempo, de hecho, mucho de estos *masicos* se abandonaron o acabaron como lugares de habitación estacional.

El inicio de la **crisis del poblamiento rural disperso** tardó más tiempo en desencadenarse que en la vecina Comarca de *Gúdar-Javalambre*. La crisis se

Memoria.

generalizó a mediados del Siglo XX, en los años 50, produciendo una aceleración del proceso de abandono, de forma generalizada, prolongándose prácticamente hasta la actualidad.

Esto se debió a los cambios operados en el sistema de producción, tras el **desarrollo industrial**. La aparición de los medios de transporte y la mecanización de la agricultura, restaron sentido a la vigencia de muchas masías. Ya era posible residir en el pueblo y cultivar al tiempo las tierras. Asimismo se produjo una importante corriente migratoria hacia la ciudad, y en el campo se introdujeron pautas capitalistas para la producción. Debido a esta pérdida de mano de obra se simplificó la gestión de los mases, mediante el abandono de una serie de tareas, ahora consideradas marginales.

En el año 2005 residían 326 personas en masías o pequeñas agrupaciones rurales; es decir, sólo 1 de cada 15 de las que llegaron a residir en los momentos de máxima expansión.

Son más de 900 las masías y masicos deshabitados en la Comarca del Maestrazgo. Solo en una pequeña parte de ellos se pernocta de forma ocasional o estacional. En la mayor parte de los casos permanecen fuera de uso o se utilizan como corrales, sin apenas realizar labores de mantenimiento. Y una proporción significativa se encuentra en estado de ruina irreversible.<sup>1</sup>

## *V. Las masías en la actualidad. Siglo XXI: el despoblamiento.*

En el **Siglo XXI** son testimoniales las masías que todavía permanecen habitadas. Gran parte de los habitantes se trasladaron a las capitales de los municipios, en busca de trabajo. Nos encontramos en un periodo de importante decadencia, debido a la progresiva e inexorable degradación y deterioro de las edificaciones, así como el paulatino abandono de las tierras correspondientes.

En muchas ocasiones, la emigración de la familia que las regenta solía ir acompañada del abandono de la actividad agraria, o bien, la integración de estas en

---

<sup>1</sup> IBÁÑEZ GONZÁLEZ, J.: *Comarca del Maestrazgo*. Zaragoza: Diputación General de Aragón, Departamento de Presidencia y Relaciones Institucionales, 2007. p. 164-176. Territorio.

las explotaciones vecinas. Resulta habitual que un mismo titular gestione varios *mases* con el objetivo de lograr explotaciones de mayor tamaño y más competitivas. Habitualmente, este tipo de explotaciones tienen un tamaño superior a la media de las de Aragón, tanto si nos referimos al número de cabezas de ganado como a la superficie. La extensión media por explotación supera las 260 hectáreas.

Asimismo los *mases* han perdido su diversidad productiva: muchas masías se han convertido en zonas de pastos, en las que todavía se cultiva parte de su terrazgo, cuya producción se destina a la alimentación del ganado.

El ganado lanar ha estado asociado racionalmente al *mas* por su rusticidad y capacidad de producción en ambientes diferentes. En la actualidad está presente en el 75% de las explotaciones, aunque en la mitad formando explotaciones mixtas junto al ganado vacuno. Las explotaciones orientadas a la producción de ganado vacuno han aumentado en número recientemente. Se trata de una adaptación a la escasez de mano de obra, mediante el pastoreo libre del ganado en amplios espacios vallados.

Las masías cuentan con una serie de problemas o debilidades que condicionan su supervivencia. Cuentan con unas **deficientes condiciones de vida**, pues la mayoría de estas edificaciones no tienen acceso a los servicios más e elementales, como luz eléctrica o agua corriente. Se localizan en zonas de montaña, alejadas de los núcleos de población y con malas comunicaciones con la cabecera municipal, en el mejor de los casos a través de pistas de tierra; lo que provoca un importante **aislamiento** de sus habitantes. Existe **escasez de mano de obra especializada**, es decir, pastores con conocimiento del territorio y de los sistemas de gestión que faciliten la continuidad de las masías. A esto hay que añadirle las **dificultades de conservación** que existen para este tipo de edificaciones, lo que provoca el estado de ruina en el que se encuentran algunas de ellas.

Para solventar estos problemas sería necesario facilitar el acceso a la electrificación y a las nuevas tecnologías, así como mejorar los accesos mediante el acondicionamiento de los caminos existentes, o la apertura de nuevos.

Desde hace unos años, siguiendo las mismas pautas de comportamiento que otras áreas rurales, la utilización como **segundas residencias** o la reconversión hacia el **sector turístico** están salvando de la ruina algunos de estos edificios.

Existe la esperanza, de que un futuro, pueda realizarse una repoblación de estas masías ya abandonadas, para la recuperación de tan preciado patrimonio. Para lograr esta recuperación sería necesario el asentamiento de inmigrantes, destinando las masías, convenientemente restauradas y adaptadas a las necesidades actuales, con

Memoria.

respeto al medio del que forman parte, bien a modernas explotaciones agropecuarias, bien adaptándolas para el turismo rural sostenible o bien compatibilizando ambas actividades.

Existe una importante dificultad para que el **modelo turístico** sea viable, debido a la estacionalidad de este. Por lo que trata de impulsarse como complemento a las actividades tradicionales de explotación agropecuaria, u otro tipo de actividades.

Mediante el mantenimiento de estas explotaciones familiares se lograría la conservación de del medio y minimizarían los riesgos de degradación medioambiental, así como subsistiría un legado acumulado con el paso de los siglos, de un enorme valor; la seña de identidad de estas tierras.

Pero la realidad, es que las soluciones planteadas únicamente permitirán el mantenimiento de una proporción muy limitada de edificios, en su mayor parte profundamente transformados para acoger los nuevos usos.

### 3.1.1.2. *La vida en las masías.*

En la ordenación del territorio de las comarcas turolenses y levantinas, los *mases* o *masías* son un elemento fundamental que ha distinguido a estos territorios. Se trata de unos elementos de singular valor histórico y geográfico, y que ejemplifica a la perfección la adaptación del ser humano al medio. Esto ha dado lugar a un paisaje y una cultura propios, que en la actualidad constituye un importante patrimonio.

Las masías constituyen un conjunto de edificios dispersos en el territorio, que se erigen con base en el núcleo familiar y el principio de autosuficiencia. A esta realidad se le denomina **Hábitat Disperso**. Este tipo de construcciones forman parte del paisaje actual de las Comarcas turolenses del Maestrazgo, Matarraña y Gudar-Javalambre, es decir, de la mitad oriental de la provincia de Teruel. También se encuentran construcciones de características similares en las zonas levantinas de Cataluña y Comunidad Valenciana.

En algunas zonas la importancia del *mas* es determinante, como ocurre en ciertos municipios de las sierras de Gúdar -Javalambre, Maestrazgo, donde la superficie del territorio ocupada por estas unidades llegaba a superar el 50%. En muchos municipios del Maestrazgo, las masías, a principios del Siglo pasado, albergaban al 50% de los habitantes.

Debido a orografía accidentada, y la climatología hostil, característica del medio rural turolense, fue necesaria la búsqueda de fórmulas de vida que facilitasen la adaptación a éste. Ante esta situación abundaban los núcleos de población, muy pequeños en número de población, y dispersos en el territorio; lo que favoreció la aparición y consolidación de los *mases*.

Los habitantes de estas masías se caracterizaban por encontrarse en perfecto equilibrio con la naturaleza, dentro de los límites de la **sostenibilidad ambiental**. La vida en estos *mases* se erige sobre la base del **núcleo familiar**, se basa en un principio de **autosuficiencia** y simplificaban sus contactos con los ámbitos urbanos, al intercambio comercial para abastecer de los elementos de primera necesidad que el medio no les proporcionaba.

Existen una serie de factores que condicionan la ubicación de este tipo de edificaciones, como puede ser, la búsqueda del principal recurso para la vida, el agua, o bien, la situación en un lugar estratégicamente situado.

Habitualmente los *mases* y masías se caracterizan por tratarse de una explotación tradicional, que constituyen unos "*cotos cerrados*", es decir parcelas de propiedad bien delimitadas.

Se identifican principalmente con una casa, habitada por la familia titular de la explotación. Ésta era el centro de una explotación agraria que gestionaba un "*coto cerrado*" correspondiente a una sola propiedad y con usos del suelo diversificados, donde se combinaban actividades agrícolas y ganaderas, así como, forestales, en caso de ser posible. Estas tierras se encontraban dispuestas en torno a la casa.

El tamaño de las masías es muy variado, **desde 60 hasta 170 hectáreas** de extensión media. Los diferentes usos del suelo, dependen en gran medida de la altitud y pendiente del terreno, así como de la climatología. En zonas dominan las tierras de cultivo, en otras los pastos, o el bosque y en otras hay equilibrio entre los diferentes usos del suelo. En zonas de alta o media montaña no es frecuente encontrar masías con superficies de cultivo elevadas, predominando en ellas los pastos y los bosques. En el caso de las zonas que se encuentran a una menor altitud, tiende a existir un equilibrio entre las tierras de cultivo, los pastos y los bosques.

La ocupación principal de los campos son los cereales, orientados al consumo en la misma explotación, trigo para la familia, cebada para los animales de labor y granjería y avena para el ganado lanar. Habitualmente las tierras de cultivo se dividían en dos para practicar el barbecho, estableciendo rotaciones, y en caso que el riego con regularidad esté asegurado, se instala un pequeño huerto.

---

## Memoria.

Por lo general las umbrías y aéreas de pasto más basto y de peor calidad se reservaban fundamentalmente para el ganado de labor y vacuno; para las ovejas durante la cría se destinan la parte central de la explotación, próxima a la masía y corrales, para los corderos se reservan aquellas zonas de pasto más fino, en torno a un corral. Para el resto, las vacías, las zonas más alejadas y de acceso más difícil.

El sistema tradicional de producción en las masías estaba fundamentado en la **abundancia de mano de obra** capaz de atender a trabajos diversificados, en muchos casos sin rentabilidad económica inmediata, pero necesarios para sostener la complejidad del sistema. Para atender la diversificación productiva se recurre al **elevado número de miembros de la familia**. Lo habitual era en las masías habitasen más de un matrimonio, que estaba formado por los abuelos y uno de los hijos casados con su prole. Las familias que habitaban en las masías se llamaban medieros en el caso de no ser propietarios, y a todos se les llamaba masoveros.

Normalmente era la mujer la que se encargaba de las faenas de la casa, así como aquellas tareas que repercutían en la alimentación familiar: cuidado del huerto y los animales del corral y también se ocupaba de los niños pequeños.

Los varones atendían las labores teóricamente más duras: las relacionadas con la cosecha (laboreo, siembra, recolección) y de mayor responsabilidad, como el pastoreo del ganado. En determinadas épocas del año, con una gran concentración de tareas era necesario recurrir a la cooperación vecinal o, incluso, a contratar asalariados.

Las masías cercanas tenían fuertes lazos de relación, con ayudas en la cosecha, en la matanza del cerdo... En muchas de estas reuniones, realizaba el "bureo", fiesta exclusivamente masovera, que coincidía con las temporadas de baja actividad agrícola. Solían realizarse con ocasión de la llega de los quinto, para la matanza del cerdo y para carnaval. Durante el bureo se alternaban bailes, canciones y romances por lo general de tono jocoso, juegos, bromas o pequeñas representaciones teatrales, a modo de sainete y frecuentemente subidas de tono.

En definitiva, trataba de obtenerse el máximo rendimiento del territorio posible, pero no para la generación de excedentes para su venta o intercambio, si no para el mantenimiento de la explotación y la familia mediante el autoconsumo; siempre en equilibrio con el medio, lo que garantizaba su conservación.

### 3.1.1.3. *Municipio de Bordón.*

**Bordón** es un municipio de Aragón, en la provincia de Teruel, situado en la Comarca del Maestrazgo. Se encuentra situado a 828 m altitud y cuenta con una población de 132 habitantes, según el censo realizado en el año 2008.<sup>2</sup>

El municipio de Bordón, cuenta con un total de **16 partidas masoveras**, y una población diseminada de **12 personas**. En la época de mayor apogeo, entre 1940 y 1950, fueron más de 100 las personas que residieron en las masadas.

Gran parte de estas masías se encuentran en la actualidad abandonadas, y en un precario estado de conservación. A pesar de ello, aún existen ciertas masías que se encuentran habitadas por familias, según el modo de vida tradicional, tal y como se detallará a continuación. Por el contrario, la mayoría de las grandes explotaciones agropecuarias pertenecientes a las masías se encuentran en funcionamiento actualmente; de la manera tradicional, o bien mediante la vida en el núcleo urbano y el uso de la masía como punto de apoyo para la realización de las tareas agropecuarias.

A continuación se detalla una relación de las diferentes masías existentes en el municipio de Bordón, tanto de las habitadas, como de las abandonadas; para conocer así la tipología de estas construcciones en el entorno.

#### **Mas del Arco.**

Se sitúa en la pista que se dirige hacia los puertos y Villarluengo, sobre un terreno llano y cómodo para cultivar con maquinaria.

La casa y cuadras son de gran tamaño, para alojar la numerosa familia de varias generaciones que normalmente habitaba en ella. Actualmente se encuentra deshabitada, pero en un estado de conservación adecuado.



*del Arco.*

#### **Masía el Batán.**

Actualmente se encuentra deshabitado y en un estado de ruina. Entre



---

<sup>2</sup> DAUDÉN ROYO, F. (2001): *Bordón: el pueblo*, autor, 2004. p. 11.

Memoria.

dos escarpados acantilados, junto al río Bordón, se encontraba la vivienda y corrales.

*el Batán.*

**Mas de Blas.**

Esta masada siempre ha sido considerada como de las mejores del término municipal, tanto por su extensión como por la calidad de sus tierras. Actualmente se encuentra deshabitada, pero en buen estado de conservación.



*de Blas.*

**Mas de las Casas.**

Se ubica en el mismo llano que el Mas de Arco, próximo a una fuente, de cuya agua se sirve. Durante muchos años fue cultivada por habitantes de una masía cercana, ubicada en Olocau del Rey. En la actualidad vive en ella una familia, y ha aumentado la extensión de los terrenos de cultivo, con la compra de fincas contiguas. Esta masía se encuentra en un buen estado de conservación.



*e las Casas.*

**Masía Torre Figuera.**

Se ubica entre el Río Bordón y la Muela Carrascosa. Esta masada se compone por dos casas y familias diferentes, ya que entre ellas no existen lazos de parentesco. En el centro de esta se halla una fuente y un abrevadero, y cuenta con una superficie de terreno para cultivo y ganado muy grande.



*orre Figuera.*

El conjunto de la masía se encuentra en mal estado de conservación. El edificio principal permanece desplomado en parte y el resto se encuentra con numerosas



grietas. Cuenta con una torre, característica de una masía torreada, que permanece muy modificada, aunque aún pueden apreciarse los sillares que la formaban. Las reformas posteriores y ampliaciones realizadas en la masía han modificado mucho la estructura original.

### **Masía el Focino.**

Se encuentra a escasa distancia del nacimiento del río Bordón, con terrenos a ambos lados de éste. Cuenta con una buena y extensa huerta, en la que el agua de riego es segura, así como los terrenos de cultivo. Además dispone de regadío, lo que produjo que durante años fuera una masía rica. En la actualidad habitan en ella una familia, encargada de la explotación de las tierras de cultivo y a la ganadería.



*Masía el Focino.*

### **Mas de Gimeno.**

Se trata de una finca no muy extensa en tierras de labor y con pocos recursos. Actualmente su estado de conservación es muy malo, encontrándose prácticamente en ruinas, debido al abandono de los propietarios.



*Mas de Gimeno.*

### **Masía los Margelines.**

Esta masía perteneció al Comendador, hasta alguna de las desamortizaciones que se produjeron durante los Siglo XVIII y XIX. Está



*Masía los Margelines.*

## Memoria.

situada entre la montaña que termina en el Morrón y el pantano de Santolea. En la actualidad se encuentra deshabitada y en mal estado de conservación.

### **Masía el Molino.**

A escasa distancia de la Torre Asensio y junto al río se sitúa el Molino. Hoy se encuentra en desuso, desde la despoblación de la Comarca, pero en su tiempo fue la finca más segura y rentable del término, dado que por él debía pasar todo el grano de cuya harina saldría el pan que consumían las cuatrocientas personas que habitaban el municipio. Este edificio se encuentra en la actualidad restaurado por los actuales propietarios.



*el Molino.*

### **Mas de los Molineros.**

Se encuentra en los límites de los términos de Villarluengo y Ladruñán. Posee una zona de tierra llana, muy cómoda para trabajar con maquinaria. Se trata de la partida con mayor altura del término de Bordón. En la actualidad se encuentra deshabitada, a pesar de lo cual, el estado de conservación es adecuado.



*s Molineros.*

### **Masía de las Tejas Royas.**

Se trata de una finca no muy extensa pero cómoda para el cultivo por ser terreno llano. En la actualidad se encuentra deshabitada, pero se sigue utilizando los corrales, para un buen rebaño de ovejas.



*las Tejas Royas.*

### **Masía Torre Asensio.**

En su conjunto habían sido tres casas con terreno de secano en abundancia y buenas huertas, por estar a escasa distancia del río. A mediados del pasado Siglo vivían entre las tres casas más de veinte personas, abundantes caballerías y buenos rebaños. En la actualidad, se encuentra deshabitada, pero una de las familias continúa utilizando los corrales y cultivando las tierras.



*Torre Asensio.*

Esta masía a pesar de que cuenta con la denominación "Torre" no posee esta estructura en la actualidad, pudiendo haber desaparecido por incendio, modificación o reforma los propietarios o el deterioro causado por el tiempo.

### **Masía Torre Figuera.**

Cuenta con una considerable extensión de terreno, y durante buena parte del Siglo pasado habitó en ella una familia numerosa. En la actualidad se encuentra deshabitada y en mal estado de conservación.



*Torre Figuera.*

### **Mas de Valero.**

A escasa distancia de la Torre Figuera se encuentra el Mas de Valero. Es una finca de considerable extensión. Actualmente se encuentra abandonada,



Memoria.

en desuso y en estado de conservación malo.<sup>3</sup>

≃ Valero.

---

<sup>3</sup> DAUDÉN ROYO, F. (2001): *Bordón: el pueblo, sus gentes, sus costumbres*. Barcelona: El autor, 2004. p.109-117.

## 3.1.2. *Memoria descriptiva.*

### 3.1.2.1. *Antecedentes.*

#### *I. Objeto del proyecto.*

El objeto del presente proyecto de rehabilitación es establecer y justificar todos los datos constructivos para el acondicionamiento de la Masía "el Morrón", en alojamiento rural; así como exponer ante los Organismos Competentes que dicha obra reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, para la solicitud de la correspondiente licencia urbanística.

Para ello, se realizará un estudio previo de los antecedentes históricos de la masía, y de las diferentes patologías en ella existentes, para su posterior acondicionamiento. Asimismo, se especificarán todos los trabajos que se van a llevar a cabo, para la correcta ejecución de la obra y su posterior puesta en marcha.

#### *II. Agentes intervinientes.*

**Promotor:** Propietario de la masía "el Morrón".

**Equipo redactor:**

Alumna: Andrea Mora Cortés.



Directora: Beatriz Martín Domínguez.

#### *III. Condiciones de partida e información catastral.*

Para la redacción del presente Proyecto, se tomarán como punto de partida todos aquellos datos tomados en la propia edificación mediante las diferentes visitas realizadas, así como la diferente normativa de obligado cumplimiento para la redacción del proyecto y la ejecución de la obra, y toda aquella información obtenida mediante el estudio de los antecedentes históricos de la propia masía, y de aquellas que se encuentran en su entorno.

La **Masía "el Morrón"** se sitúa dentro del término municipal de Bordón, en sus límites con la provincia de Castellón.

Se encuentra en el **Polígono 19, en la parcela 24**, y cuenta con una superficie de suelo de 687221 m<sup>2</sup> de **clase rústica**, con **uso agrario**.

|   |                    |  |                                  |   |
|---|--------------------|--|----------------------------------|---|
|  | GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA |  |
|   |                    |  | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO   | Sede Electrónica del Catastro   |

**REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE**  
**44044A019000240000RA**

### DATOS DEL INMUEBLE

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>LOCALIZACIÓN</b>                 |  |
| Poligono 19 Parcela 24              |  |
| MASIA DEL MORRON. BORDON [TERUEL]   |  |
| <b>USO LOCAL PRINCIPAL</b>          | <b>AÑO CONSTRUCCIÓN</b>                      |
| Agrario                             | 1940   |
| <b>CORFICIENTE DE PARTICIPACIÓN</b> | <b>SUPERFICIE CONSTRUIDA (m<sup>2</sup>)</b> |
| 100,000000                          | 460  |

### DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>SITUACIÓN</b>                             |   |  |
| Poligono 19 Parcela 24                       |   |  |
| MASIA DEL MORRON. BORDON [TERUEL]            |   |  |
| <b>SUPERFICIE CONSTRUIDA (m<sup>2</sup>)</b> | <b>SUPERFICIE SUELO (m<sup>2</sup>)</b> | <b>TIPO DE FINCA</b>                       |
| 460  | 687.221                                 | Parcela construida sin división horizontal |

### ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

| Uso      | Escalera | Planta | Puerta | Superficie m <sup>2</sup> |
|----------|----------|--------|--------|---------------------------|
| AGRARIO  |          | 00     | 01     | 90                        |
| AGRARIO  |          | 00     | 03     | 118                       |
| VIVIENDA |          | 00     | 04     | 252                       |

### SUBPARCELAS

| Subparcela | CC | Cultivo                  | IP | Superficie (ha) |
|------------|----|--------------------------|----|-----------------|
| a          | C- | Labor o Labradío secoano | 03 | 1,0818          |
| b          | C- | Labor o Labradío secoano | 03 | 1,2530          |
| c          | C- | Labor o Labradío secoano | 03 | 1,0774          |
| d          | C- | Labor o Labradío secoano | 03 | 0,8427          |
| e          | C- | Labor o Labradío secoano | 03 | 0,5064          |
| f          | C- | Labor o Labradío secoano | 03 | 2,5626          |
| g          | E- | Pastos                   | 02 | 61,3422         |

Ilustración 15: Información catastral 1.

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES  
BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA  
Municipio de BORDON Provincia de TERUEL

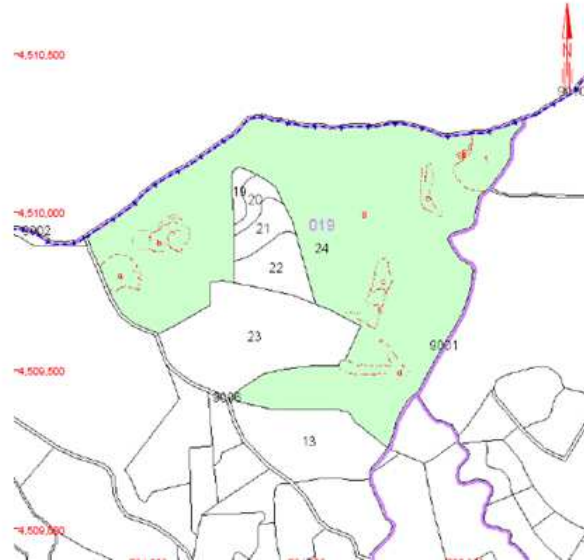


Ilustración 16: Información catastral 2.

Se encuentra en un terreno limítrofe por el Norte y el Este con los términos de Santolea, Las Planas y Luco de Bordón, actualmente pertenecientes a Castellote. Se sitúa en un terreno montañoso, sobre la *muela del Morrón*, a **1020 metros de altitud**. Sus coordenadas geográficas son siguientes:

Latitud: **40°42'31.32"**

Longitud: **-0°19'50.88"**



Ilustración 17: Vista de la masía el Morrón.

Dicha masía se sitúa a escasa distancia de la formación rocosa, producto natural de la erosión, que le da nombre. De hecho, la denominación *morrón* corresponde a una ubicación sobre una cornisa o escarpe rocoso, habitualmente calcáreo, que domina gran extensión de terreno. Además, se ubica en las proximidades de una

## Memoria.

fuelle natural de agua, situada tan solo unos metros por debajo de la era que hay al frente de la masía.



*Ilustración 18: Vista de la masía junto al Morrón.*

En esta zona predominan los pastos y bosques, poblado sobre todo por pinos y monte bajo, en el que destaca el romeral; contando con escasas tierras de cultivo, en las que predominaba el trigo y la cebada, siempre en las proximidades de la casa familiar.

Ésta fue construida en el año 1930, a pesar de que en la escritura figure como fecha de construcción el año 1940. Por ser escasa en tierras de cultivo, en época de la colectivización, en el año 1936, fue roturada una buena extensión para dedicarlo a la siembra de cereales, dando lugar a mantener una familia con un par de caballerías y un rebaño de ganado. En aquel tiempo era ocupada por la familia Blasco-Falcó, hasta el año 1938, cuando se hizo cargo su propietario, Antonio Membrado con su familia, procedentes del mas de Cabra de Todolella (Castellón).

Durante el Siglo XIX, al igual que sucedió en gran parte de las masías de la zona, la familia que ocupaba este *mas* emigró a Castellón en busca de trabajo. Además debido al importante incendio sufrido en la zona en el año 1994, gran parte de las tierras perdieron su valor agropecuario. En consecuencia, la masía quedó deshabitada y abandonada durante años, lo que provocó su paulatino deterioro, hasta alcanzar el precario estado en el que ahora se encuentra.

Por ello, en el año 2006 fue necesaria una reforma, en la que se acondicionó el tejado y ciertos elementos estructurales, para evitar su deterioro definitivo. En la actualidad la masía pertenece a los herederos, la familia Sorribes-Galve.



#### IV. Situación y emplazamiento.

Esta masía se encuentra en el municipio de Bordón, perteneciente a la **Comarca del Maestrazgo**, que se sitúa en la zona Este de la provincia de Teruel, limitando con la de Castellón.



Ilustración 19: Plano de las Comarcas de la Provincia de Teruel.

Esta edificación se encuentra en el límite del término municipal de **Bordón** en la zona Norte, fronterizo a los términos de Santolea actualmente pertenecientes todos al municipio de Castellote. Se ubica en concreto en el polígono 19, parcela 24 del municipio de Bordón.

Se ubica en la *Sierra del Morrón*, que separa el término de Bordón del de Castellote; en las proximidades de la formación rocosa producto de la erosión, que le da nombre, con una altitud de **1020 metros** sobre el nivel del mar.

Sus coordenadas son las siguientes:

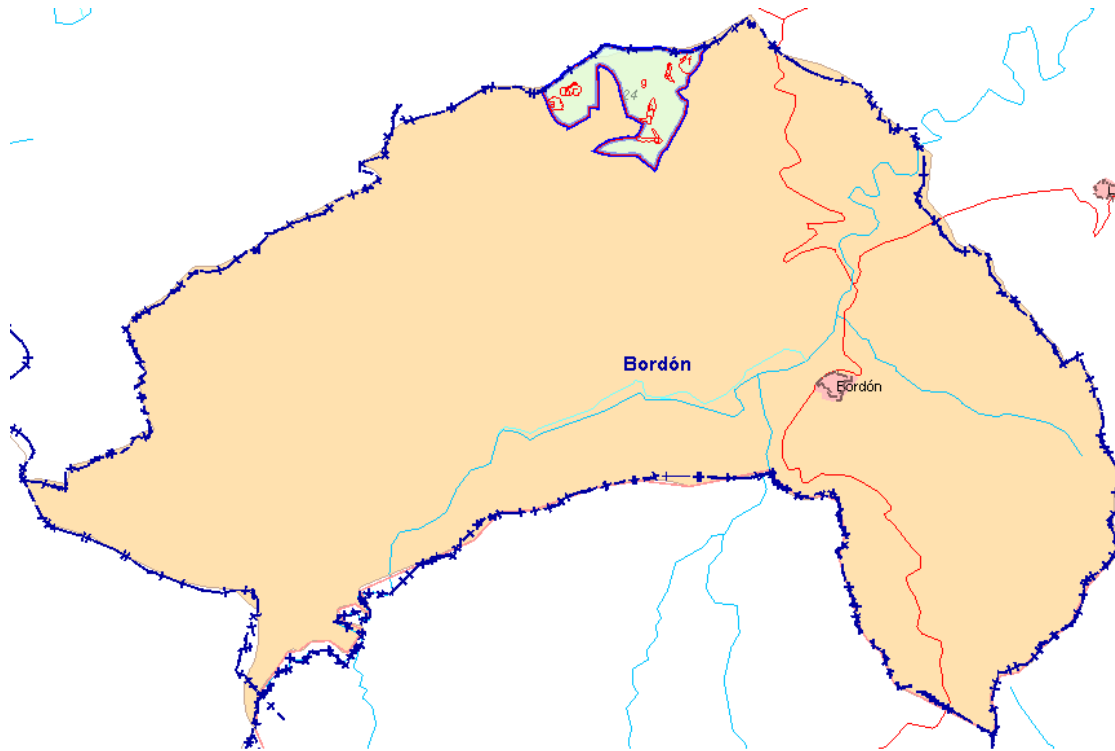
**Latitud:** 40°42'31.32"

**Longitud:** -0°19'50.88"



*Ilustración 20: Plano de la Comarca del Maestrazgo.*

Según las normas subsidiarias de la provincia de Teruel y el planeamiento del municipio de Bordón, la parcela se ubica en un **suelo no urbanizable**, y se trata de una parcelación **rústica**, con **uso agrario**.



*Ilustración 21: Plano del municipio de Bordón.*

Dicha masía cuenta con una superficie de tierras destinadas a pastos, bosques y tierras de cultivo, de una extensión de de 687221 m<sup>2</sup> que se distribuye en torno a la casa principal.



*Ilustración 22: Vista aérea de la Masía el Morrón y sus alrededores.*

Memoria.

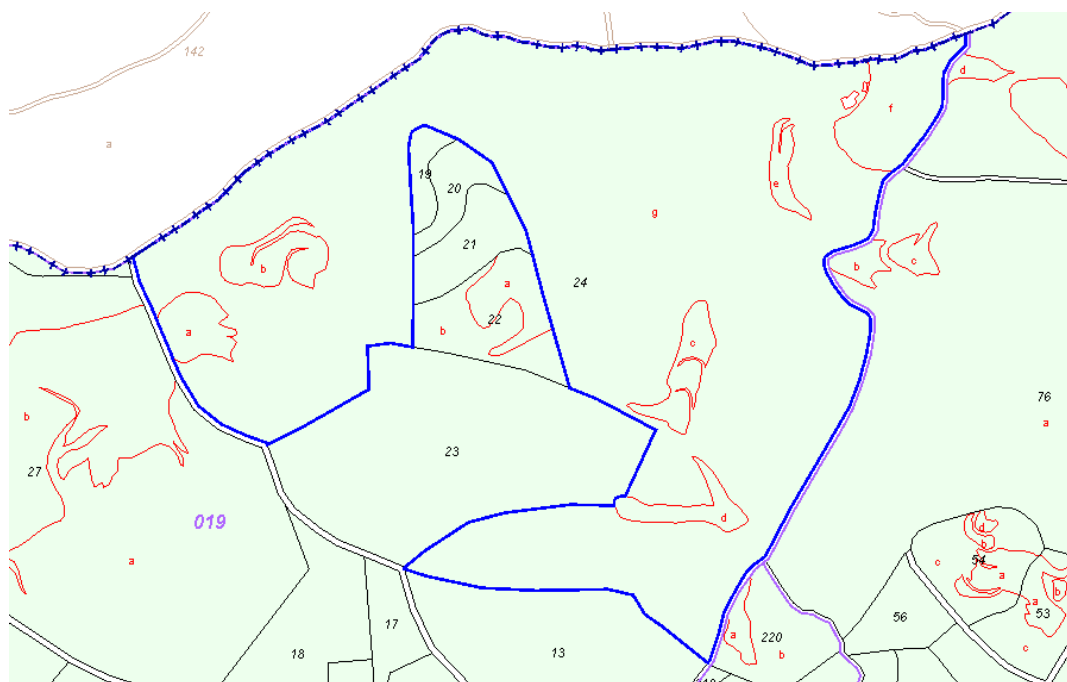


Ilustración 23: Superficie de la finca en la que se integra la Masía el Morrón.

La masía se encuentra dentro de **la Zona de Especial Protección para las Aves** (ZEPA) del Río Guadalupe-Maestrazgo, según se establece en la *Red Natura 2000*, por lo que se trata de una zona especial de conservación.



Ilustración 24: Zonas de Protección Especial para las Aves (ZEPA).

### 3.1.2.2. Descripción del inmueble.

#### I. Descripción del conjunto.

A dicha masía se accede mediante el recorrido de 1.07 kilómetros de una pista que se encuentra en muy buenas condiciones, a la que se accede desde la carretera A-226, y que llega hasta la puerta de la masía.



*Ilustración 25: Acceso a Masía el Morrón.*



*Ilustración 26: Camino entrada a la masía.*

El edificio cuenta con un cuerpo principal, constituido por dos edificaciones de planta rectangular, construidos formando un ángulo recto entre sí. En una de estas edificaciones principales se encuentra la casa familiar, y en la otra, almacenes y corrales. Se considera, que estos espacios fueron construidos en el mismo momento, aproximadamente. Son los cuerpos principales de la masía, a los que se adosaron el resto, en momentos posteriores, para complementar así las necesidades de la familia. A pesar de que la época de construcción es la misma, las características constructivas

Memoria.

son diferentes, al contar la vivienda familiar con una mayor calidad que los corrales, dado el uso diferenciado de estos.

Adosados a estos espacios encontramos las edificaciones realizadas con posterioridad. En el lado Oeste de la construcción, una edificación utilizada como corral para el ganado ovino. Frente a este, exenta y en el lado contrario del camino se encuentra otra edificación de pequeño tamaño, utilizado como almacén. Al Sureste de la construcción principal encontramos un pajar exento y de planta rectangular.

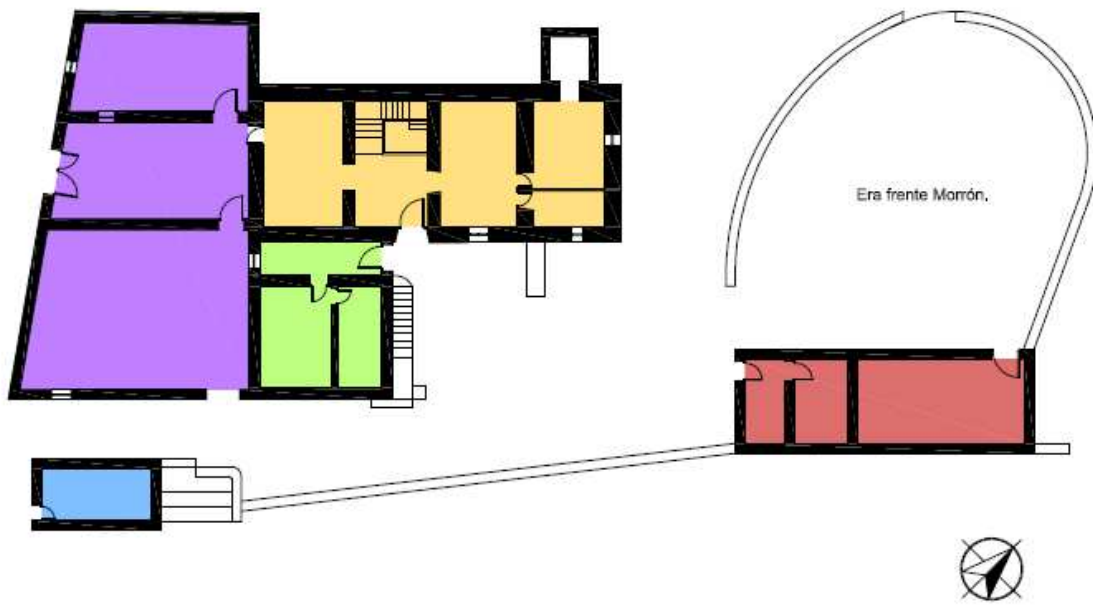


*Ilustración 27: Masía el Morrón.*

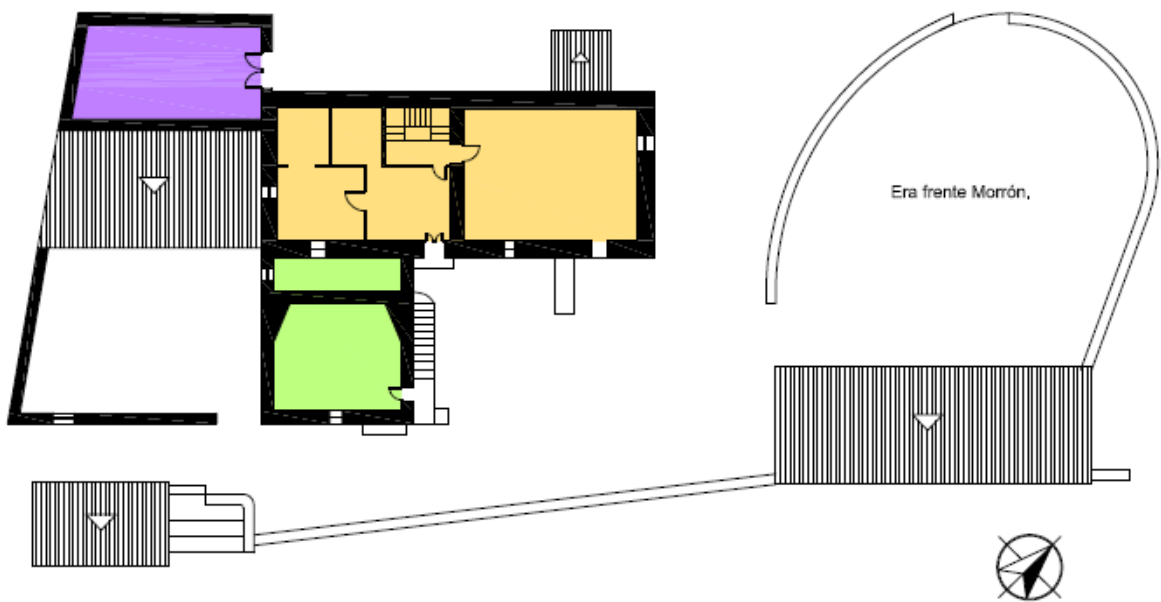
En los siguientes planos se pueden observar las edificaciones que conforman la masía, con las diferentes plantas, las construcciones anexas, así como el camino de acceso a esta y la era adyacente al pajar, tal y como se describirá a continuación con mayor detalle.



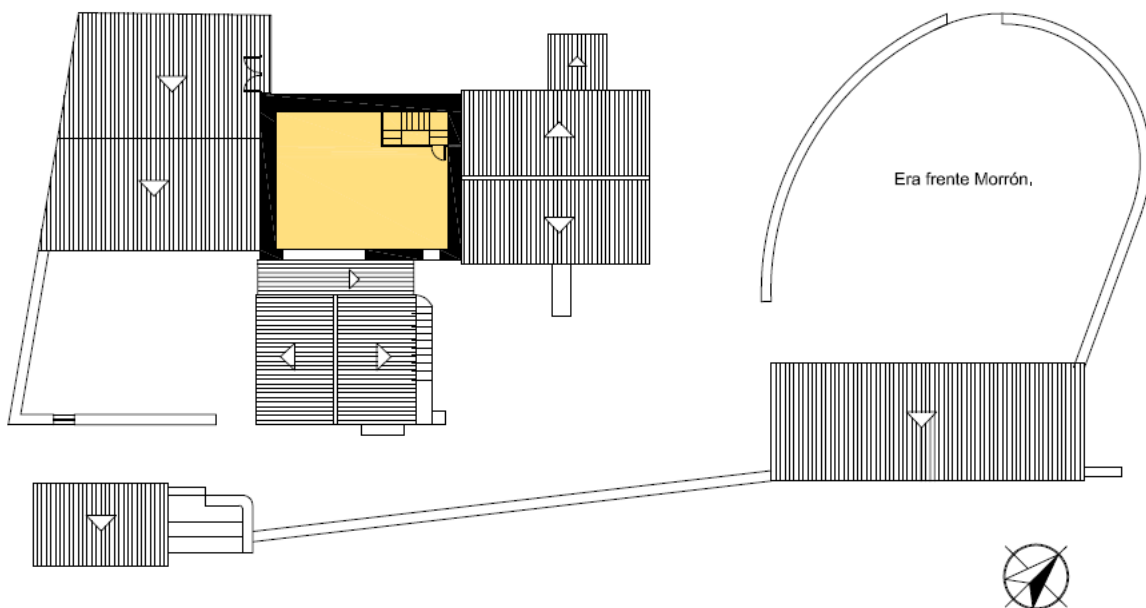
*Ilustración 28: Leyenda distribución.*



*Ilustración 29: Plano distribución en Planta Baja.*



*Ilustración 30: Plano distribución en Planta Primera.*



*Ilustración 31: Plano distribución en Planta Segunda.*

Se trata de un edificio totalmente exento, rodeado por terrenos agrícolas, por lo que no existe ningún edificio colindante que pueda verse afectado por las actuaciones que se van a realizar.

A pesar de que el interior de la vivienda no cuenta con una instalación eléctrica adecuada, sí existe este suministro, hasta el acceso, pero se encuentra sin suministro, debido al corte por parte del propietario. Lo mismo ocurre con el agua corriente, cuya acometida llega hasta la entrada de la edificación, pero no cuenta con la instalación interior.

Por otra parte, no cuenta con instalación de saneamiento ni de gas.

## *II. Descripción de la vivienda.*

El acceso a la vivienda se realiza desde la fachada Sur. La casa familiar cuenta con planta baja, planta primera y planta segunda. En la **planta baja** se sitúa la entrada, un corral para las caballerías a la izquierda, y la cocina, el horno y la recocina a la derecha. La entrada realiza las funciones de recibidor y distribuidor y en ella se encuentra la escalera para acceder a las plantas superiores.





Ilustración 32: Fachada de la vivienda principal.

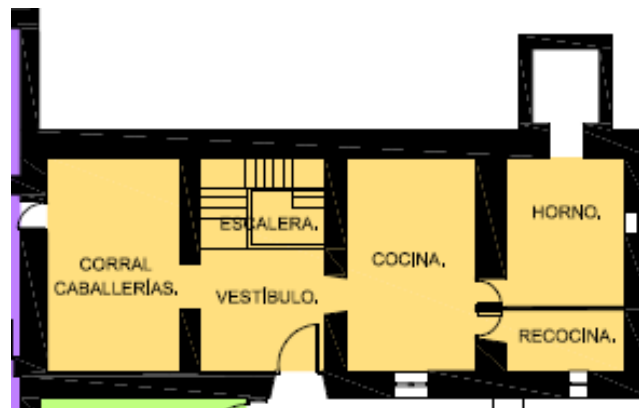


Ilustración 33: Plano distribución vivienda familiar en Planta Baja.

Desde la entrada, a la izquierda, se accede a un corral para las caballerías, que se encuentra en muy malas condiciones, con un suelo sin acondicionar y con desniveles. Era un espacio destinado a los mulos y caballerías utilizadas para realizar las diferentes labores agrícolas. En masías con grandes extensiones de terreno, como es el caso de la que nos ocupa, era habitual que hubiese como mínimo dos caballerías. El corral también era utilizado como bodega, para el almacenamiento de los barriles de vino, por tratarse de un lugar oscuro y fresco, ideal para su conservación. Desde este espacio se puede acceder al corral de las ovejas, situado en el exterior, a través de una pequeña puerta.

## Memoria.



*Ilustración 34: Vestíbulo.*

En el lado opuesto de la entrada se encuentra la cocina, que es el espacio más importante de la vivienda, al tratarse del lugar de reunión de la familia en torno a la gran chimenea, denominada habitualmente el *fuego bajo*, utilizada para cocinar y calentarse. En la parte opuesta al fuego se encuentra un armario empotrado, denominado *alacena*, cuya función era el almacenamiento de platos, vasos... Cuenta también con una ventana de orientación Sur que permitía la iluminación de la estancia.



*Ilustración 35: Cocina.*

A través de este espacio, se accede tanto al horno como a la recocina. El horno se utilizaba para preparar el pan y otros productos, almacenar las materias primas necesarias para realizarlo, y como sala de estar para la familia, por tratarse de un espacio muy caliente. Cuenta con una ventana de orientación Este.

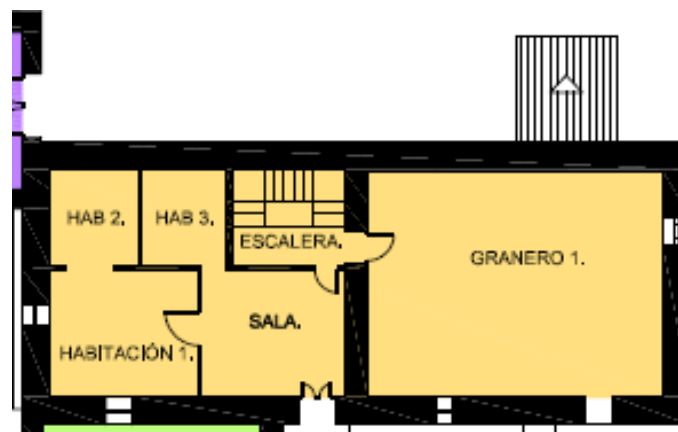


*Ilustración 36: Horno.*

En cuanto a la recocina, es un espacio de pequeñas dimensiones, que cuenta únicamente con una pica, donde se fregaban los platos, vasos, cubiertos... y una pequeña alacena para su almacenamiento. Cuenta con una ventana de orientación Sur que proporcionaba la iluminación necesaria a la estancia.



*Ilustración 37: Recocina.*



*Ilustración 38: Plano distribución vivienda familiar en Planta Primera.*

## Memoria.

En la **planta primera** se encuentran tres habitaciones, una sala y un granero, a las que se accede desde el descansillo de la escalera. La entrada a las diferentes habitaciones se articula en torno a una de estas, la de dimensiones mayores. Esta primera habitación habitualmente se denominaba *sala*, por tratarse de un espacio destinado a articular el resto, y cuenta con un balcón de orientación Sur.

A partir de ésta se accede a dos de las habitaciones, una de dimensiones muy reducidas, poco mayores a las de una cama, y otra algo más grande, que cuenta con una ventana de orientación Oeste. A partir de esta segunda se accede a la última habitación de pequeñas dimensiones también, y a un espacio destinado al almacenamiento, que une la casa familiar con la otra edificación.



*Ilustración 39: Habitación 2.*



*Ilustración 40: Habitación 3.*

El granero, normalmente denominado *solanar*, es una estancia amplia y espaciosa, utilizada para el almacenamiento del grano, patatas, maíz, cebada, uvas, conservas, almendras... Es decir, todo alimento que pudiese mantenerse en seco para una mejor conservación. Cuenta con un pilar central de bloques de piedra, con tirantes

de madera, sobre el que apoya la cubierta a dos aguas. En él se encuentran tres ventanas, de dimensiones considerables, dos de orientación Sur y otra Este, que proporcionan muy buenas vistas del entorno.



*Ilustración 41: Granero. Vista general.*



*Ilustración 42: Granero. Pilar central.*



Ilustración 43: Granero 1. Vistas desde ventana

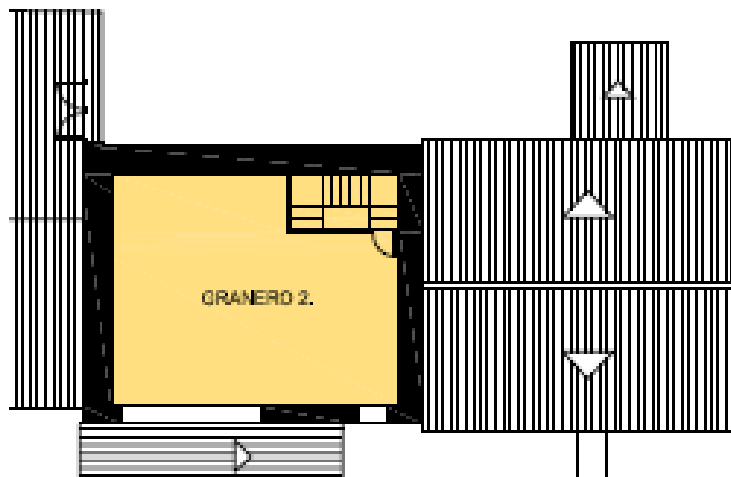


Ilustración 44: Plano distribución vivienda familiar en Planta Segunda.

En la **planta segunda** encontramos otro granero, que al encontrarse bajo el tejado solía denominarse *falsa*, lugar donde se almacenaba habitualmente el heno y todo tipo de alimento para los animales, debido a que este era subido por el exterior e introducido a través del gran ventanal. Esta estancia se encontraba exenta de pared en su fachada Sur, existiendo únicamente unos pilares de madera sobre los que apoyaba la cubierta, pero debió ser modificada debido al mal estado de conservación en el que se encontraba. En la actualidad, cuenta con la mitad de la fachada cerrada mediante de bloques de hormigón, mientras el resto se encuentra según su estado

original, sin modificaciones. Esto permitía la iluminación y ventilación de la estancia de forma permanente.



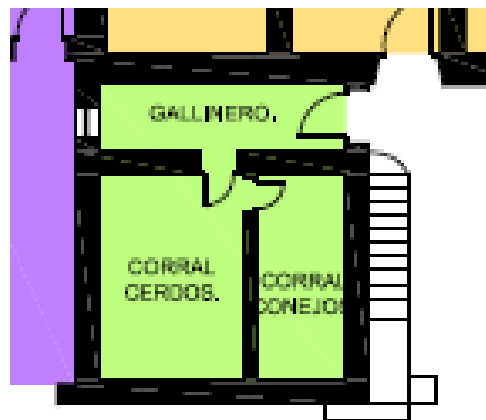
*Ilustración 45: Granero 2.*



*Ilustración 46: Granero 2. Ventanal.*

### ***III. Descripción de los corrales.***

La otra edificación principal que constituye la masía, cuenta con planta baja y planta primera. En la planta baja se encuentra el corral de los conejos, los cerdos y las gallinas. En la planta primera se encuentra una despensa o almacén.



*Ilustración 47: Plano distribución corrales en Planta Baja.*

A la **planta baja** se accede desde una puerta cercana a aquella que da acceso a la vivienda familiar. En dicha entrada se encuentra el gallinero, y cuenta con un ponedero de huevos al fondo y un comedero a la izquierda, así como una ventana de orientación Oeste, que permitía la visión del patio donde frente al corral de las ovejas. A través de este espacio se accede al corral de los conejos y los cerdos, espacios oscuros, debido a que se encuentran exentos de aberturas al exterior.



*Ilustración 48: Gallinero.*

A la **planta primera** se accede desde una escalera exterior adosada a la edificación. Este espacio era utilizado para la realización, y posterior almacenamiento de los productos obtenidos de la matanza, como adobos, conservas, embutidos...



habituales en la zona. También era utilizado para secar y almacenar el jamón. Habitualmente era denominado como *cuarto de la matanza*. Cuenta con una chimenea en una de sus esquinas, y un armario en otra, ambos realizando chaflán. Cuenta también con una ventana de pequeñas dimensiones, orientada al Sur.

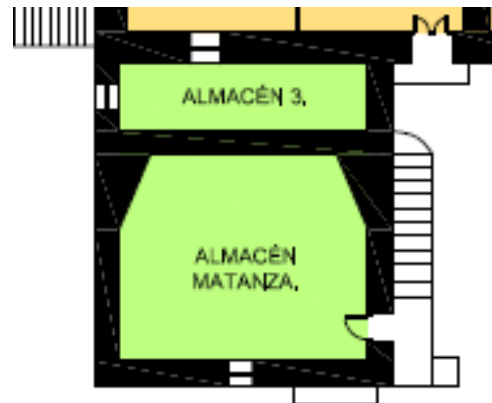


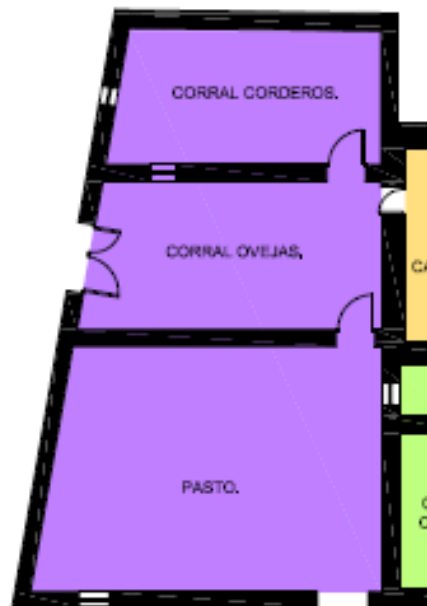
Ilustración 49: Plano distribución corrales en Planta Primera



Ilustración 50: Almacén matanza.

#### IV. Descripción corrales ovejas.

Junto a estas edificaciones, en la zona Oeste se encuentra el corral de las ovejas. Esta zona cuenta, en **planta baja**, con un patio sin acondicionar, utilizado para el pasto de estos animales. A partir de este espacio se accede al corral donde guardar a las ovejas durante la noche, con una estancia diferenciada para los corderos.



*Ilustración 51: Plano distribución corral ovejas en Planta Baja.*



*Ilustración 52: Pasto.*

Sobre el corral de las ovejas, en **planta primera** y con acceso desde la parte trasera de la masía se encuentra otro almacén cuya función era almacenar maquinaria e instrumentos necesarios para la realización de las labores agrícolas y ganaderas.

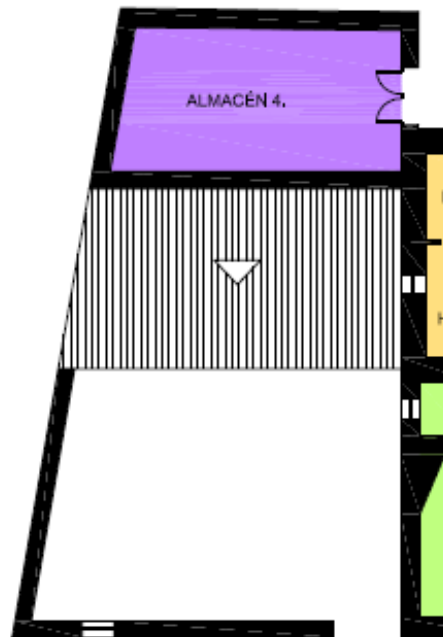


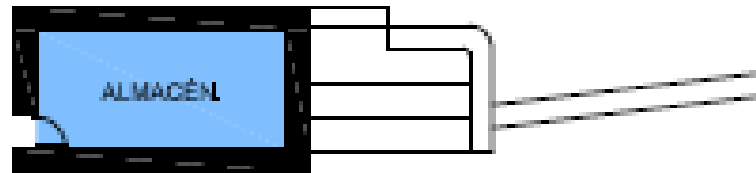
Ilustración 53: Plano distribución corral ovejas en Planta Primera.



Ilustración 54: Almacén maquinaria.

## V. Descripción del almacén.

Frente a esta edificación, al otro lado del camino de acceso a la masía se encuentra un **almacén**, que era utilizado para guardar la herramienta necesaria para las labores agrícolas. Posteriormente, en este espacio se realizó también una balsa para el almacenamiento de agua, proveniente de la fuente situada en el extremo opuesto de la propiedad, traída mediante una bomba, para el riego del huerto y los animales.



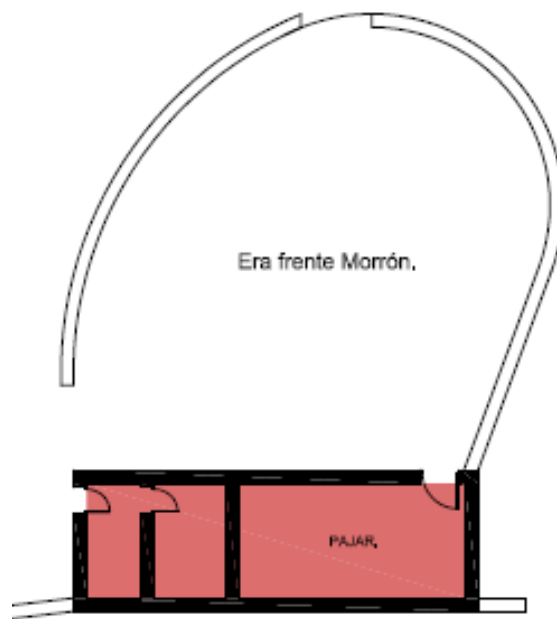
*Ilustración 55: Plano distribución almacén.*



*Ilustración 56: Almacén.*

## *VI. Descripción pajar.*

En la zona Este de la masía, junto a la era, y totalmente exento se encuentra un **pajar** utilizado para guardar la paja obtenida al limpiar el trigo y la cebada, con la se alimentaría a las caballerías, así como diferentes herramientas necesarias.



*Ilustración 57: Plano distribución pajar.*



*Ilustración 58: Pajar.*

### 3.1.2.3. Cuadros de superficies del estado actual.

#### I. Cuadro de superficies útiles.

| PLANTA BAJA          |                              |
|----------------------|------------------------------|
| Uso                  | Superficie (m <sup>2</sup> ) |
| Horno                | 16,00                        |
| Recocina             | 6,55                         |
| Cocina               | 24,70                        |
| Escalera             | 6,53                         |
| Cuarto bajo escalera | 3,62                         |
| Vestíbulo            | 16,67                        |
| Corral caballería    | 25,60                        |
| Gallinero            | 10,18                        |
| Corral cerdos        | 18,84                        |
| Corral conejos       | 11,27                        |
| Corral corderos      | 39,09                        |
| Corral ovejas        | 47,09                        |
| Pasto                | 88,61                        |
| Almacén 1            | 14,79                        |
| Pajar 1              | 8,82                         |
| Pajar 2              | 11,40                        |
| Pajar 3              | 36,55                        |
| <b>TOTAL</b>         | <b>383,31</b>                |

| PLANTA PRIMERA  |                              |
|-----------------|------------------------------|
| Uso             | Superficie (m <sup>2</sup> ) |
| Granero 1       | 53,11                        |
| Escalera        | 5,02                         |
| Distribuidor    | 3,53                         |
| Sala            | 14,47                        |
| Habitación 1    | 15,15                        |
| Habitación 2    | 6,96                         |
| Habitación 3    | 6,52                         |
| Almacén 3       | 10,18                        |
| Almacén matanza | 30,22                        |
| Almacén 4       | 39,09                        |
| <b>TOTAL</b>    | <b>184,25</b>                |

| PLANTA SEGUNDA |                              |
|----------------|------------------------------|
| Uso            | Superficie (m <sup>2</sup> ) |
| Granero 2      | 50,04                        |
| Escalera       | 5,02                         |
| <b>TOTAL</b>   | <b>55,06</b>                 |

| TOTAL SUPERFICIE ÚTIL |               |
|-----------------------|---------------|
| Planta baja           | 383,31        |
| Planta primera        | 184,25        |
| Planta segunda        | 55,06         |
| <b>TOTAL</b>          | <b>622,62</b> |

Tabla 1: Cuadro de superficies útiles del estado actual.

## II. Cuadro superficies construidas.

| PLANTA BAJA        |                              |
|--------------------|------------------------------|
| Zona               | Superficie (m <sup>2</sup> ) |
| Edificio principal | 436,78                       |
| Almacén 1          | 35,95                        |
| Pajar              | 80,56                        |
| <b>TOTAL</b>       | <b>553,29</b>                |

| PLANTA SEGUNDA     |                              |
|--------------------|------------------------------|
| Zona               | Superficie (m <sup>2</sup> ) |
| Edificio principal | 78,22                        |
| <b>TOTAL</b>       | <b>78,22</b>                 |

| PLANTA PRIMERA     |                              |
|--------------------|------------------------------|
| Zona               | Superficie (m <sup>2</sup> ) |
| Edificio principal | 264,37                       |
| <b>TOTAL</b>       | <b>364,37</b>                |

| TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA |               |
|-----------------------------|---------------|
| Planta baja                 | 553,29        |
| Planta primera              | 364,37        |
| Planta segunda              | 78,22         |
| <b>TOTAL</b>                | <b>995,88</b> |

Tabla 2: Cuadro de superficies construidas del estado actual.

### 3.1.2.4. Análisis de la situación legal del inmueble.

La edificación objeto del presente proyecto se ubica en el municipio de Bordón, en la provincia de Teruel.

Según establecen las *Normas Subsidiarias y Complementarias de Planeamiento Municipal de la Provincia de Teruel*, en los *Artículo III, IV y V*, este municipio deberá contar con *Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano Estricto*, puesto que cuenta con un tamaño de población inferior a 500 habitantes y el crecimiento del parque de viviendas es inferior a 1.5 veces la tasa provincial durante un periodo de 10 años.

El inmueble que se pretende acondicionar se encuentra clasificado en el *Proyecto de Delimitación del Suelo del Municipio de Bordón* como **Suelo No Urbanizable**, por encontrarse fuera del núcleo urbano del término municipal, como se puede observar en el plano siguiente:

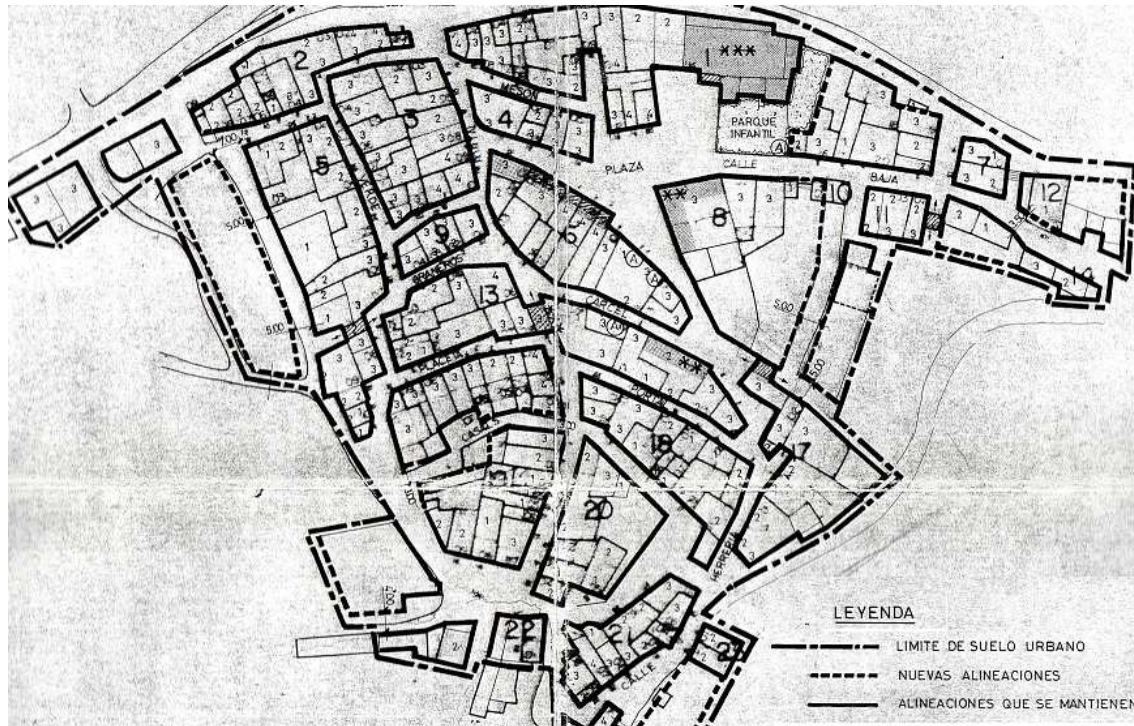


Ilustración 59: Plano delimitación suelo urbano Bordón.

La normativa de aplicación se desarrolla en las *Ordenanzas Regulatoras de la Edificación del Municipio de Bordón, de 17 de Mayo de 1983*; divididas a su vez, en Ordenanzas Generales y Ordenanzas Particulares.

Las *Ordenanzas Particulares*, establecen en el *Artículo 60*, las siguientes **condiciones de uso para el Suelo No Urbanizable**:

1. No se podrán realizar otras construcciones que las destinadas a explotaciones agrícolas que guarden relación con la naturaleza y destino de la finca y se ajusten en su caso a los planes o normas del Ministerio de Agricultura, así como las construcciones e instalaciones vinculadas a la ejecución, entretenimiento y servicio de las obras públicas.
2. Sin embargo, podrán autorizarse, siguiendo el procedimiento previsto en el *Artículo 43.3 de la Ley del Suelo*, edificaciones e instalaciones de utilidad pública o interés social que hayan de emplearse en el medio rural, así como edificios aislados destinados a vivienda familiar en lugares en los que no exista la posibilidad de formación de núcleo de población.

En el *Artículo 61*, se establece en cuanto al núcleo de población, lo siguiente:



1. A los efectos de aplicación del Artículo anterior sobre el concepto de núcleo de población, se entenderá que este no existe siempre que en un círculo de cien metros de radio con centro en el lugar donde se pretende construir la vivienda no exista otra edificación con uso residencial.
2. Se exceptúan del cumplimiento de este Artículo las obras de reforma, ampliación o mejora e incluso sustitución de las edificaciones existentes en la actualidad para explotaciones agrícolas o ganaderas con vivienda anexa de primera residencia siempre y cuando se mantengan estos usos y características.

La edificación objeto del proyecto se acondicionará como **Vivienda de Turismo Rural**, de **Uso Residencial Público**, por lo que puede considerarse que se encuentra dentro de los usos admisibles, según lo establecido en el *Artículo 60*, anteriormente citado, al tratarse de una edificación de utilidad pública e interés social, que ha de emplearse en el medio rural.

Asimismo queda definido en el *Apartado 2.3.1.6, Condiciones generales de los usos*, de las *Normas Subsidiarias de la Provincia de Teruel* lo siguiente:

A efectos del establecimiento de limitaciones a los usos y a las edificaciones vinculadas a ellos, los usos permitidos en suelo no urbanizable se clasifican en:

- A. Usos vinculados a explotaciones agropecuarias.
- B. Usos vinculados a la ejecución, entretenimiento y servicio de las obras públicas.
- C. Usos de utilidad pública o interés social que deban emplazarse en el medio rural.

Comprende:

- a) Usos relacionados con la explotación agraria que por su dimensión industrial, grado de transformación de la materia prima u otros factores no estén ligados a la tierra, pero requieran emplazarse en el medio rural.
  - b) Usos de carácter industrial, extractivo y de almacenamiento o tratamiento de residuos que requieran emplazarse en el medio rural.
  - c) Usos de equipamiento y los de servicios públicos e infraestructuras urbanas que requieran emplazarse en esta clase de suelos,
- D. Las instalaciones de fomento del turismo.
  - A. Uso de vivienda familiar.

Memoria.

Por lo tanto, al tratarse de una edificación de fomento del turismo, puede considerarse que se trata de un uso permitido.

Mediante el *Decreto 69/1997, de 27 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre ordenación y regulación de alojamientos turísticos denominados "Viviendas de Turismo Rural"*, se establecen los requisitos que deben cumplir los alojamientos turísticos en Viviendas de Turismo Rural.

El *Artículo 1, Objeto*, define que se entiende por **Viviendas de Turismo Rural** aquellos inmuebles habitables destinados a alojamiento turístico mediante precio con o sin otros servicios complementarios tal y como se define en el artículo siguiente.

El *Artículo 2, Requisitos*, del Decreto citado, establece lo siguiente:

Para poder solicitar la calificación de Vivienda de Turismo Rural, se deberán reunir además las siguientes condiciones:

- a) Tratarse de un edificio tradicional o que sin serlo se adecue a las características arquitectónicas de la zona donde se encuentre situado.
- b) Ofrecer un mínimo de dos habitaciones dobles y un máximo de seis que no podrán superar las doce plazas de alojamiento nominal.
- c) Ubicarse en un núcleo urbano de menos de 1.000 habitantes o en los casos en que éste sea superior, que esté situada claramente fuera del casco urbano.

La edificación objeto del presente proyecto, cumple con las características establecidas, dado que se trata de un **edificio de construcción tradicional**, y ofrece un total de **doce plazas de alojamiento**. Además se ubica en el municipio de Bordón, que cuenta con una **población de 144 habitantes**, inferior a 1000.

El *Artículo 3, Titularidad*, establece que podrán ejercer la actividad de hospedaje en la modalidad de Vivienda de Turismo Rural las personas físicas que residan de hecho y de derecho en el municipio donde se halle ubicada la edificación objeto de la solicitud, siempre que ostente dicha condición con una antigüedad mínima de seis meses.

El promotor de este proyecto es el propietario del inmueble, residente del municipio.

El *Artículo 6, Periodo de apertura y funcionamiento*, establece que:

- El titular de la Vivienda de Turismo Rural mantendrá abierto su establecimiento como mínimo cuatro meses al año.
- En ningún caso, el periodo de alojamiento de un mismo usuario excederá de noventa días consecutivos.

### 3.1.3. *Memoria constructiva.*

El sistema de construcción de la masía se caracteriza por una gran simplicidad, con muros de carga tanto exteriores como interiores en todas las plantas. Los materiales básicos son dos, la piedra y la madera. La piedra era utilizada para los cerramientos, mientras que la madera es para la estructura de forjados y cubierta.

A continuación se detallarán los diferentes elementos estructurales: cimentación, estructura vertical, estructura horizontal, cubiertas, escalera...

#### 3.1.3.1. *Cimentación.*

Para determinar el tipo de cimentación de la masía con precisión sería necesario disponer de planos o documentación del proyecto de ejecución, o bien, realizar catas hasta llegar al elemento resistente que apoya sobre el terreno. Debido a que esto no es posible, esta parte queda fuera del estudio.

A pesar de ello, por la época de construcción de la masía, y la metodología constructiva de la zona, se puede considerar que la cimentación ha sido realizada mediante la **prolongación de los muros de carga** de piedra en torno a 1.50 metros hasta apoyar sobre terreno resistente, formando así zapatas corridas. El grosor del muro se mantiene prácticamente constante, aumentando de manera ligera, debido a su importante espesor.

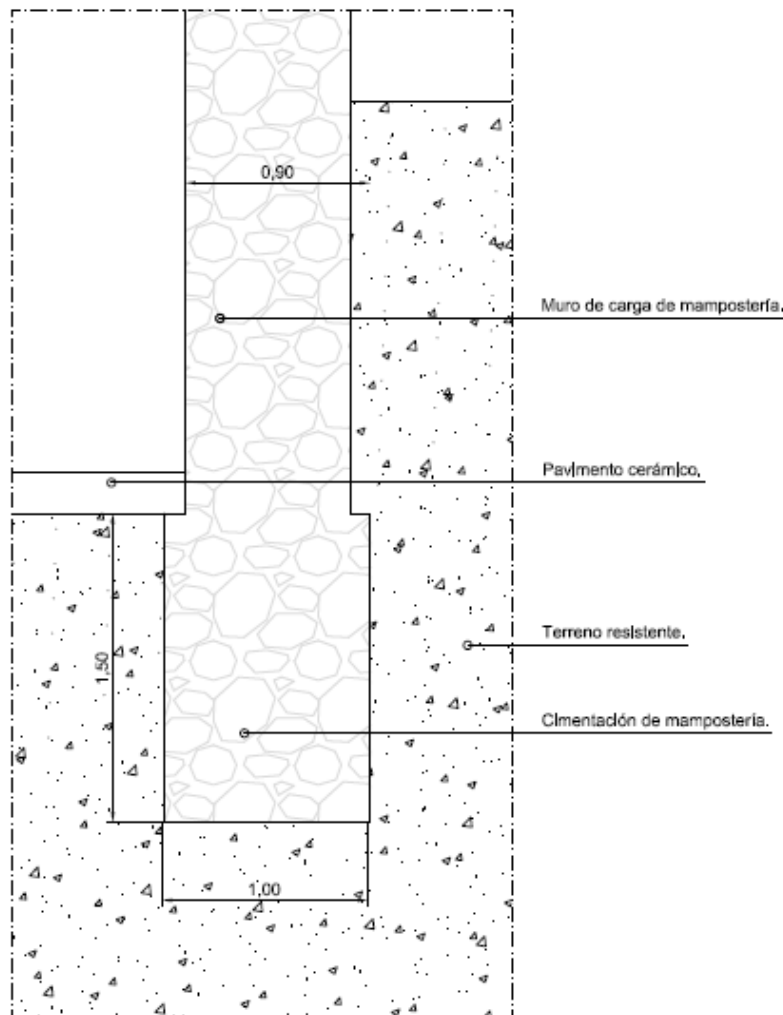


Ilustración 60: Detalle de cimentación.

No se han observado grietas ni asentamientos diferenciales por lo que se intuye que no hay fallos importantes, debido a la gran capacidad portante del terreno en el que se ubica la masía, de rocas calcáreas.

### 3.1.3.2. Estructura vertical.

La estructura vertical de la masía está realizada mediante muros de carga, según el sistema constructivo tradicional de la zona, de diferentes materiales, en función de la época constructiva y la situación en la masía. También se han utilizado pilares, en determinados puntos.

Aquellos paramentos que forman las diferentes fachadas están ejecutados mediante **muros de carga de piedra** caliza sin tallar unida mediante mortero de cal. Las esquinas y oberturas de los muros exteriores se han realizado mediante bloques de piedra caliza, formando la traba. Lo más probable es que se utilizasen las piedras que se encuentran en el entorno.

Los muros interiores de la construcción están ejecutados mediante **tapia**, unido de igual forma mediante mortero de cal.

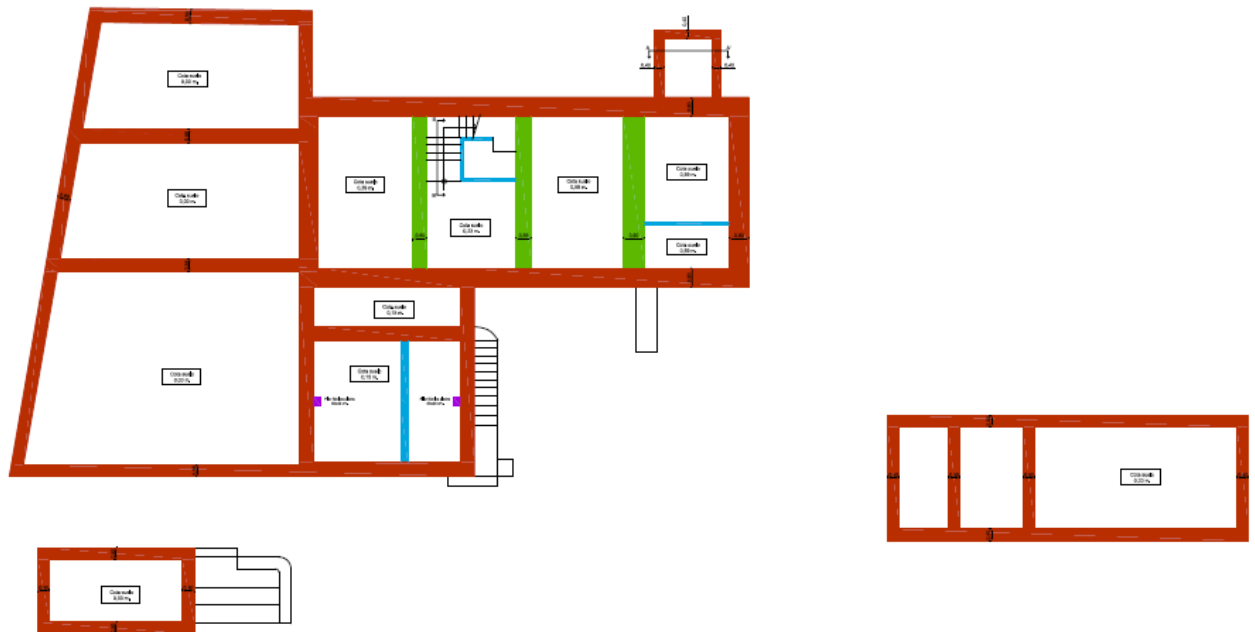


Ilustración 61: Estructura vertical.

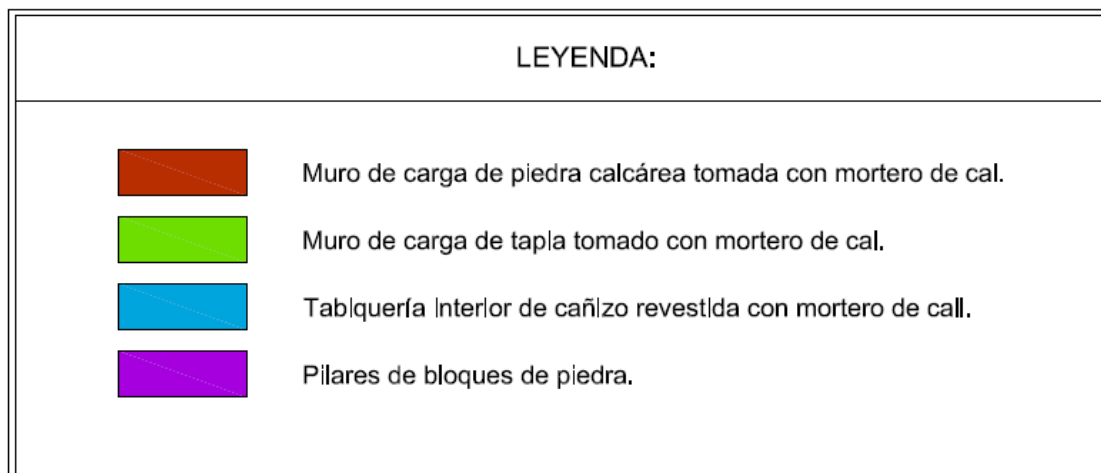


Ilustración 62: Leyenda estructura vertical.

Los gruesos de los muros son de un espesor considerable, para cumplir con su función de muros de carga. Además, esto provoca que cuenten con una gran inercia térmica, lo que evita el paso de calor, y permite que la temperatura se mantenga. Los grosos de estos muros se encuentran entre 60 y 90 cm. Los muros de las plantas inferiores son los que cuentan con un mayor espesor, en torno a los 80 cm, mientras que los de la planta superior son más finos, en torno a los 50 cm. Estos muros de carga se encuentran separados entre 4 y 5 m para facilitar su cobertura.

## Memoria.

Además de los elementos descritos anteriormente, también forma parte de la estructura vertical los dos pilares, que se encuentran en la zona central de cada uno de los graneros. Ambos se han realizado mediante bloques de piedra y mortero de cal, al igual que los muros de carga, y tienen una geometría rectangular de 50-60 x 45 cm, con una altura entre 3 y 4 m aproximadamente. Su función es la de soportar las vigas cumbreiras de madera de la cubierta correspondiente.

### 3.1.3.3. Estructura horizontal.

Todos los elementos horizontales que forman parte de la estructura horizontal de la edificación están realizados con forjados unidireccionales con vigas de madera, sin capa de compresión y revoltón de ladrillo cerámico tomadas mediante mortero. Las vigas, que cuentan con una sección variable entre los 13 y 15 cm, son paralelas a la fachada principal y se encuentran empotradas en las paredes transversales.

Estos forjados suelen cubrir luces de entre 4 y 5 m como máximo. El canto del forjado es de 25 cm aproximadamente y las vigas tienen un intereje variable, en torno a los 60 cm.

El entrevigado del techo está relleno mediante arena y el pavimento está formado por material cerámico. Todos ellos cuentan con un acabado inferior de yeso.

Todas las vigas que se encuentran en la masía están todas ellas vistas y algunas de ellas presentan una pintura blanca acorde con el entrevigado.

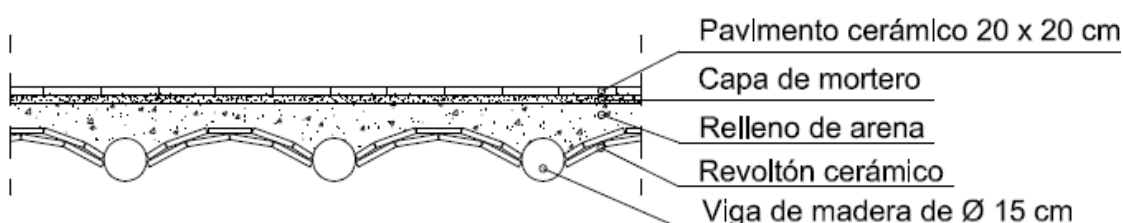


Ilustración 63: Detalle forjado tipo.

Algunos de los forjados que componen la planta baja de la vivienda se encuentran en mal estado, como ocurre con en la cocina, ya que presenta una flecha considerable. Además, las vigas de la planta baja de los corrales se encuentran en un estado precario debido al ataque de insectos.



*Ilustración 64: Forjado flechado.*



*Ilustración 65: Forjado con ataque de insectos.*

#### **3.1.3.4. Cubiertas.**

La tipología de todas las cubiertas presentes en la masía es muy similar. Se trata de cubiertas inclinadas de construcción tradicional, en unos casos a un agua, y en otros a dos. Las dos edificaciones principales, como son la vivienda y el almacén

## Memoria.

cuentan con cubiertas a dos aguas, mientras que en el resto de espacios se ha construido cubierta a un agua.

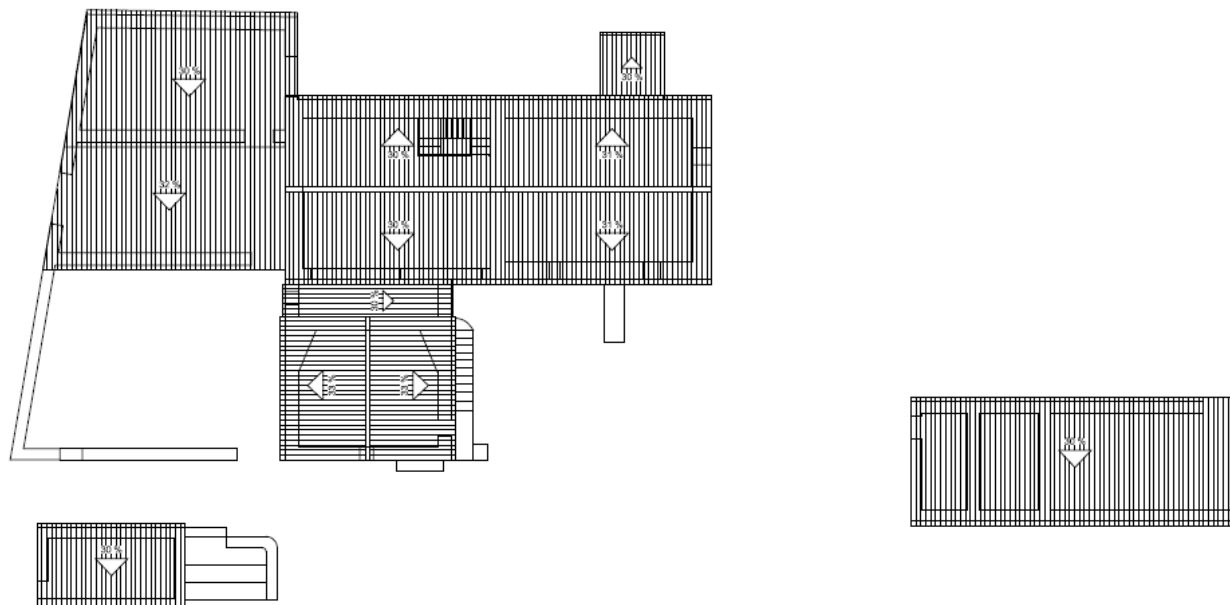


Ilustración 66: Plano cubierta.

Las pendientes de las cubiertas de la masía son de aproximadamente entre el 25–30%. Éstas cuentan con una jácena de madera para realizar la cumbrera, que en el caso de la vivienda familiar, apoyan sobre los pilares ubicados en la zona central de los graneros. La formación de las pendientes se obtiene mediante vigas de madera de aproximadamente 20 cm de diámetro empotradas en los muros de carga correspondientes, colocadas en perpendicular a la inclinación de la cubierta. Sobre estas vigas se colocaba en posición transversal el *cañizo*, material tradicional, utilizado habitualmente durante los Siglos XVIII y XIX, cuya función era garantizar una mayor estanqueidad y servir como base a las tejas. Se trata de superficies rectangulares realizadas con cañas de 2 m de largo por 1 o 1/2 m de ancho. Para garantizar el anclaje, se clavaban las cañas más gordas a las vigas mediante puntas. Sobre estos *cañizos* se colocaba la teja árabe cogida con mortero y en posición perpendicular a la pendiente de la cubierta.





Ilustración 67: Cubierta tipo.

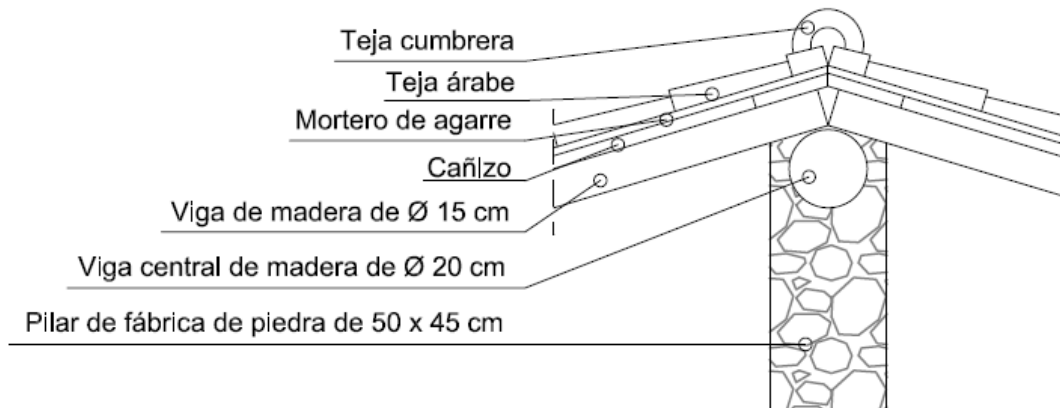


Ilustración 68: Detalle cumbreira cubierta.

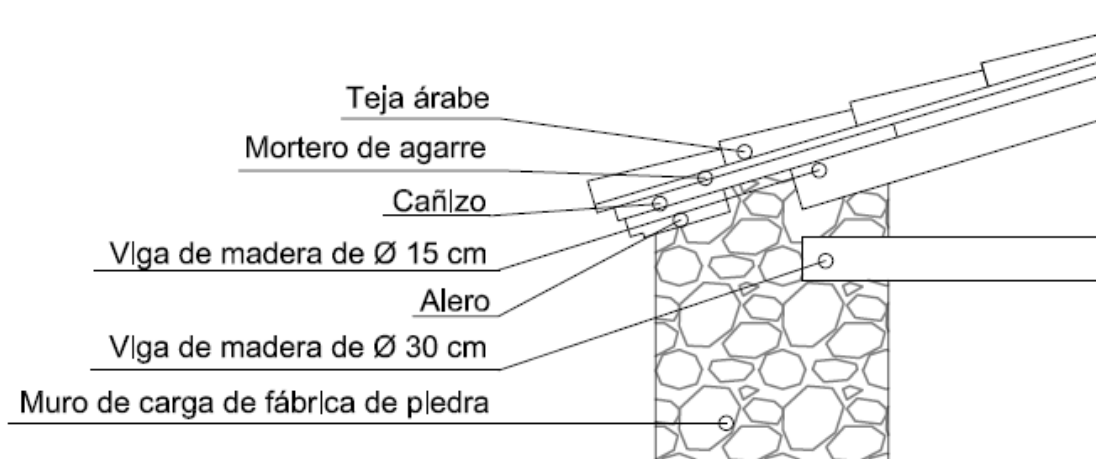


Ilustración 69: Detalle alero cubierta.

En cuanto a la cubierta ubicada en el granero de planta segunda, uno de sus faldones fue rehabilitado debido a su inminente ruina, pero conservando las vigas. Sobre estas apoya un tablero de madera cogido a las vigas mediante puntas, sobre el

## Memoria.

que se coloca la teja árabe, cogida con mortero, con la misma tipología que anteriormente.



*Ilustración 70: Cubierta rehabilitada.*

Con excepción del caso citado, en general los forjados inclinados que constituyen las cubiertas se encuentran en bastante mal estado, debido a la pérdida de parte del material de cobertura, y la rotura así del *cañizo*. Se puede observar en repetidas ocasiones importantes humedades de filtración, especialmente en los encuentros entre la cubierta y elementos verticales, así como zonas en las que la caída de las tejas a producido importantes roturas de los elementos utilizados como base.

### 3.1.3.5. *Escalera.*

En la edificación existen dos escaleras, encargadas de la comunicación vertical entre las diferentes plantas. Una interior situada frente a la entrada principal de la vivienda que comunica la planta baja con la primera y la segunda, y otra exterior que se encuentra adosada a la fachada Este del almacén que permite el acceso a la planta primera.

En la escalera interior cuenta con pequeñas variaciones en cada planta que hacen que el mismo elemento vertical sea diferente en cada tramo.

La primera parte de la escalera es la que comunica el vestíbulo con el distribuidor y está formada por tres tramos. El primer tramo cuenta con cuatro peldaños más un descansillo. El primer peldaño tiene una huella de 90 cm y el resto

de 32 cm, las dimensiones de las contrahuellas de los peldaños son variables, de 15 a 24 cm, y el ancho de paso es de 1.40 m. El descansillo es de forma rectangular, con unas medidas de 1.35 y 0.90 m. El segundo tramo cuenta con cinco escalones más un descansillo. La huella de los peldaños es de 28 cm, la contrahuella de 19 cm y el ancho de paso de 90 cm. El descansillo es de forma rectangular, con unas medidas de 1.00 y 0.90 m. El tercer tramo cuenta con dos peldaños. La huella de los peldaños es de 29 cm, la contrahuella de los peldaños es variable, de 10 a 20 cm.

La segunda parte de la escalera es la que comunica el distribuidor con el granero de planta segunda y está formada por tres tramos. El primer tramo cuenta con dos peldaños más el descansillo. La huella de los peldaños es de 35 cm, las contrahuellas son variables, de 18 a 23 cm y el ancho de paso es de 0.90 m. El descansillo es de forma cuadrada, de 0.90 por 0.90 m. El segundo tramo cuenta con cinco peldaños más un descansillo. La huella de los peldaños es de 27 cm, las contrahuellas son variables, de 16 a 20 cm y el ancho de paso es de 0.90 m. El descansillo es de forma cuadrada, de 0.90 por 0.90 m. El tercer tramo cuenta con dos peldaños. La huella de los peldaños es de 34 y 37 cm respectivamente, las contrahuellas son variables, de 10 a 16 cm y el ancho de paso es de 0.9 m.

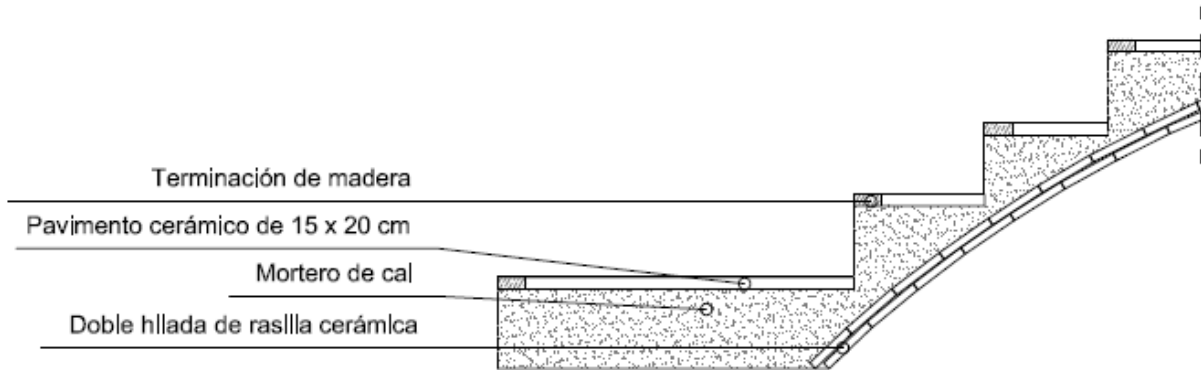


*Ilustración 71: Primer tramo escalera interior.*

La escalera interior se ha construido con bóveda catalana, mediante piezas de material cerámico, unidas mediante mortero de cal. Los peldaños han sido ejecutados mediante mortero, con acabado en la huella de pavimento cerámico de forma rectangular, y en la contrahuella de mortero de cal pintado. En el último tramo cuenta con una barandilla de madera, cuya altura no supera los 90 cm. Está constituida por

## Memoria.

barrotes cada 30 cm aproximadamente y acabada con un pasamanos de sección circular de 7 cm de diámetro.



*Ilustración 72: Detalle escalera interior.*

La escalera exterior cuenta con único tramo, y se encuentra adosa a la fachada del almacén. Cuenta con once peldaños más un descansillo. Los huella de los peldaños es variable, de 33 a 42 cm, al igual que la contrahuella, de 23 a 37 cm y el ancho de paso es de 1 m. El descansillo es de forma rectangular, de 1 por 2.17 m.

Esta escalera se ha construido mediante bloques de piedra caliza, de características similares a las utilizadas en las fachadas de la edificación, con mortero como material de unión. Estas piedras están colocadas de manera que forman el peldañado, sin ningún otro tipo de acabado. No cuenta con ningún tipo de protección frente al riesgo de caída.



*Ilustración 73: Escalera exterior.*

En general, el estado de ambas escaleras es bueno, sin necesidad de modificaciones ni refuerzos.

### 3.1.3.6. *Cerramientos exteriores.*

La fachada principal de la masía es aquella que se encuentra orientada totalmente al Sur, a través de la cual se realizaba el acceso a la vivienda.

Esto era habitual en las edificaciones de este tipo, para aprovechar así el calor y la luz proporcionados por el sol y proteger del fuerte viento. Pero este hecho provocaba que dicha fachada sufriese los mayores cambios de temperatura, y por tanto, sea la más dañada. Ésta es la causa de que las paredes estén más dañadas e incluso que se hayan tenido que modificar. En la fotografía se puede apreciar la diferente tipología de material usada en las paredes de mampostería y las distintas ventanas.

En esta fachada se encuentra también con una pared adosada, que probablemente sirviera para proteger a la familia del fuerte viento proveniente de la sierra, un balcón ubicado en la planta primera, y varias ventanas, de dimensiones muy reducidas, para evitar así, la entrada del frío en el interior de la vivienda.



*Ilustración 74: Fachada Sur (principal).*

El resto de cerramientos exteriores tienen tipología idéntica, sin ningún tipo de acabado, dejando la piedra vista. En la fachada posterior se puede observar un pequeño saliente de 2 m de altura, correspondiente al horno existente en la masía.

Memoria.



*Ilustración 75: Fachada Este.*



*Ilustración 76: Fachada Norte.*



*Ilustración 77: Fachada Oeste.*

### **3.1.3.7. Divisiones interiores.**

En general, los cerramientos están formados por la misma estructura vertical realizada mediante muro de piedra tomada con mortero a la cal.

Existen además, tabiques interiores en la planta baja para la división entre la recocina y el horno, y en la planta primera para la separación de las diferentes habitaciones. Estas divisiones interiores cuentan con un espesor de 10 cm, y han sido realizados mediante piezas de cañizo, material de uso tradicional en la zona, de forma rectangular, unidas entre sí unidas mediante puntas a las cañas principales, y ancladas al suelo y al forjado mediante puntas, y revestidas mediante mortero.

Estas divisiones no están atadas a la estructura, por lo que trabajan de forma independiente a los muros de carga del edificio.

### **3.1.3.8. Chimeneas.**

El conjunto de la masía cuenta con dos chimeneas, situadas ambas en la fachada posterior de la edificación, aquella orientada al Norte. Estas permiten la salida de los humos generados en la planta baja de la vivienda familiar, tanto en la chimenea que se encuentra en la cocina, como en el propio horno.

La chimenea que se sitúa en la cocina era utilizada habitualmente por la familia tanto para cocinar, como para calentarse. Lo habitual era colocar la leña directamente sobre el suelo, sin ningún tipo de soporte. Cuenta con una chapa metálica, adosada a la pared, de forma, que conserva el calor, impidiendo que el fuego se apague, y tratando de proteger la pared de piedra. La chimenea comienza a una altura algo

Memoria.

superior al metro, y está realizada mediante tabique de ladrillo machihembrado, con un revestimiento de yeso y un acabado de pintura en color blanco, así como una moldura de yeso, en la zona superior.

En su zona inferior cuenta con una gran superficie, para facilitar así la extracción de la mayor cantidad de humo posible; posteriormente se estrecha de manera progresiva, puesto que la canalización final, a través de la planta primera, hasta el exterior, se realiza a través de una tubería metálica. Esta cuenta con una sección circular, de diámetro aproximado 30 centímetros, y se prolonga sobre la cubierta un metro y medio, aproximadamente.



*Ilustración 78: Chimenea en cocina.*



*Ilustración 79: Salida chimeneas al exterior.*

En cuanto al horno, debe tenerse en cuenta que se pretende conservar, dado su gran interés estético. Éste era utilizado para cocer el pan de la familia. Cuenta



únicamente con un agujero a través del cual se introducía y encendía la leña, para posteriormente, una vez este se encontraba ya caliente, retirarla y hacer el pan mediante el calor que se conservaba.

Éste se ha realizado mediante la adhesión de un nuevo espacio, de dimensiones reducidas, a la fachada posterior de la edificación, lugar donde se introducía tanto la leña, como el pan posteriormente. Se ha realizado con la misma técnica que el resto de la edificación, es decir, con fábrica de piedra unida con mortero de cal, para los muros, y cubierta de tejas árabes sobre *cañizo*.

La extracción de los humos existentes en el interior de este espacio se realiza a través de una chimenea, adosada a la fachada posterior de la masía, hecha mediante ladrillos, tomados con mortero, y con un revestimiento de mortero.



*Ilustración 80: Parte posterior horno.*

Para acceder a este espacio existe un retranqueo en la fachada posterior, que cuenta con un revestimiento de yeso. En esta zona se sitúa, a una altura aproximada de un metro sobre el suelo de vivienda, la boca de entrada, que cuenta con un arco de piezas de piedra tallada.



*Ilustración 81: Parte frontal horno.*

### **3.1.3.9. Elementos de acabado.**

#### ***I. Revestimientos verticales.***

Los muros exteriores que forman las diferentes fachadas se han dejado la piedra vista sin ningún tipo de revestimiento ni material de acabado, con excepción de la zona inferior de la fachada principal, y otra menor de la posterior, en las que se ha colocado un revestido a base de mortero de cal, hasta una altura aproximada de un metro. Este revestimiento se ha colocado debido a una idea equivocada de la familia, que consideró que las humedades que aparecían en el interior de la edificación sería solventadas mediante esta actuación.



*Ilustración 82: Revestimiento fachada principal.*

Las paredes interiores tienen diferentes acabados según la habitación.

Los muros de piedra o tapia que dan a estancias interiores se han revestido mediante un revoco de yeso a buena vista, con un pintado sobre la superficie. En los muros de piedra, previamente a la colocación del yeso se realiza una capa de nivelación de la superficie a base de mortero. La cocina, la recocina, el horno, la caja de la escalera y el correspondiente pasillo han sido pintadas de color azul oscuro, las diferentes habitaciones y la sala de color azul claro y el almacén de la matanza de color blanco. La función del yeso era la de proteger al muro de los agentes atmosféricos y a la vez ocultar la piedra.



*Ilustración 83: Revestimiento de yeso.*

Estos revestimientos no se encuentran en muy buen estado de conservación, pues es habitual encontrar desconchones en diferentes puntos, por lo que en zonas

Memoria.

del distribuidor y el horno se ha realizado un segundo revestimiento de hormigón, sobre el yeso, para evitar la caída de éste.

En la cocina encontramos una pared en la que se ha combinado el enlucido de yeso con un pequeño alicatado en la zona de la chimenea, mediante piezas de azulejo cerámico de color marrón con motivos frutales, de 20 por 20 cm, tomadas mediante mortero. Estas están colocadas en tres hileras a la derecha de la chimenea, mientras en la izquierda únicamente quedan cuatro piezas. Los mismos azulejos se han colocado en la recocina, sobre el fregadero, en dos filas, y en toda su longitud.



*Ilustración 84: Azulejos en recocina.*

En el resto de estancias no se ha realizado ningún tipo revestimiento, quedando la piedra vista como acabado. Este es el caso de los corrales, gallinero, los graneros y el pajar. En el caso del granero ubicado en la planta primera, se puede observar como una mitad de la pared orientada al Sur cuenta con enlucido de yeso y la otra no, quedando la piedra vista.



*Ilustración 85: Acabado piedra vista.*

## ***II. Revestimientos horizontales.***

En la masía existen diferentes tipos de pavimentos, según la zona en la que se encuentren, que serán descritos a continuación.

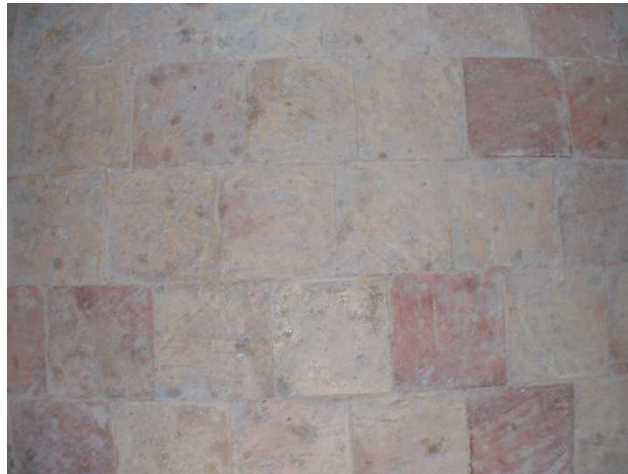
En el vestíbulo de entrada se encuentra un pavimento de piezas de piedra plana, de diferentes dimensiones, colocadas en forma de cuadrícula, sobre una capa de tierra compacta, y unidas mediante mortero.



*Ilustración 86: Pavimento de piedra.*

En la totalidad de las habitaciones y la sala se encuentra un pavimento de piezas cerámicas de 15 por 30 cm, de color marrón, colocadas sobre una capa de tierra compacta, y unidas entre sí mediante mortero.

Memoria.



*Ilustración 87: Pavimento cerámico.*

En el resto de estancias no se ha realizado una pavimentación, si no que cuenta con una capa de mortero fina u hormigón colocado sobre una capa de tierra compacta.



*Ilustración 88: Revestimiento de mortero.*

En ninguna de las estancias existentes en la masía hay zócalo perimetral de características similares a la del pavimento utilizado.

### *III. Carpinterías.*

#### **Carpintería exterior.**

La tipología de carpinterías es muy variada, dependiendo del uso y la zona en la que se encuentren.

La puerta principal de acceso a la vivienda es de tipo puerta partida, de madera pintada de color marrón con un acabado barnizado. Esta se encuentra en un estado aceptable, a pesar de haber sufrido el ataque de los diferentes agentes atmosféricos.



*Ilustración 89: Puerta acceso vivienda.*

En cuanto al resto de puertas exteriores, dos son de una única hoja y otra de dos hojas, pero todas ellas de madera sin pintar y con un acabado barnizado. Las puertas de una hoja son aquellas que dan acceso al gallinero y al almacén de la matanza y la de dos hojas al almacén.



*Ilustración 90: Puerta acceso corrales.*



*Ilustración 91: Puerta acceso almacén.*

Las ventanas exteriores son, en su totalidad, de madera pintada de color marrón con un acabado barnizado, con una o dos hojas, de vidrio sencillo transparente de 4 cm de espesor y su correspondiente protección interior de porticones también de madera. Estos ventanales se inscriben dentro de un perímetro realizado a base de jambas de bloques de piedra y dinteles de madera. Estas ventanas se encuentran en la planta baja de la vivienda, en una de las ventanas del granero de planta baja y en el almacén de la matanza.

Las ventanas que se ubican en la planta baja de la vivienda cuentan con rejillas de protección.



*Ilustración 92: Ventana vivienda.*



En las ventanas exteriores es habitual encontrar oberturas que no disponen de carpintería, como en el caso de la fachada principal, o en las ubicadas en los corrales o el gallinero. Las oberturas que se encuentran en plantas superiores o en lugares de poco valor no cuentan con protección para evitar la entrada. Estas ventanas se encuentran en los graneros, los corrales y el gallinero.

En la fachada principal también se encuentra un balcón, cuya carpintería es de madera pintada de color marrón con un acabado barnizado, con dos hojas, de vidrio sencillo y protección con porticones de madera. Este balcón contaba también con una persiana de madera tradicional de tipo alicantina.



*Ilustración 93: Ventana vivienda.*



*Ilustración 94: Balcón vivienda.*

## Memoria.

La mayoría de los ventanales que presentan carpintería se encuentran en mal estado a causa del desgaste por las inclemencias del tiempo, por lo que resulta necesaria su sustitución.

Se puede observar que las oberturas en la planta baja son de dimensiones mayores a las de la primera y la segunda. Esto es debido a que a las plantas superiores eran destinadas al almacenamiento, y no eran necesarias grandes oberturas debido a que el mayor tiempo se pasaba en la planta baja.

### **Carpintería interior.**

La carpintería interior de la vivienda familiar se caracteriza por ser básica y sencilla. Se puede encontrar dos tipologías de carpintería para puertas. La primera se trata de puertas de madera de una hoja abatible y la segunda de puertas de madera de una hoja abatible con vidrio sencillo de espesor 3 cm. Todas ellas se encuentran pintadas de color marrón oscuro y barnizadas. El primer tipo de puerta se encuentra en el acceso a la cocina, la recocina, el horno, la habitación 1 y el granero 2. Mientras que el segundo tipo se encuentra únicamente en el acceso a la sala. Estas presentan un marco en el perímetro de la obertura a juego con la madera de la puerta.



*Ilustración 95: Puerta interior.*

## ***IV. Cerrajería.***

Las rejas que encontramos en la masía se colocaron como método de protección ante la posibilidad de robo. Se encuentran en las fachadas Sur y Este, en las ventanas de la planta baja de la vivienda familiar. Están hechas de hierro y combinan barras que se entrecruzan en ángulos rectos.



*Ilustración 96: Cerrajería en carpintería.*

Además en la masía podemos encontrar una pequeña balconada que se encuentra en la sala, constituida mediante barras de hierro ancladas al suelo del saliente y barandilla superior, a una altura de un metro.



*Ilustración 97: Balconada.*

### 3.1.4. *Diagnosis.*


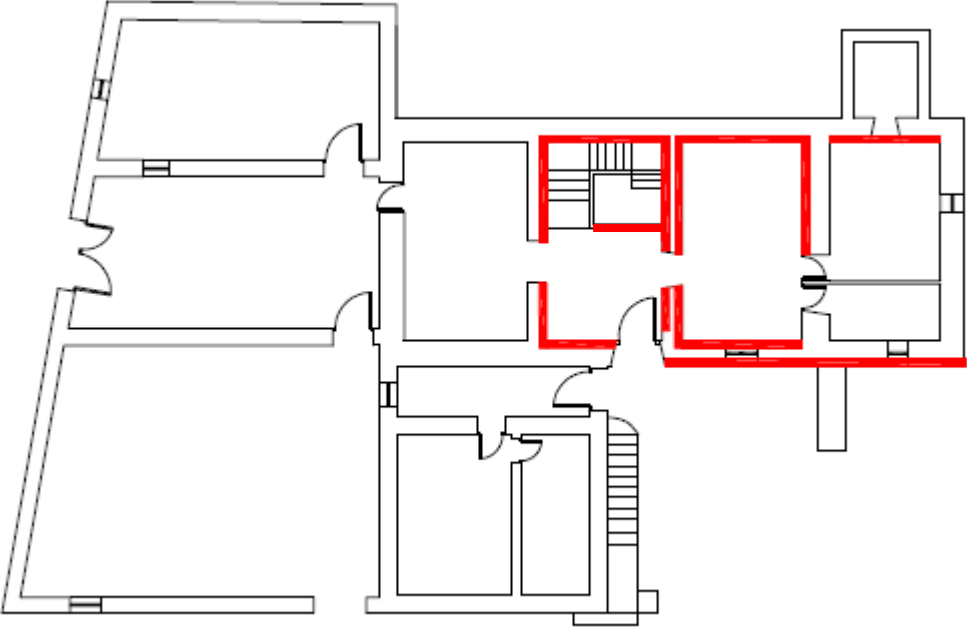


A continuación se detallarán aquellas patologías que afecta a la edificación, objeto del presente proyecto, mediante las diferentes *fichas y planos de patologías*.

Mediante las fichas de patologías se definen con precisión cada una de estas, analizando sus posibles causas, y realizando una propuesta de intervención para solventarlas; y mediante los planos de patologías se ubican con exactitud las diferentes lesiones y daños que afectan a la edificación, tanto en las diferentes plantas, como en alzados y secciones.

En general, se puede considerar que la edificación se encuentra en un estado de conservación no demasiado adecuado. En cuanto a la estructura principal, los forjados y cubiertas se encuentran muy deteriorado, lo que provoca la aparición de manchas de humedad, y el flechado y desprendimiento de las diferentes piezas de forjado. Los muros de carga que delimitan los espacios, se encuentran, por lo general, en muy buen estado de conservación, viéndose afectados, únicamente por alguna grieta o fisura puntual. De igual forma, la escalera también se encuentra en buenas condiciones, a excepción de sus elementos de acabado, que sí están deteriorados.

Una de las patologías importantes, que deberá ser solventada es la aparición de manchas de humedad y el desprendimiento del material de acabado en la zona inferior de los muros de planta baja, tanto en el interior como en el exterior, producto de la humedad que asciende por capilaridad desde el terreno.

Los diferentes elementos de acabado se encuentran, prácticamente todos, deteriorados, por desgaste o desprendimiento. Por ello, serán sustituidos por unos en condiciones adecuadas y que cumplan con las nuevas condiciones estéticas de la edificación.

|   |                  |   |
|---|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>01</b>   | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|   | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>  |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Manchas de humedad y desprendimiento del material de acabado.   |                  | Física.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>  |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Muros de carga, tanto interiores como exteriores, en planta baja.<br>Fachada principal y posterior de la vivienda.<br>Interior del vestíbulo, cocina, horno y caja de escalera.   |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |
| <b>Situación en plano:</b>  |                  |   |
|    |                  |   |
| <b>Fotografías:</b>   |                  |   |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> |                  |   |

Memoria.



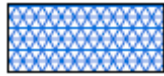
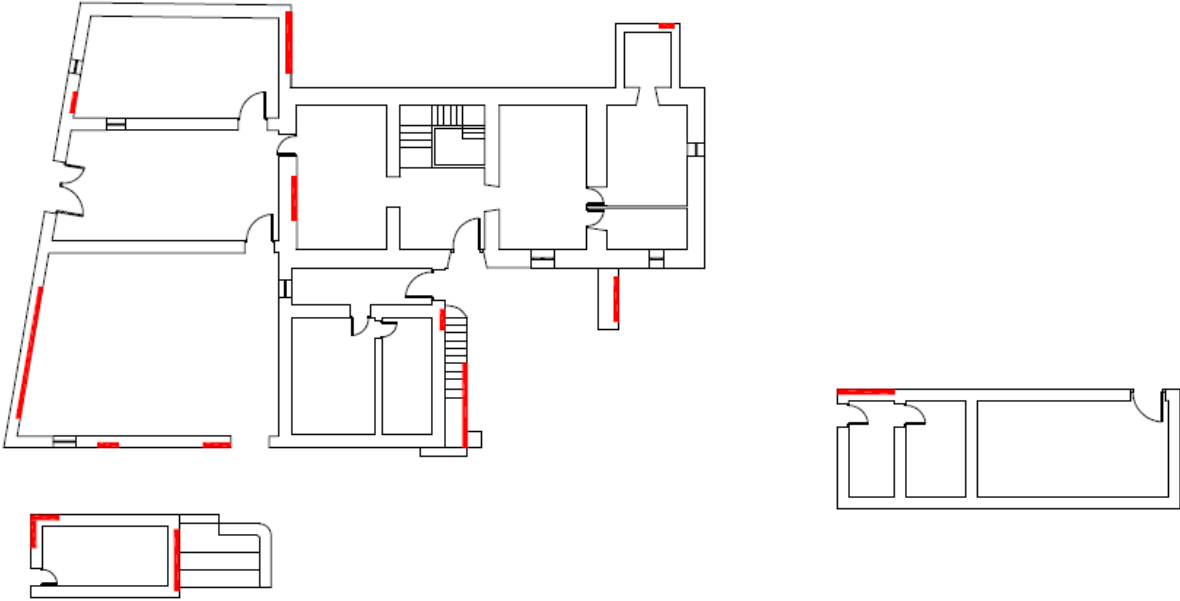

|  |  |
|--|--|
| <b>Elemento:</b>   | <b>Sistema constructivo:</b>   |
| Muro de carga de piedra. Muro de carga de tapia.   | Muro de carga de piedra unida mediante mortero de cal. Muro de carga de tapia. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>   |  |
| <p>Se ha observado, en las fachadas principal y posterior de la edificación, un disgregación de parte del mortero de cal encargado de realizar la unión de la mampostería, así como el desgaste de las piezas de piedra y la aparición de ciertas manchas de humedad. También se observa, en el interior, el desprendimiento de parte del revestimiento de mortero y la pintura, en diferentes puntos del vestíbulo, la cocina, el horno y la caja de la escalera. Esta lesión se observa en la zona inferior de los muros del edificio en forma de zócalo, a una altura más o menos constante de un metro. En la escalera ésta se mantiene paralela a su pendiente. Para tratar de solventar este problema se aplicó con posterioridad una capa de mortero de cemento en determinadas zonas, lo que produce un efecto negativo. Esta patología no afecta ni a la estructura ni a la seguridad, por lo que se considera que su gravedad es <b>media</b>.</p> |  |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>   |  |
| <p>Probablemente esta lesión se deba a la ascensión de las aguas existentes en el terreno, absorbidas por capilaridad desde la zona inferior de los muros de cerramiento. Este agua, produce una disolución del mortero de cal, y por tanto, su disgregación. Esto ocurre tanto en el utilizado como material de unión como el de acabado. De igual manera se produce la descomposición parcial de la piedra. Este efecto se ve agravado con las heladas, puesto que por descenso de temperatura aumenta de volumen del agua, lo que produce una mayor disgregación de la piedra; así como con el viento, que provoca la erosión superficial de la piedra, mediante las partículas que lleva en suspensión.</p>  |  |

**Propuesta de actuación:**

Para sanear el cerramiento, en primer lugar se retirarán todos los materiales de acabado existente en el muro y se saneará y rejuntarán todos los agujeros y grietas existentes por las dos caras, mediante mortero de rejuntar, de forma que la pared presente una estructura compacta.

Posteriormente se realizarán una serie de inyecciones mediante un producto químico hidrofugante, a base de resinas. Para ello se harán una serie de perforaciones, de un diámetro aproximado de 12 mm, con un intervalo máximo de 10-12 entre sí, distancia que garantizará la correcta interconexión entre sí, permitiendo la expansión del producto de manera que obture la red capilar del muro. La longitud deberá ser algo inferior al espesor total del muro. Una vez hechas estas perforaciones se inyectará la resina, que se extiende en el interior del muro, actuando como barrera de humedad.

Cuando el problema ya haya sido solventado, se aplicarán los materiales de acabado que se consideren necesarios en la zona interior, dejando la exterior, con la fábrica de piedra vista.


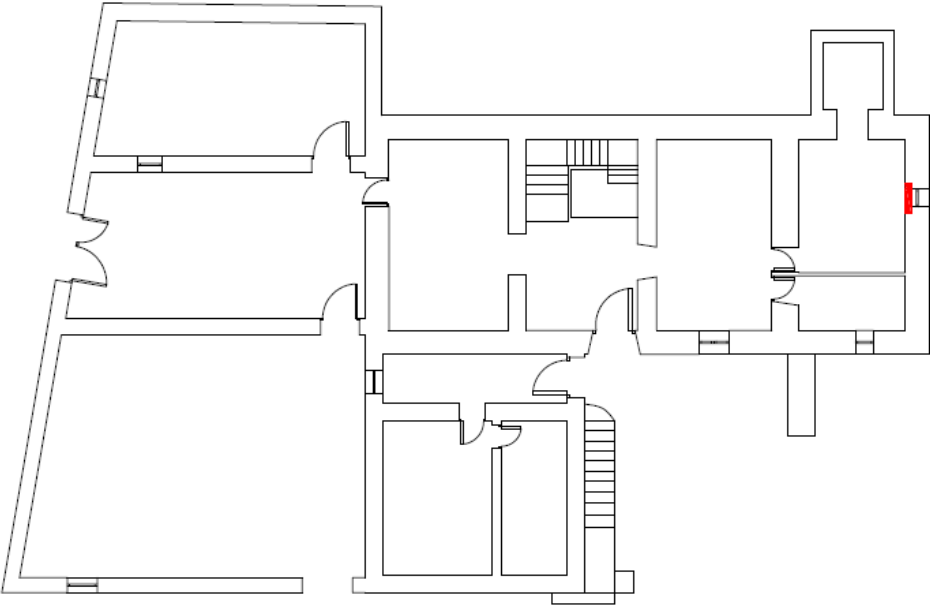
|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>02</b>  | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|  | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>   |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Manchas de coloración oscura.  |                  | Física.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>   |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Muros de carga, en planta baja, primera y segunda.<br>Fachadas de la edificación.    |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |
| <b>Situación en plano:</b>   |                  |   |
|   |                  |   |
| <b>Fotografías:</b>  |                  |   |
|  |                  |   |

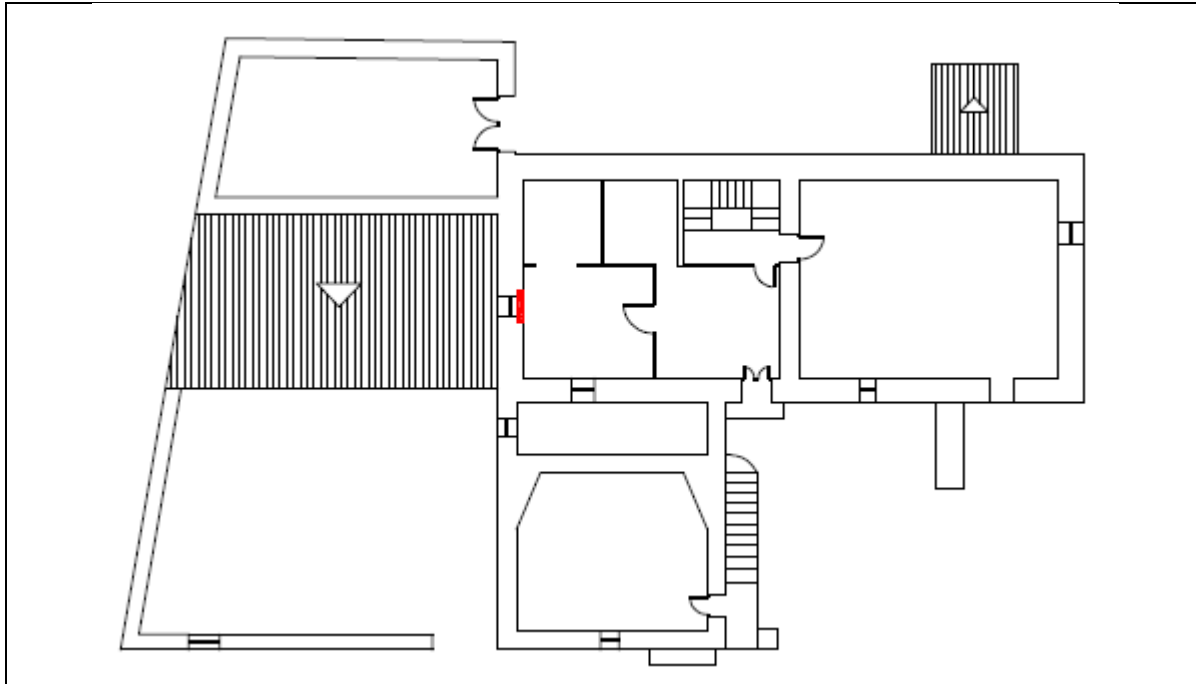




|  |  |
|--|--|
| <b>Elemento:</b>   | <b>Sistema constructivo:</b>                           |
| Muro de carga de piedra.   | Muro de carga de piedra unida mediante mortero de cal. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>   |  |
| <p>En determinados puntos de las fachadas de la edificación se observan manchas de coloración oscura, que en la mayoría de las ocasiones se manifiestan en forma de líneas verticales. Este agua discurriendo libremente por las fachadas, provoca además una pérdida de volumen en las piezas de piedra que forman los muros de fachada. Esta patología no afecta ni a la estructura ni a la seguridad, por lo que se considera que su gravedad es <b>baja</b>.</p>   |  |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>   |  |
| <p>La causa directa de esta lesión es la gran humedad remanente en la fachada, debido a la falta de canalones perimetrales en las cubiertas, así como la escasa longitud de los aleros o cornisas. Esto provoca que el agua discurra libremente por las fachadas, lo que la aparición de estas costras, al reaccionar con los sustratos presentes en la piedra. La falta de mantenimiento de las fachadas afecta también de manera negativa, favoreciendo la aparición de esta lesión.</p>   |  |
| <b>Propuesta de actuación:</b>   |  |
| <p>En primer lugar se procederá a la limpieza y eliminación de estas costras, realizando un mantenimiento periódico. Para evitar que se produzca de nuevo esta patología será necesaria la instalación de una red adecuada para la evacuación de las aguas de lluvia, mediante la colocación de canalones y bajantes en condiciones adecuadas. De igual manera, dado el mal estado en el que se encuentra la cubierta, se realizará una sustitución completa de esta, por lo que se realizarán los aleros con la longitud adecuada para evitar que el agua discurra libremente por las fachadas.</p> |  |

Memoria.

|   |                  |   |
|---|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>03</b>   | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|   | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>  |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Manchas de humedad.   |                  | Física.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>  |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Ventana de orientación Este situada en el horno, en Planta Baja.<br>Ventana de orientación Oeste situada en la habitación 1, en Planta Primera. |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |
| <b>Situación en plano:</b>  |                  |   |
|    |                  |   |



**Fotografías:**



**Elemento:**

Carpintería.

**Sistema constructivo:**

Ventanas de carpintería de madera.

**Descripción de la lesión:**

Se observa unas manchas de humedad, producidas por la filtración de las aguas de lluvia a través de la ventana de orientación Este ubicada en el horno, así como la de orientación Oeste que se encuentra en la habitación 1. Se observa la marca del agua de lluvia que cae por la pared, lo que produce unas manchas de color marrón en sentido descendente que se prolongan hasta encontrarse con los elementos horizontales. Esto ha provocado el deterioro y disgregación del revestimiento y la pintura del paramento. Los muros no se encuentran en peligro debido a esta lesión pero hay que controlarla para evitar que pueda degradar la estructura. La gravedad de la patología es **baja**.


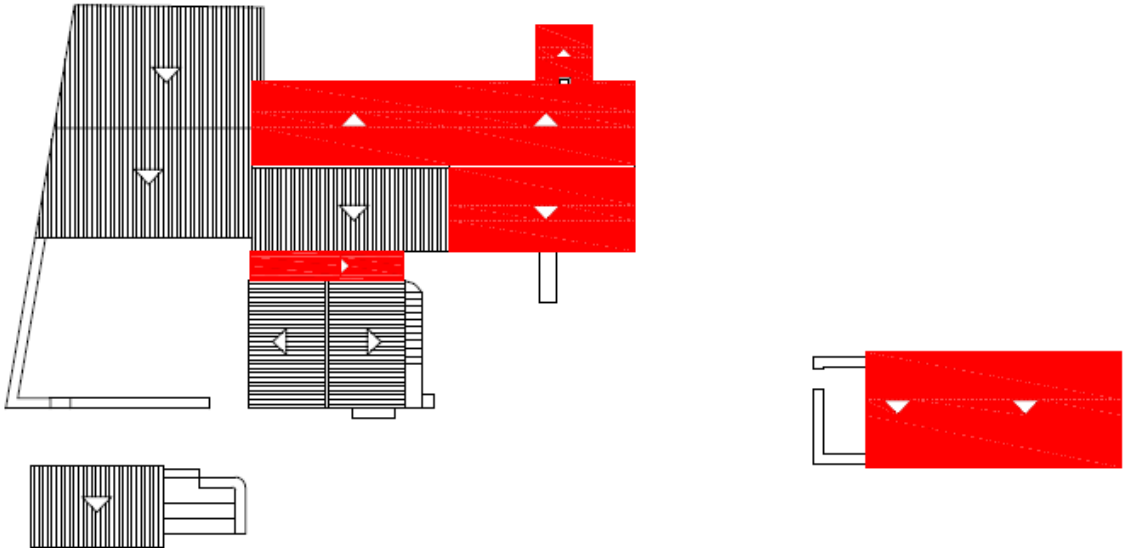


**Análisis y posibles causas:**

Memoria.

Debido a que el estado de estas ventanas es malo, a causa del paso del tiempo, existe una falta de estanqueidad, por lo que a través de los huecos el agua de lluvia penetra en el edificio mediante filtración. Esta humedad es la que provoca la disgregación del acabado y del material de terminación.

**Propuesta de actuación:**

Sería necesario cambiar la ventana, por otra que asegure la estanqueidad del cerramiento y cuente con un vierteaguas, que vuele hacia el exterior, con un goterón adecuado. Además se deberá sanear el cerramiento, eliminando toda la zona afectada, mediante un repicado que deje vista la piedra. Posteriormente, una vez la piedra esté seca, se le dará el acabado deseado, de nuevo, asegurando que no existe ninguna grieta o fisura.

|   |                  |   |
|---|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>04</b>   | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|   | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>  |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Manchas de humedad.<br>Deterioro de los elementos de acabado de cubierta.   |                  | Física.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>  |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Cubiertas de graneros, almacén y pajar, en Planta Primera y Segunda.  |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |
| <b>Situación en plano:</b>  |                  |   |
|    |                  |   |
| <b>Fotografías:</b>   |                  |   |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> |                  |   |

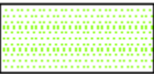


|  |  |
|--|--|
| <b>Elemento:</b>   | <b>Sistema constructivo:</b>   |
| Cubierta.  | Cubierta inclinada de teja árabe sobre piezas de cañizo y vigas de madera. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>   |  |
| <p>La cubierta se ha realizado con piezas cerámicas de teja árabe tomadas mediante mortero sobre piezas de cañizo. Gran parte de estas se encuentran rotas, o se han desplazado respecto de su posición inicial, lo que produce una falta de estanqueidad. Esta produce a su vez el humedecimiento de las piezas de cañizo, con su posterior rotura. Todo ello, provoca una serie de manchas de humedad verticales en las paredes de la planta primera y segunda, coincidiendo con los puntos en los que se producen humedades por filtración. El agua penetra provoca el deterioro de la estructura de madera de la cubierta, sobretudo en la cabeza de las vigas y de los muros. En general, las vigas se encuentran en buen estado, pero los cañizos que se utilizan como soporte se encuentran muy deteriorados.</p> <p>Se puede considerar que se trata de una lesión <b>grave</b>.</p>   |  |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>   |  |
| <p>El paso del tiempo y la falta de mantenimiento provoca que parte del material de cobertura se deteriore o se desplace de su posición original. Esto produce una falta de estanqueidad, con espacios a través de los cuales el agua se introduce en la vivienda, provocando estas humedades por filtración, o bien el agua se estanca sobre la cubierta, con su correspondiente sobrecarga y mayor deterioro de la estructura. Esta agua puede provocar el pudrimiento de las vigas de madera que conforman la estructura inclinada, lo que provocaría que el riesgo de la lesión fuese mayor. Este problema se ve agravado debido a la falta de una lámina impermeabilizante, puesto que se producen una mayor cantidad de filtraciones.</p> <p>Otra posible causa de esta lesión es que la pendiente de la cubierta sea excesiva para el tipo de material de cobertura utilizado, lo que provoca el deslizamiento y desplazamiento de las diferentes piezas.</p> |  |

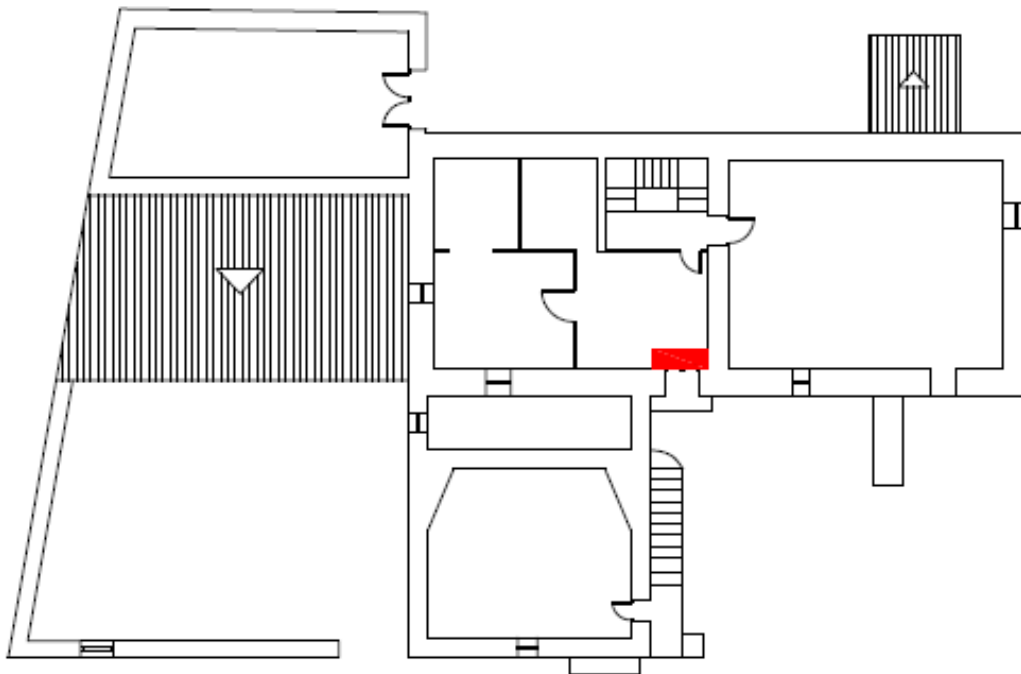
**Propuesta de actuación:**

Debido al mal estado en el que se encuentran todas las cubiertas, se procederá a la total eliminación, y sustitución por unas adecuadas. Primero se retirarán todas las piezas de teja árabe, conservando aquellas que se encuentren en buen estado para utilizarlas en la nueva cubierta; y eliminando las que se encuentren más deterioradas. Posteriormente se retirarán y desecharán todas las piezas de cañizo, que se encuentran en muy mal estado, y dado que la próxima cubierta se realizará mediante tableros de madera, con una lámina impermeabilizante. Se observará qué vigas se encuentran en peor estado, para su sustitución o acondicionamiento. La mayoría están muy deterioradas, por lo que no se mantendrán. La cubierta que se coloque posteriormente deberá contar con una pendiente adecuada al material utilizado. Además se deberá sanear el cerramiento, eliminando toda la zona afectada, mediante un repicado que deje vista la piedra. Posteriormente, una vez la piedra esté seca, se le dará el acabado deseado.

Memoria.

|   |                  |   |
|---|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>05</b>   | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|   | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>  |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Manchas de humedad y disgregación del material de acabado.        |                  | Física.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>                                    |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Partición exterior en la sala, sobre el balcón en Planta Primera. |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |

**Situación en plano:**




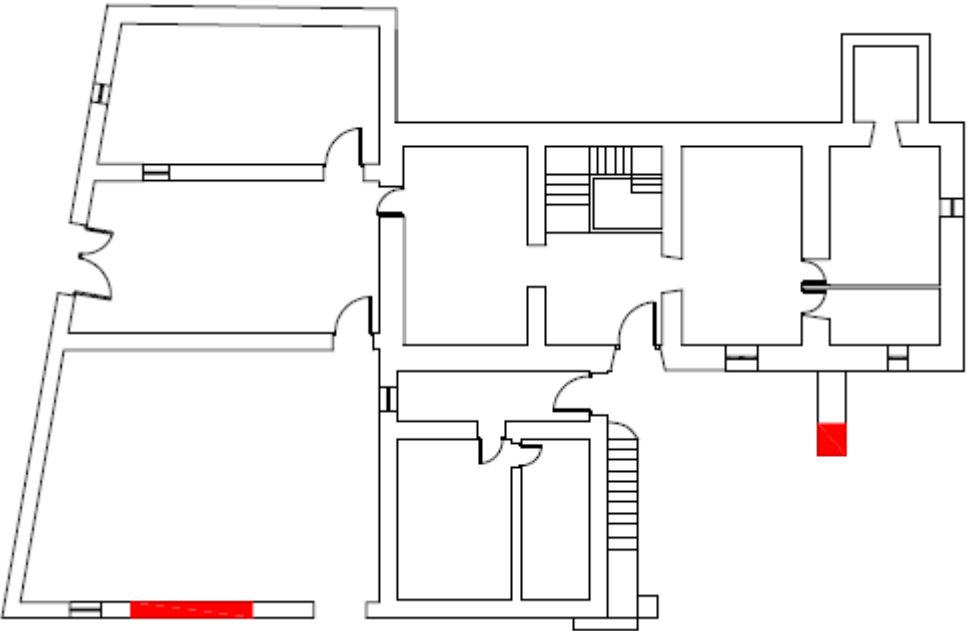

**Fotografías:**






|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>Elemento:</b>   |  | <b>Sistema constructivo:</b>                           |  |
| Partición exterior.  |  | Muro de carga de piedra unida mediante mortero de cal. |  |
| <b>Descripción de la lesión:</b>   |  |  |  |
| <p>Se puede observar que en la cerramiento exterior de la sala, sobre el balcón en su encuentro con el forjado, existe una importante mancha de humedad, así como un desprendimiento del revestimiento de acabado del forjado, que ha dejado el revoltón cerámico visto. En la planta superior, se puede observar como la partición exterior, realizada mediante bloques de hormigón, es de construcción posterior. Anteriormente esta pared no existía y se encontraba igual que la zona contigua. Esto proporcionaba un espacio abierto, en el que únicamente existían unos puntales de madera encargados de sostener la cubierta.</p> <p>Se puede considerar que se trata de una lesión <b>grave</b>.</p>   |  |  |  |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>   |  |  |  |
| <p>Por la ausencia de cerramiento exterior en la planta superior, se produce la entrada de agua sobre el forjado, que no se encuentra impermeabilizado. A través de este se introduce el agua en la vivienda en forma de humedades por filtración. Esta agua es la que provoca la disgregación del material de acabado del forjado y las humedades.</p>  |  |  |  |
| <b>Propuesta de actuación:</b>   |  |  |  |
| <p>Se comprobará el estado en el que se encuentra la totalidad del forjado, determinando las zonas afectadas. Probablemente será necesario realizar una sustitución total de éste, puesto que se encuentra afectado por otras patologías. Además se deberá eliminar la causa que provoca la humedad, por lo que se retirará el cerramiento de la planta segunda realizado posteriormente mediante bloques de cemento y se sustituirá por otro de condiciones adecuadas, con la impermeabilización necesaria y la misma tipología al resto, sin discontinuidades que permitan la entrada del agua. Además se deberá sanear el cerramiento, eliminando toda la zona afectada, mediante un repicado que deje vista la piedra. Posteriormente, una vez la piedra esté seca, se le dará el acabado deseado.</p> |  |  |  |

Memoria.

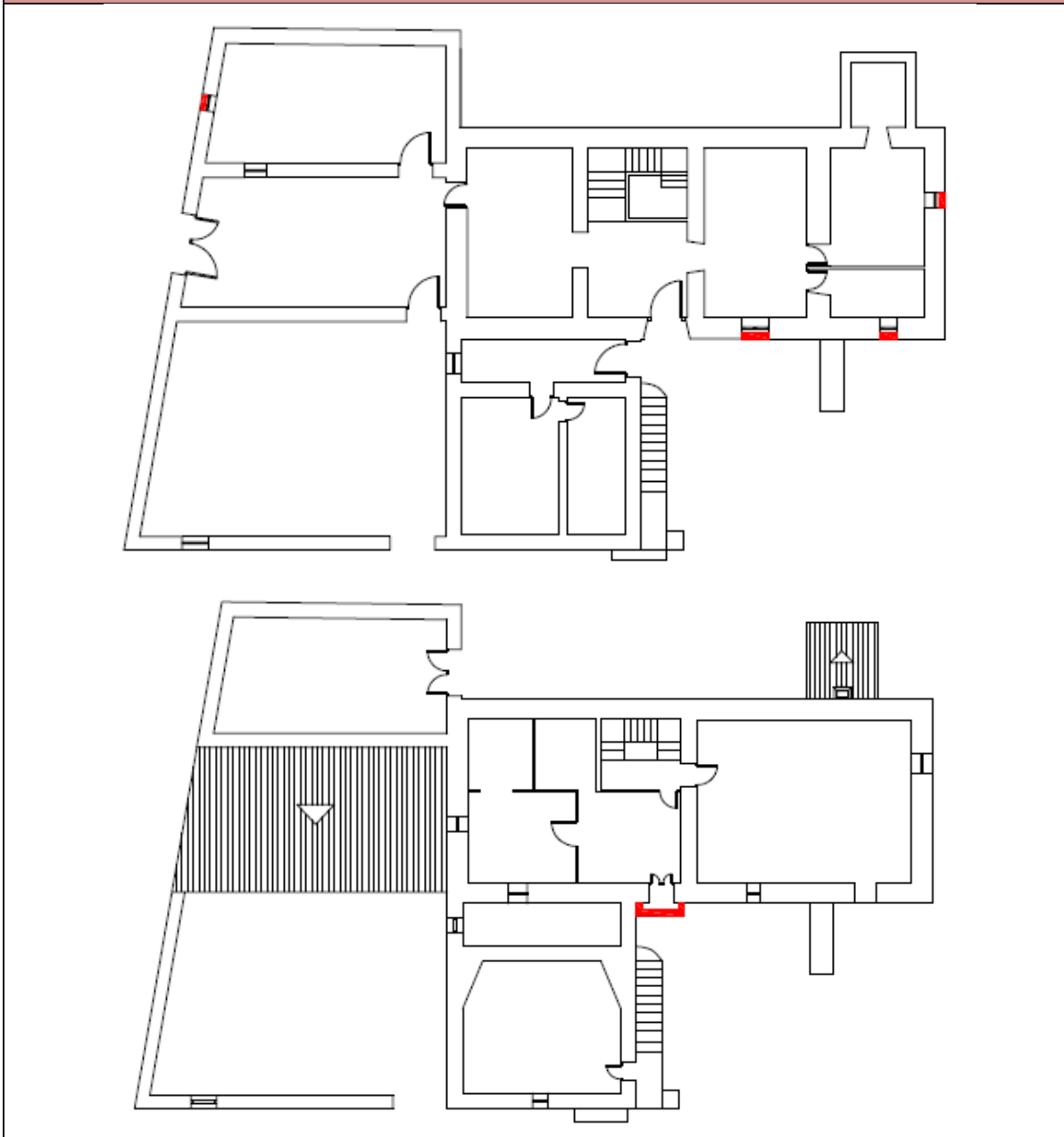
|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>06</b>  | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|  | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>   |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Desprendimiento y disgregación de la piedra.   |                  | Física.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>   |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Fachada principal de los corrales.<br>Murete adosado a la vivienda familiar.         |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |
| <b>Situación en plano:</b>   |                  |   |
|   |                  |   |
| <b>Fotografías:</b>  |                  |   |
|  |                  |   |

|  |  |
|--|--|
|  |  |
| <b>Elemento:</b>   | <b>Sistema constructivo:</b>                           |
| Partición exterior.  | Muro de carga de piedra unida mediante mortero de cal. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>   |  |
| <p>Se observa que aquellos muros que no cuentan con coronación, como es el caso de los situados en la fachada principal, de acceso a los corrales de las ovejas, así como el murete adosado a la edificación principal, existe una importante degradación de los materiales. El mortero encargado de realizar la función de material de unión se encuentra disgregado, y las piezas de piedra que conforman esta pared o bien se han desprendido o aquellas que aún se conservan se encuentran sueltas, con el riesgo que ello supone.</p> <p>Se puede considerar que se trata de una lesión <b>media</b>, al no influir en ningún muro de carga con función estructural.</p>  |  |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>   |  |
| <p>Debido a la ausencia de una cubierta que actúe como protección para la coronación de los muros, el agua de la lluvia entra mediante filtración en estos, descendiendo progresivamente y lavando los morteros de unión, hasta que la disgregación es total, momento en el que se produce el desprendimiento de las piezas de piedra que conforman el muro.</p>   |  |
| <b>Propuesta de actuación:</b>   |  |
| <p>Se comprobará el estado en el que se encuentra la totalidad del muro correspondiente, determinando en que zonas se encuentra afectado. En caso de resultar posible, como sucede con la fachada de los corrales, se retirarán aquellas piezas de piedra que se encuentren sueltas, para posteriormente sustituirlas por otras de características similares, tomadas también con mortero de cal, rellenando los posibles huecos existentes con inyecciones de mortero. Posteriormente, deberá eliminarse la causa de esta patología, por lo que se realizará una cubierta adecuada en la coronación del muro. En el caso del murete adosado a la vivienda familiar, este será retirado en su totalidad, ya que se encuentra en un estado más deteriorado y no resulta de interés para el presente proyecto.</p> |  |

Memoria.

|   |                  |   |
|---|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>07</b>   | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|   | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>  |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Pérdida de sección de barras de cerrajería.   |                  | Química.  |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>  |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Cerrajería exterior en huecos de ventana de planta baja y balcón de planta primera. |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |

**Situación en plano:**


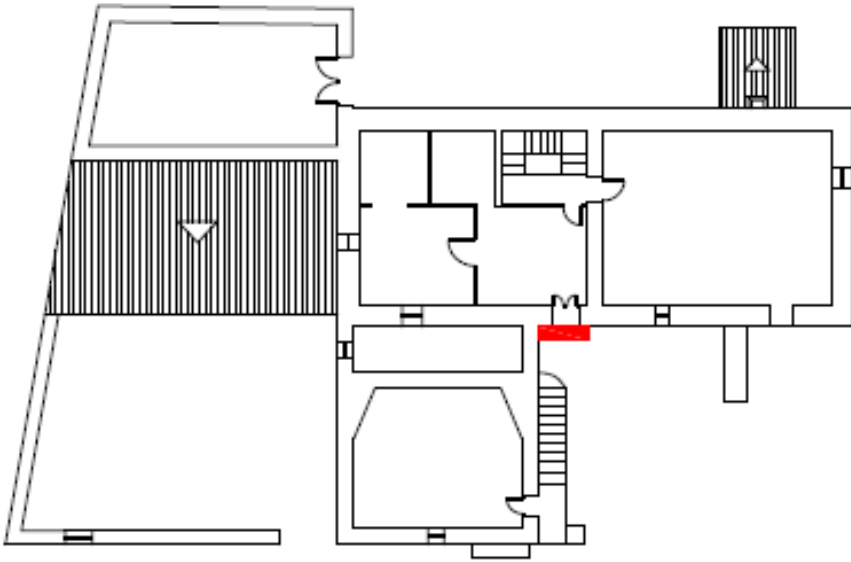



**Fotografías:**



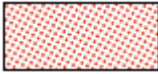
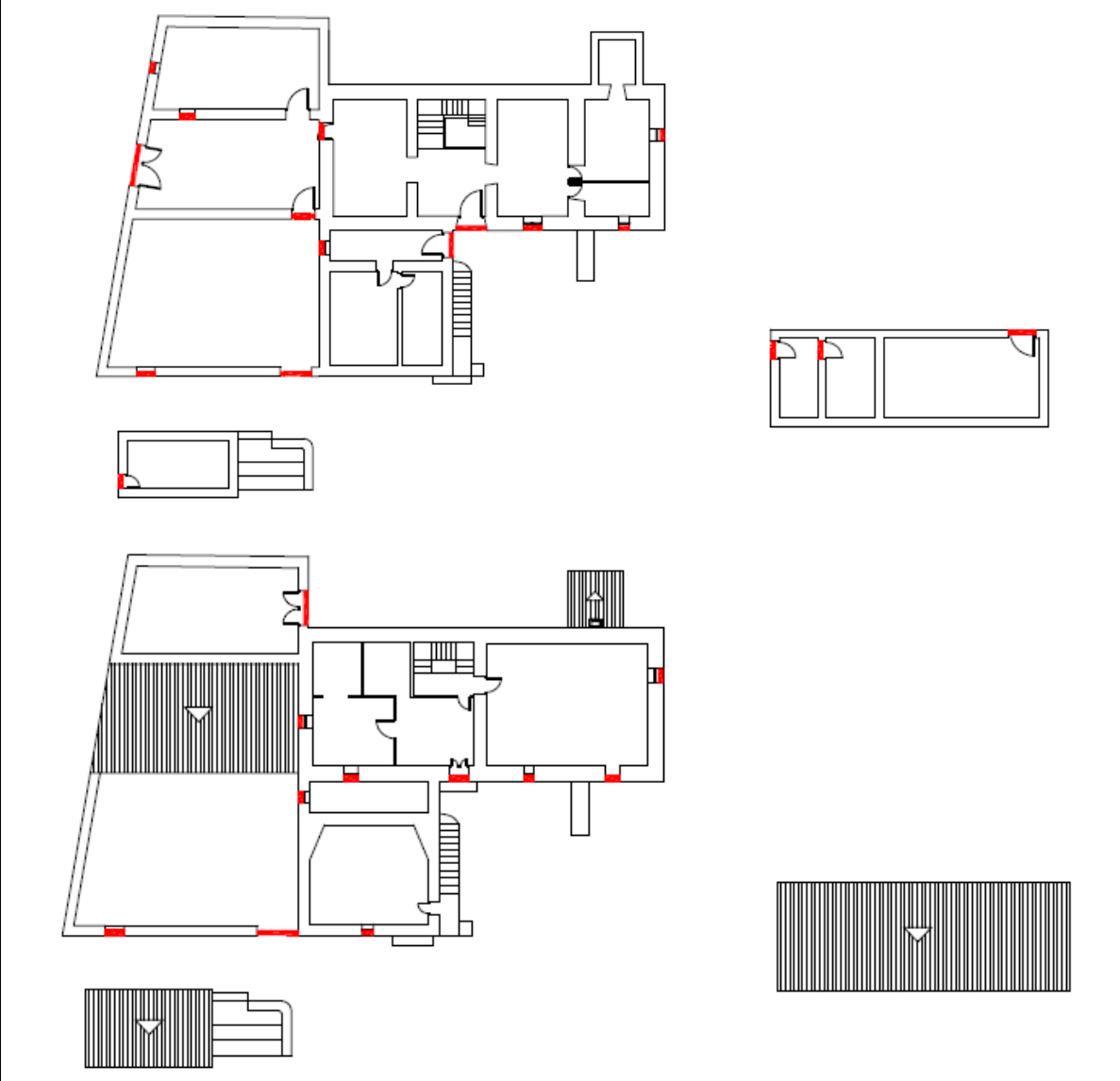
|   |  |
|---|--|
| <b>Elemento:</b>  | <b>Sistema constructivo:</b>                                 |
| Cerrajería de los huecos de ventana ubicados en fachada.  | Cerrajería de combinación de barras de hierro entrecruzadas. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>  |  |
| <p>Se observa la oxidación de los elementos metálicos de cerrajería de la fachada, tanto en el entramado de protección de las ventanas situadas en planta baja como en el balcón de planta primera. Estas barras de hierro presentan, en su totalidad, oxidación en la parte exterior.</p> <p>Se considera que se trata de una lesión de gravedad <b>baja</b>, pero que debe tratarse para evitar que en un futuro se produzcan corrosiones.</p>  |  |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>  |  |
| <p>Las causas de la lesión son variables. En primer lugar, afecta la presencia de humedad, al encontrarse estos elementos expuestos a la intemperie. Además afecta la calidad del acabado de las barras, puesto que no se les aplicó ningún tipo de tratamiento contra la oxidación y la corrosión, que provoca que este proceso se acelere. Produce un efecto muy similar el viento, mediante su ataque constante.</p>   |  |
| <b>Propuesta de actuación:</b>  |  |
| <p>Dado que no se puede evitar que estos elementos metálicos se encuentren en contacto con las causas de la lesión, la lluvia, el viento y las temperaturas altas y bajas, y puesto que su estado no es el más adecuado, se sustituirán por unos nuevos, con una estética acorde al nuevo uso que se le va a dar a la edificación.</p> <p>A estos nuevos elementos metálicos colocados se les deberá aplicar un tratamiento de protección frente a la oxidación y la corrosión. Además, a ser posible se colocarán protegidos de los agentes atmosféricos, que influyen de manera negativa.</p> <p>En el caso de la barandilla de forja de balcón, y puesto que pretende reutilizarse, se le realizará un decapado de las pinturas existentes, con disolventes, eliminando las sucesivas capas de pintura existentes y de óxido que pudieran existir. Posteriormente se realizarán todas aquellas reparaciones mecánicas necesarias, como la sustitución de las pletinas de y de la chapa tapa frentes, la revisión y cambio de rizados y decoraciones del barandal, el ajuste de la remachería, o el enderezado de balaustres y barandal superior.</p> |  |

Memoria.

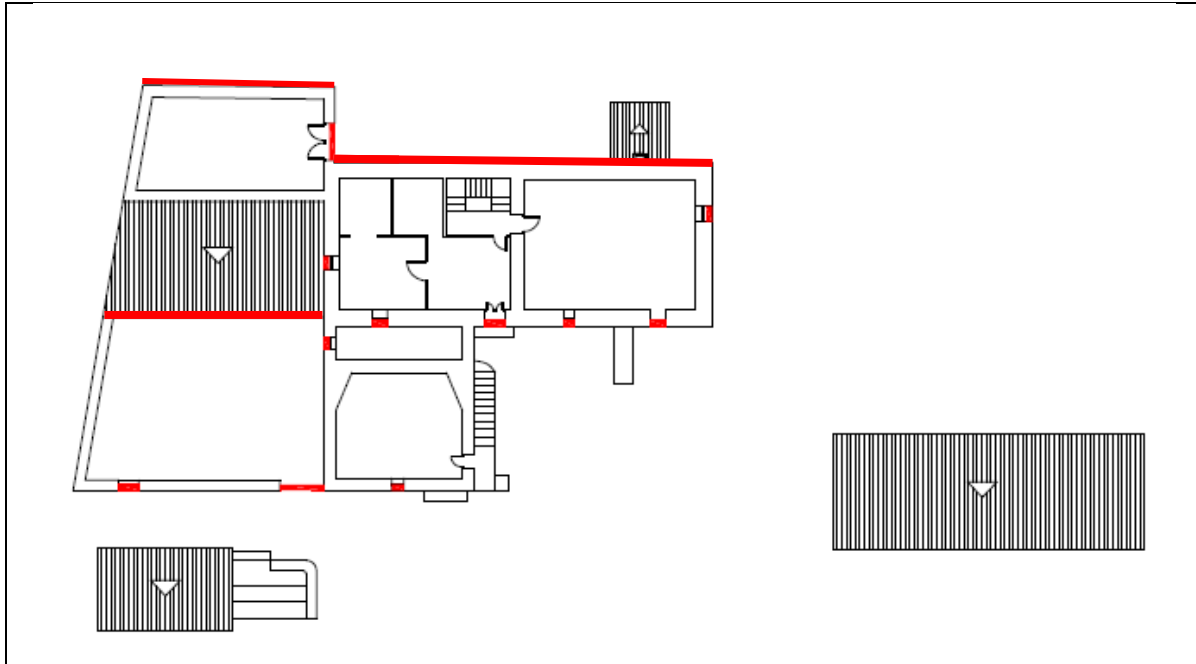
|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>08</b>  | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|  | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>   |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Disgregación y desprendimiento del hormigón.   |                  | Química.  |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>   |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Armadura de acero para la realización del voladizo del balcón ubicado en planta primera. |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |
| <b>Situación en plano:</b>   |                  |   |
|       |                  |   |
| <b>Fotografías:</b>  |                  |   |
|      |                  |   |

|   |   |
|---|---|
| <b>Elemento:</b>  | <b>Sistema constructivo:</b>  |
| Armadura de anclaje del voladizo del balcón.  | Armadura de acero, para la formación y el anclaje del voladizo del balcón al muro de fachada. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>  |   |
| <p>El balcón que se observa en la fachada principal fue realizado en una reforma posterior, por ello las características constructivas difieren de las del resto de la edificación.</p> <p>Se observa que las armaduras de anclaje de la losa de hormigón que forma el voladizo del balcón se encuentran en un estado muy avanzado de corrosión. Esto provoca en la propia losa una importante disgregación y desprendimiento del hormigón, probablemente debido al aumento de volumen que se produce en las armaduras con la corrosión. Esto genera además una importante destrucción de las características resistentes del metal, lo que provoca que el balcón sea un elemento inestable y altamente peligroso.</p> <p>Se considera que se trata de una lesión de gravedad <b>grave</b> ya que afecta a la estructura y a la resistencia del metal por su pérdida de sección resistente.</p>   |   |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>  |   |
| <p>La causa directa de esta oxidación es la escasa protección de la armadura de hierro, puesto que el espesor del recubrimiento mínimo de hormigón es muy reducido. Esto permite que el aire y el agua de lluvia penetren a través del hormigón y dañen las armaduras. Además debido al escaso espesor que posee, el recubrimiento se fisura y se desprende, al no resistir las tensiones de trabajo del acero, lo que provoca que este proceso se acelere. Otra causa adicional es el hecho de que el balcón se encuentre totalmente a la intemperie, lo que provoca que el agua penetre con una mayor facilidad.</p> <p>La oxidación de este elemento metálico podría llegar a provocar el desprendimiento total de la losa de hormigón que conforma el balcón. Además podría producir un grave problema para la fábrica de piedra en la que se encuentra anclada, ya que el aumento de volumen que se produce con la oxidación de las barras, puede provocar la rotura de las diferentes piezas de piedra. Además al encontrarse este elemento metálico anclado a la fachada puede provocar unas manchas de óxido sobre la fachada que son difícilmente eliminables.</p> |   |
| <b>Propuesta de actuación:</b>  |   |
| <p>Dado que el balcón se encuentra en un estado de conservación muy deteriorado, y puesto que pretende realizar uno nuevo, ampliando, y con características estéticas acordes al nuevo uso de la edificación, se demolerá en sus totalidad, eliminando aquellos restos de armadura que puedan quedar anclados en los muros de fachada, para evitar que produzcan efectos nocivos en ella.</p>   |   |

Memoria.

|   |                  |   |
|---|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>09</b>   | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|   | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>  |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Fendas en elementos de madera.  |                  | Física.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>  |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Dinteles de madera para la apertura de huecos exteriores.<br>Cabeza de las vigas para la formación de pendientes expuestas en voladizo. |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |
| <b>Situación en plano:</b>  |                  |   |
|    |                  |   |





**Fotografías:**



| <b>Elemento:</b>  | <b>Sistema constructivo:</b>  |
|---|---|
| Dinteles para la apertura de huecos exteriores.<br>Cabeza de vigas para la formación de pendientes expuestas. | Dinteles de madera para la apertura de huecos exteriores, tanto de puertas como de ventanas.<br>Cabeza de las vigas utilizadas para la formación de pendientes expuestas en voladizo. |

Memoria.

**Descripción de la lesión:**

Aquellos elementos estructurales de madera, bien sean los dinteles utilizados para la apertura de huecos en el exterior, como la parte exterior de las vigas o viguetas encargadas de realizar la formación de pendientes de las cubiertas, expuestas a la intemperie sufren el ataque de los diferentes agentes atmosféricos. Se observa que todos los elementos en las condiciones indicadas anteriormente, cuentan con una gran cantidad de fendas, una importante erosión en su superficie, así como una coloración grisácea. Se puede considerar que la totalidad de los elementos que se encuentran en estas condiciones están deteriorados, con excepción de las viguetas del alero de cubierta que fue reparado, ya que su tiempo de exposición ha sido mucho menor.

Se considera que se trata de una lesión de gravedad **media** ya que puede provocar una importante disminución de la capacidad mecánica de la pieza, con las consecuencias correspondientes para la estabilidad de la edificación.

**Análisis y posibles causas:**

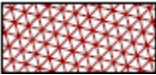
Este efecto es causado por los agentes atmosféricos anteriormente mencionados. Los que más influyen sobre estos elementos son la lluvia y el sol. Los rayos ultravioleta e infrarrojos del sol, actúan sobre la madera cambiando su color, y produciendo fendas y grietas. Con el paso del tiempo este provocan la desintegración de la lignina, así como la lluvia su lavado. Esto facilita el acceso de la humedad, lo que provoca que el proceso de degradación se acelere.

Además la madera se caracteriza por absorber con rapidez el agua de lluvia, lo que provoca una diferencia de humedad entre el interior y el exterior, que provoca de igual manera fendas. Estas fendas a su vez, permiten el acceso a hongos e insectos, que empeora aún más su estado.

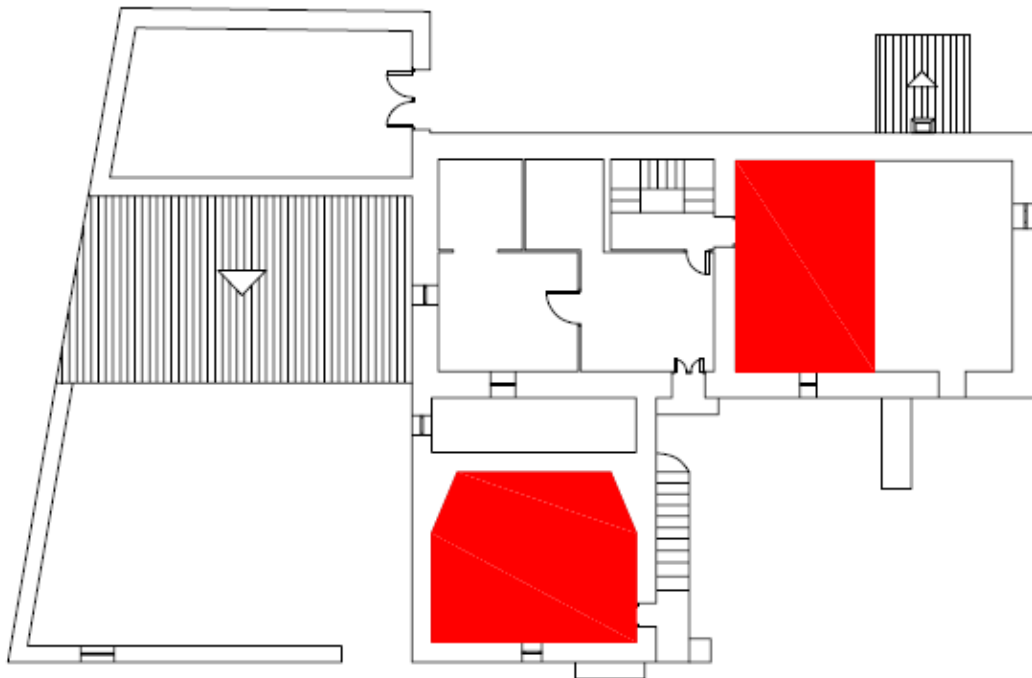
**Propuesta de actuación:**

En el caso de aquellos dinteles utilizados para realizar la apertura de huecos, deberán ser retirados, y sustituidos en su totalidad, puesto que las propias carpinterías se encuentran en un estado muy deteriorado, y serán sustituidas por unas nuevas. De igual manera, como no es posible evitar el ataque de estos agentes atmosféricos, se les aplicará a estos nuevos dinteles el tratamiento para su protección necesario.

En cuanto a las cabezas de las vigas utilizadas para la formación de pendientes de las cubiertas, expuestas en voladizo, ocurre algo similar, puesto que las cubiertas de la edificación se encuentran en muy mal estado, y por tanto, serán sustituidos todos sus elementos, entre ellos estas viguetas. Igual que con los dinteles, también se les aplicará un tratamiento de protección frente a los agentes atmosféricos.

|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>10</b>                                      | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|  | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>   |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Deformaciones de los forjados y desprendimiento de sus piezas. |                  | Física.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>                                 |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Planta Baja. Forjado situado en los corrales y la cocina.      |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |

**Situación en plano:**



**Fotografías:**


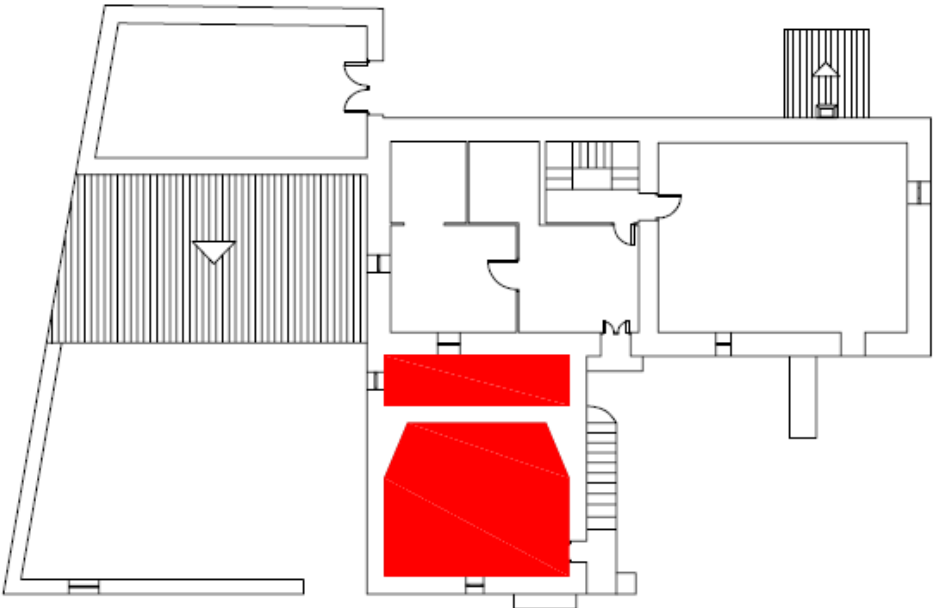



Memoria.

|   |   |
|---|---|
|   |   |
| <b>Elemento:</b>  | <b>Sistema constructivo:</b>  |
| Forjado.  | Forjado unidireccional con vigas de madera, sin capa de compresión y revoltón de ladrillo cerámico tomado mediante mortero. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>  |   |
| <p>Se observa que las vigas de madera que forman el forjado de la planta baja, situado en los corrales y la cocina, se encuentran en un importante estado de deterioro, y cuentan con una flecha de 5 a 10 cm, encontrándose el punto mayor en la zona central de la viga. También se observan humedades de tamaño importante, producidas por filtración en el entrevigado del forjado. Si se observa este forjado desde la planta superior, se pueden apreciar una serie de grietas marcando la posición en la que se encuentran estas vigas, señal de que la capa de compresión se ha roto. Debido al estado en que este se encontraba fue necesario realizar una reparación recientemente. Para ello se colocó una viga de madera de refuerzo de 20 cm de diámetro, sobre la que apoyan las vigas de madera que conforman el forjado de los corrales, en su punto intermedio; para evitar que el incremento de la flecha provoque su rotura. Esta viga se encuentra apoyada sobre dos pilares de piedra adosados a los muros de carga situados a ambos lados de la edificación y atraviesa ambos espacios. También se ha realizado un acondicionamiento del entrevigado del forjado.</p> <p>Se puede considerar que se trata de una lesión <b>grave</b>.</p> |   |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>  |   |
| <p>Probablemente este deterioro y flecha existente en las vigas del forjado es causa directa de la flexión debido a un exceso de cargas verticales. Además de un deterioro por culpa de la humedad, los cambios de temperatura y el propio tiempo. Se puede observar que las vigas y el entrevigado del forjado se encuentran afectados por humedades de filtración. Esto favorece la presencia de insectos xilófagos que atacan a las vigas, con lo que se reduce la capacidad resistente de los forjados, llegando incluso a su ruptura total.</p> <p>Las flechas que se observan en el forjado no son equiparables a las limitaciones que nos establecen las normativas actuales.</p>  |   |
| <b>Propuesta de actuación:</b>  |   |
| <p>En este caso, se ha adoptado una solución temporal, que no puede ser definitiva, ya que no elimina las causas originales del problema. Una vez se ha determinado lo afectada que se encuentra cada una de las vigas, y previo apuntalamiento, en aquellas zonas que pretenden acondicionarse para el uso del presente proyecto, se procederá su retirada total o parcial de las vigas, que en este caso probablemente será definitiva, para después sustituirlas por unas nuevas, en aquellas zonas según queda definido en el presente proyecto. Será necesario eliminar la causa de la humedad, para evitar que</p>  |   |


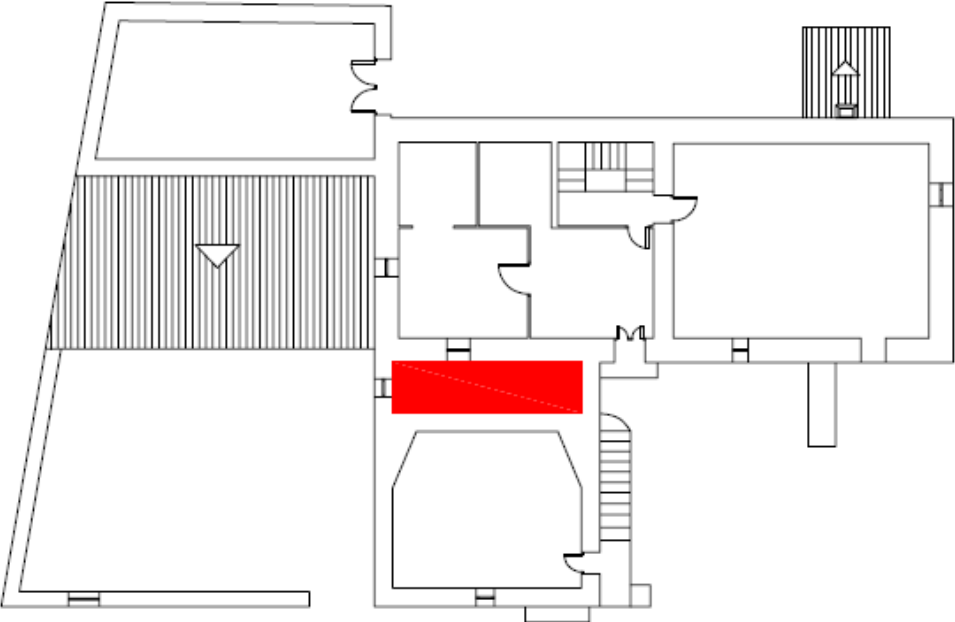

el fenómeno vuelta a producirse, mediante la reparación de la cubierta situada en la planta primera, y del propio forjado. También deberá analizarse si las dimensiones de las vigas son suficientes para salvar la luz correspondiente, o al menos, para soportar la flecha diferida. En cuanto a las cabezas de las vigas utilizadas para la formación de pendientes de las cubiertas, expuestas en voladizo, ocurre algo similar, puesto que las cubiertas de la edificación se encuentran en muy mal estado, y por tanto, serán sustituidos todos sus elementos, entre ellos estas viguetas.

Memoria.

|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>11</b>  | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|  | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>   |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Aparición de orificios de pequeñas dimensiones en las vigas de madera.               |                  | Química.  |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>   |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Forjado de gallinero y corrales en planta baja.                                      |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |
| <b>Situación en plano:</b>   |                  |   |
|   |                  |   |
| <b>Fotografías:</b>  |                  |   |
|  |                  |   |

|   |   |
|---|---|
| <b>Elemento:</b>  | <b>Sistema constructivo:</b>  |
| Forjado.  | Forjado unidireccional con vigas de madera, sin capa de compresión y revoltón de ladrillo cerámico tomado mediante mortero. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>  |   |
| <p>En el 100% de las vigas analizadas en los forjados situados en los corrales y el gallinero, así como las encargadas de realizar la formación de pendientes de la cubierta, se ha encontrado ataque de los insectos xilófagos. Estos ataques se detectan por la aparición de orificios redondos, de unos diámetros de 2mm aproximadamente, que aparecen en la superficie de las vigas. Se puede considerar que se trata de una lesión <b>grave</b>.</p>   |   |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>  |   |
| <p>Estos insectos no causan mucha disminución de la sección de las vigas y por consiguiente no hay un exceso de pérdidas de resistencia. Suelen atacar la parte más blanda del tronco y dejan la más densa y rígida que es la que recibe todos los esfuerzos. Sería necesario coger muestras basadas en ultrasonidos para saber la densidad que queda en la zona más afectada por el ataque y establecer una correlación entre la resistencia y la densidad. Con la presencia de humedad aumenta mucho más el riesgo de resistencia.</p>  |   |
| <b>Propuesta de actuación:</b>  |   |
| <p>Una vez se ha determinado lo afectada que se encuentra cada una de las vigas, y previo apuntalamiento, se procederá a la sustitución total o parcial de las vigas, con diferentes materiales o el mismo; o bien al refuerzo o reparación, en caso de ser posible. En caso de que el forjado siga contando con vigas de maderas, se utilizarán especies con una capacidad resistente al ataque adecuada, o bien se aplicará un tratamiento de protección. Probablemente en el caso que nos ocupa se procederá a la retirada de la totalidad de las vigas, para su posterior sustitución en aquellas zonas que quedan definidas en el presente proyecto.</p> |   |


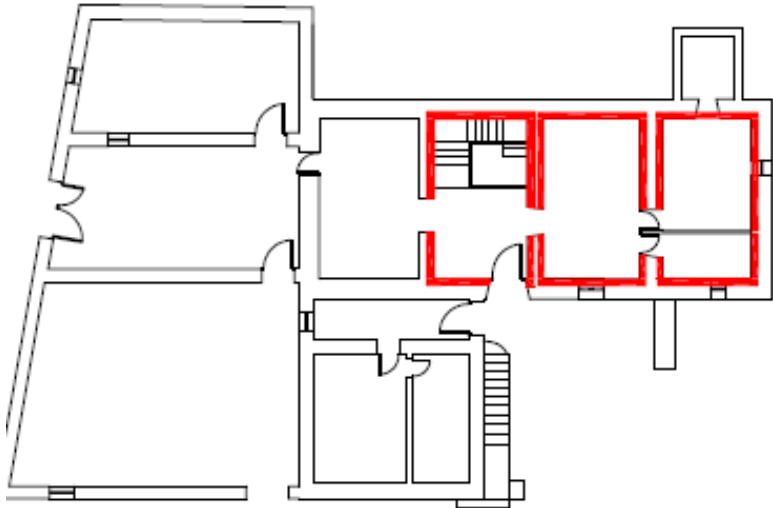

Memoria.

|   |                  |   |
|---|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>12</b>   | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|   | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>  |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Desprendimiento y rotura de piezas de forjado.                                      |                  | Mecánica.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>  |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Forjado situado en el gallinero.  |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |
| <b>Situación en plano:</b>  |                  |   |
|  |                  |   |
| <b>Fotografías:</b>   |                  |   |
|  |                  |   |




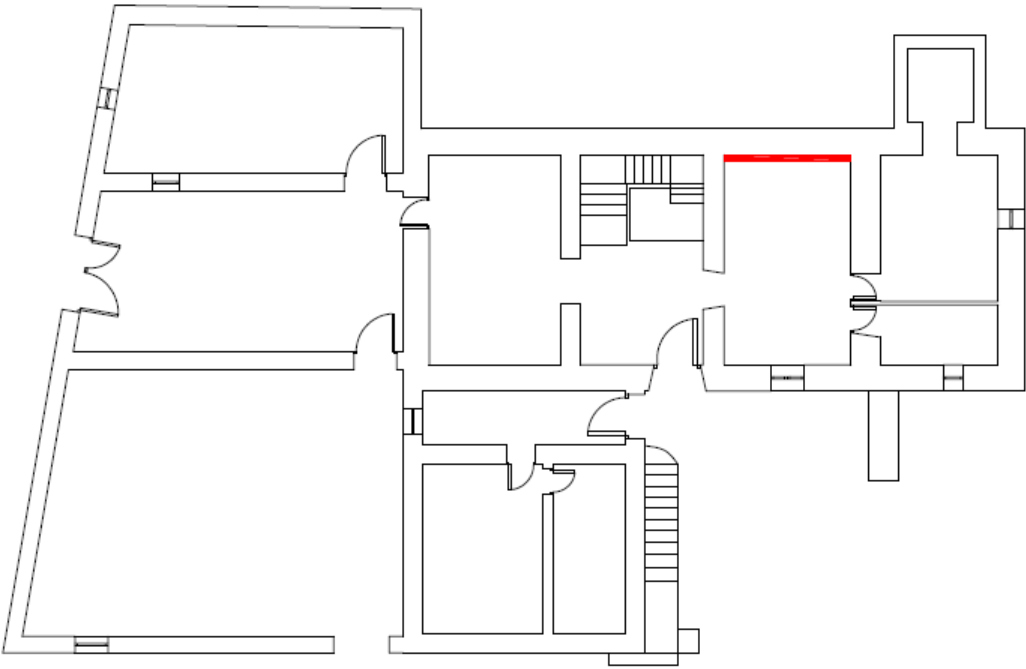

|  |   |
|--|---|
| <b>Elemento:</b>   | <b>Sistema constructivo:</b>  |
| Forjado.   | Forjado unidireccional con vigas de madera, sin capa de compresión y revoltón de ladrillo cerámico tomado mediante mortero. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>   |   |
| Se observa que en el forjado situado en el gallinero se ha producido el desprendimiento de la pieza cerámica de revoltón que forma el entrevigado. Asimismo se observa que dicho forjado no cuenta con capa de compresión, encargada de repartir los esfuerzos que sobre él se concentran. Éste se encuentra en muy mal estado, las vigas han sufrido el ataque de insectos xilófagos y se pueden observar importantes humedades. Se puede considerar que la gravedad de la lesión es <b>grave</b> . |   |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>   |   |
| Existe una zona en la que las vigas de madera no resisten los esfuerzos, debido a que se encuentran deterioradas, tanto por la humedad como por el ataque de insectos. Esta falta de resistencia es la que provoca que la unión entre piezas se haya hundido hacia el interior. Esto provoca el desprendimiento de las piezas cerámicas de revoltón.   |   |
| <b>Propuesta de actuación:</b>   |   |
| Probablemente, debido al mal estado en el que se encuentran las vigas, resultará necesaria su eliminación total del forjado, así como de todo el entrevigado, puesto que este no cuenta con capa de compresión.  |   |

Memoria.

|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>13</b>  | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|  | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>   |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Disgregación del acabado de paredes.   |                  | Mecánica.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>   |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Prácticamente la totalidad de los acabados de los paramentos verticales.             |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |
| <b>Situación en plano:</b>   |                  |   |
|   |                  |   |
| <b>Fotografías:</b>  |                  |   |
|  |                  |   |


|   |   |
|---|---|
| <b>Elemento:</b>  | <b>Sistema constructivo:</b>  |
| Revestimiento de yeso pintado.  | Revestimiento mediante un revoco de yeso a buena vista, con un pintado sobre la superficie. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>  |   |
| <p>Se observa que en prácticamente la totalidad de los paramentos verticales se ha producido la disgregación de buena parte del revoco de yeso, junto con la pintura correspondiente, utilizado para el revestimiento de estos en su parte interior, llegando en ciertos puntos a dejar las piezas de piedra de los muros vistas.</p> <p>Se puede considerar que la gravedad de la patología es <b>leve</b>, puesto que no afecta a la estabilidad de la edificación.</p>   |   |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>  |   |
| <p>Probablemente esta lesión se deba a la ascensión de las aguas existentes en el terreno absorbidas por capilaridad desde la zona inferior de los muros de cerramiento, descrita en la <i>Ficha de patología 01</i>. Este agua provoca el deterioro del revoco de yeso utilizado como revestimiento de estos paramentos verticales, hasta llegar a su desprendimiento total. Lo mismo ocurre con la pintura de terminación. Otra posible causa, es el desgaste por el contacto humano, ya que son zonas de paso continuo de los habitantes de la masía.</p>  |   |
| <b>Propuesta de actuación:</b>  |   |
| <p>La causa de esta lesión son las humedades por capilaridad, tal y como se ha explicado en la <i>Ficha de patología 01</i>. Por lo que la solución propuesta es la ya descrita, mediante el rejuntado de los agujeros y grietas existentes por las dos caras, la inyección de productos químicos hidrofugantes en los muros de carga y la inyección de un producto con hidrofugante en los agujeros realizados. Una vez solventado el problema de humedad en el muro, la totalidad del yeso utilizado para el revestimiento, así como el mortero de nivelación, y se sustituirá por otros nuevos de características similares.</p> |   |

Memoria.

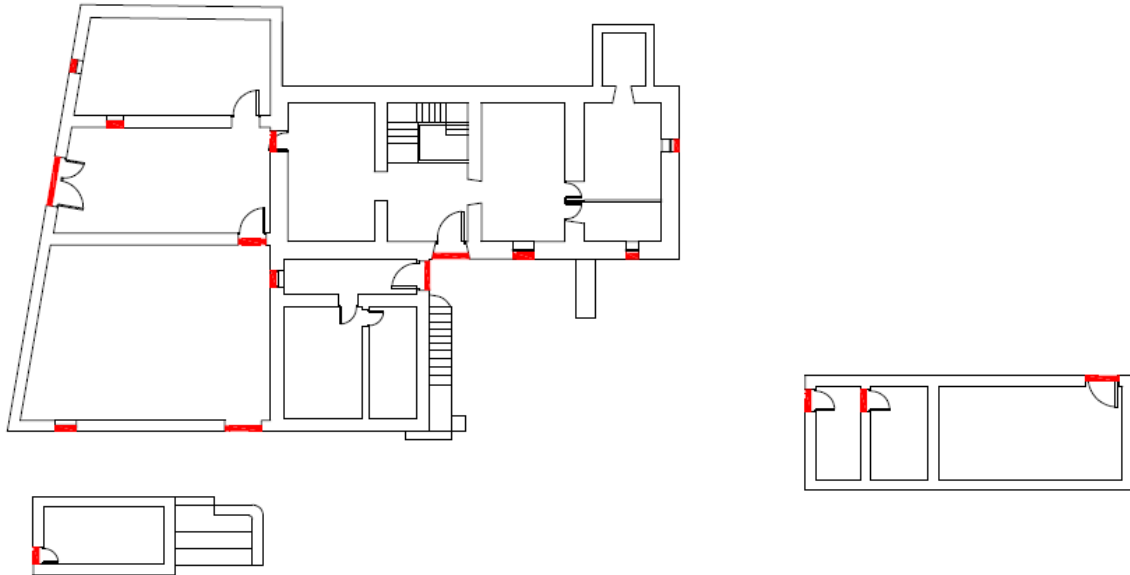
|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>14</b>  | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|  | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>   |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Desprendimiento de alicatado cerámico.   |                  | Mecánica.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>   |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Interior de la cocina, junto a la chimenea, en Planta Baja.                          |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |
| <b>Situación en plano:</b>   |                  |   |
|   |                  |   |
| <b>Fotografías:</b>  |                  |   |
|  |                  |   |

|  |  |
|--|--|
| <b>Elemento:</b>   | <b>Sistema constructivo:</b>   |
| Revestimiento de alicatado cerámico.   | Revestimiento de acabado mediante piezas de alicatado cerámico, sobre muro de carga de piedra. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>   |  |
| <p>Desprendimiento del alicatado de piezas cerámicas, así como del mortero de agarre en la zona de la izquierda de la chimenea situada en la cocina de la vivienda familiar. En su gran mayoría, estos azulejos se encuentran en mal estado, y se observa que se han desprendido una gran cantidad de ellos. Asimismo en esta zona también existe una falta de revestimiento de mortero y de la pintura de terminación, a una altura de un metro aproximadamente. Este desprendimiento no afecta ni a la estructura ni a la seguridad, de la edificación por lo que se considera que la gravedad de la patología es <b>leve</b>.</p>   |  |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>   |  |
| <p>Probablemente, la causa de esta lesión sea la misma que la de la especificada en la <i>Ficha de Patología 13</i>, es decir, la ascensión de las aguas existentes en el terreno absorbidas por capilaridad, lo que provoca el deterioro del mortero de agarre necesario para la sujeción de las piezas cerámicas, produciéndose así su desprendimiento. Este problema puede verse agravado debido a la diferencia de volumen sufrido por los azulejos, al dilatarse y contraerse, según las variaciones de temperatura producidas al encontrarse en un lugar tan cercano a la chimenea. Esto provoca fuerzas de empuje que pueden provocar también el desprendimiento.</p> |  |
| <b>Propuesta de actuación:</b>   |  |
| <p>La causa de esta lesión son las humedades por capilaridad, tal y como se ha explicado en la <i>Ficha de Patología 01</i>. Por lo que la solución propuesta es la ya descrita, mediante el rejuntado de los agujeros y grietas existentes por las dos caras, la inyección de productos químicos hidrofugantes en los muros de carga y la inyección de un producto con hidrofugante en los agujeros realizados. Una vez solventado el problema de humedad en el muro, se retirarán las piezas cerámicas, así como el mortero de agarre utilizado y se sustituirán por otras nuevas de característica similares.</p>   |  |

Memoria.

|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>15</b>                            | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|  | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>                                       |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Carpinterías en mal estado.                          |                  | Mecánica.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>                       |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Todas las carpinterías exteriores de la edificación. |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |

**Situación en plano:**


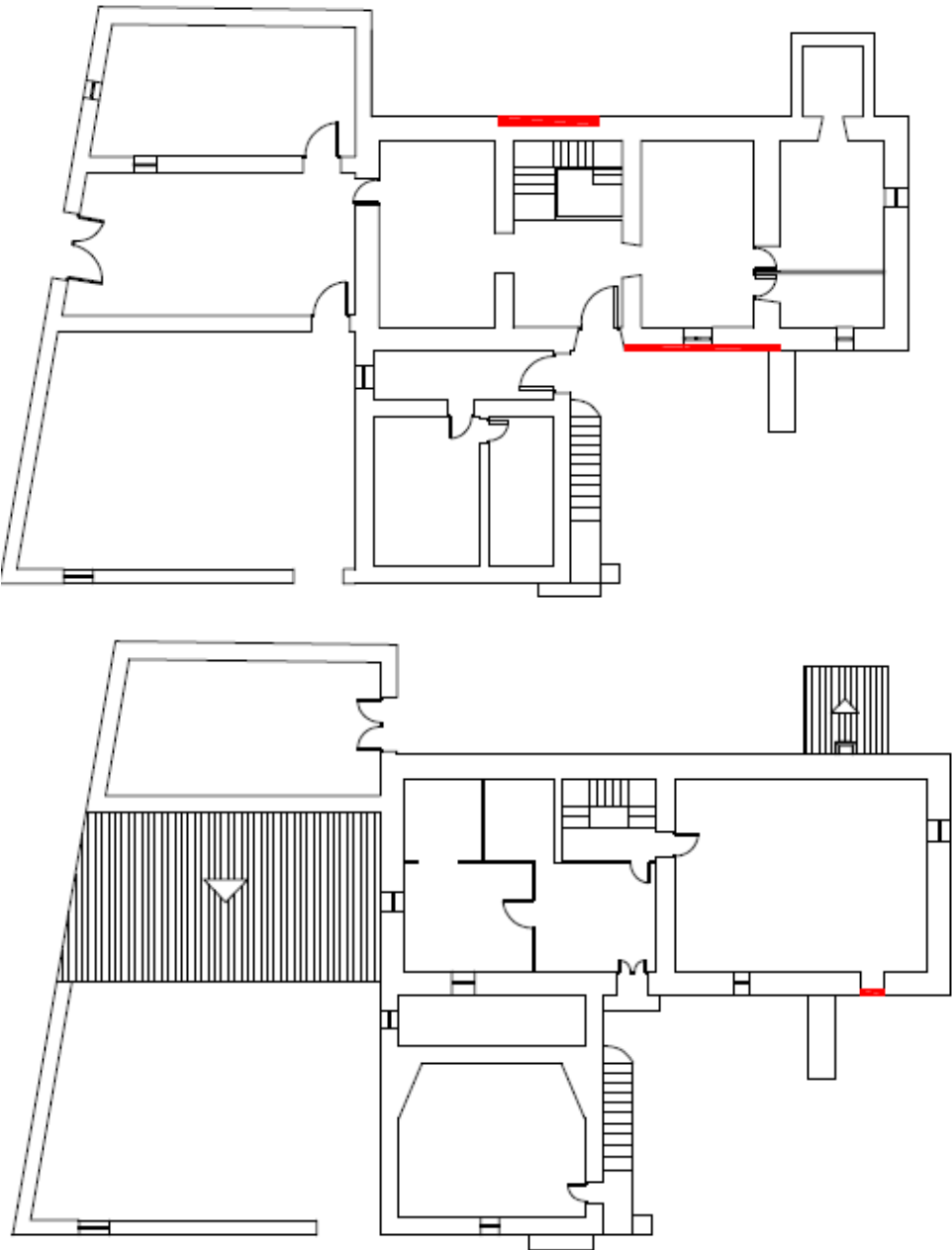


**Fotografías:**

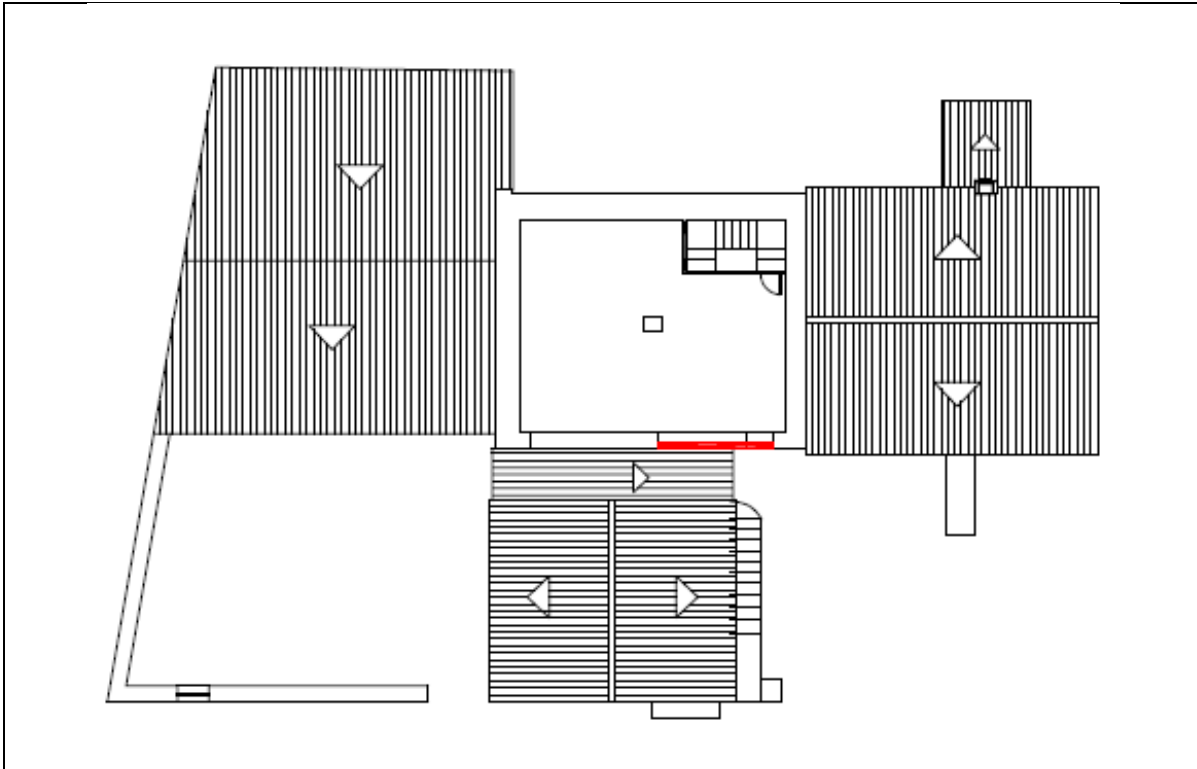


|  |  |
|--|--|
| <b>Elemento:</b>   | <b>Sistema constructivo:</b>                         |
| Carpinterías de madera.  | Carpinterías de madera, tanto ventanas como puertas. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>   |  |
| <p>La totalidad de las carpinterías de madera, tanto ventanas como puertas, exteriores se encuentran en un estado muy deteriorado. Esto provoca lesiones de mayor gravedad, como humedades por filtración en el caso de las ventanas. Además, la mayoría de las puertas, y ventanas no cierran, o lo hacen con gran dificultad. Todas estas carpinterías están muy desgastadas y cuentan con un color grisáceo. Este deterioro provoca filtraciones, que pueden producir el deterioro de la edificación por lo que se considera que la gravedad de la patología es <b>media</b>.</p> |  |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>   |  |
| <p>Esta lesión es provocada, probablemente por el ataque de los diferentes agentes atmosféricos, como la lluvia, el viento o el sol, que deterioran la madera, de manera similar a la comentada en la <i>Ficha de patología 09</i>, con los dinteles o las vigas situados en el exterior. Infiere de igual manera, el paso del tiempo y la falta de mantenimiento por parte de los propietarios. Así como el nulo tratamiento de protección de la madera frente a los agentes externos.</p>  |  |
| <b>Propuesta de actuación:</b>   |  |
| <p>En este caso, se va a realizar una sustitución de la totalidad de las carpinterías, de manera que se adecúen al aspecto estético que se pretende dar al proyecto. Por lo que, puesto que la causa de la lesión no puede ser eliminada, se colocarán puertas y ventanas que cuenten un tratamiento de protección frente estos agentes atmosféricos adecuado.</p>   |  |

Memoria.

|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>16</b>  | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|  | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>   |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Presencia elementos impropios.   |                  | Mecánica.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>   |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Fachadas principal y posterior.<br>Hueco de ventana en fachada principal.<br>Muro de fachada de la planta segunda. |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |
| <b>Situación en plano:</b>   |                  |   |
|                                 |                  |   |



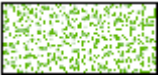


**Fotografías:**

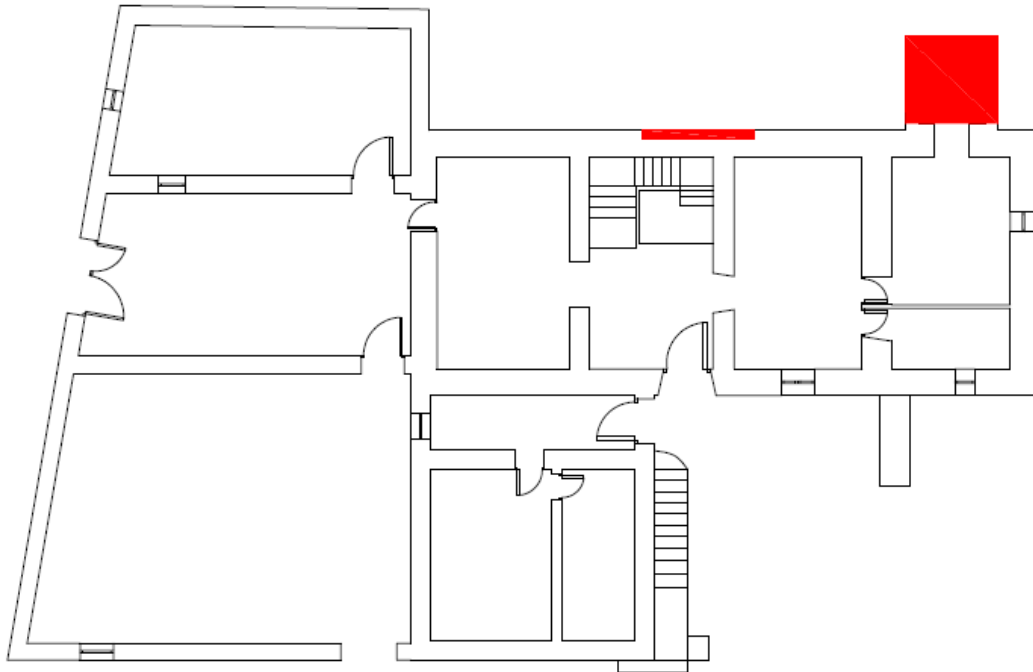


Memoria.

| <b>Elemento:</b>   | <b>Sistema constructivo:</b>   |
|--|--|
| Muro de fachada.<br>Hueco de ventana en fachada principal.   | Muro de carga de piedra unida mediante mortero de cal.<br>Hueco de ventana con dintel superior de viga de madera en muro de carga de piedra. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>   |  |
| Se puede considerar como elementos impropios aquellos que no concuerdan con las características constructivas tradicionales de la edificación. Es el caso de la capa de mortero colocada en la fachada principal y posterior, de los ladrillos ubicados en uno de los huecos de ventana, o de los bloques de hormigón situados en la fachada principal en la planta segunda. Se considera que la gravedad de la patología es <b>leve</b> .   |  |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>   |  |
| <p>En el caso de la capa de mortero de fachada, fue colocada por la familia propietaria de la masía, pensando que así solventarían el problema existente con las humedades de capilaridad que se producían en esta zona. Idea totalmente equivocada, puesto que empeora el problema.</p> <p>En el caso de los ladrillos, se colocaron a posteriori, al retirar la carpintería que se encontraba en ese hueco, por encontrarse en muy mal estado. Se pretendía con esto, evitar la entrada de tanto aire en el interior de la edificación; pero permitiendo una iluminación adecuada.</p> <p>En cuanto a los bloques de hormigón, fueron colocados en el momento en que se realizó la reparación de uno de los aleros de esa cubierta. Anteriormente esta cubierta apoyaba únicamente en un pilar de madera, lo que había provocado su deterioro, y el desprendimiento de parte de sus piezas, por lo que se colocaron los bloques de hormigón, que rompen completamente con la estética de la fachada principal, e impiden las vistas del entorno.</p> |  |
| <b>Propuesta de actuación:</b>   |  |
| <p>Se retirarán todos estos elementos, y se subsanará el problema correspondiente de manera correcta.</p> <p>En el caso de la capa de mortero aplicada en las fachadas, se aplicará un tratamiento adecuado para evitar la humedad que se producen por capilaridad en los muros, tal y como queda especificado en la <i>Ficha de patología 1</i>.</p> <p>Los ladrillos situados en el hueco de ventana se retirarán y sustituirán por una carpintería con características estéticas adecuadas.</p> <p>Los bloques de hormigón serán retirados, puesto que se realizará un refuerzo de la estructura en la que apoya la cubierta, colocando una viga adecuada y un pilar intermedio de mayor dimensión, y se sustituirán por una cristalera suficientemente aislada que no impida la visión del exterior.</p>   |  |

|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>17</b>                                      | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|  | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>   |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Biodeterioro por plantas.                                      |                  | Química.  |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>                                 |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Fachada posterior orientada al Norte. Cubierta baja del horno. |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |

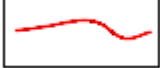
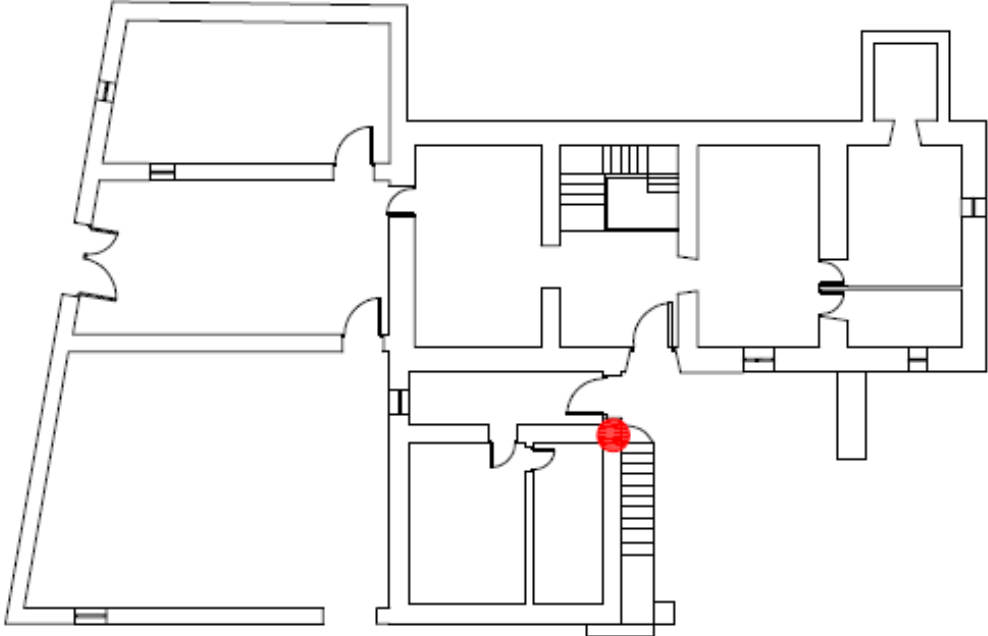

**Situación en plano:**



**Fotografías:**

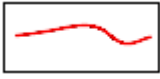
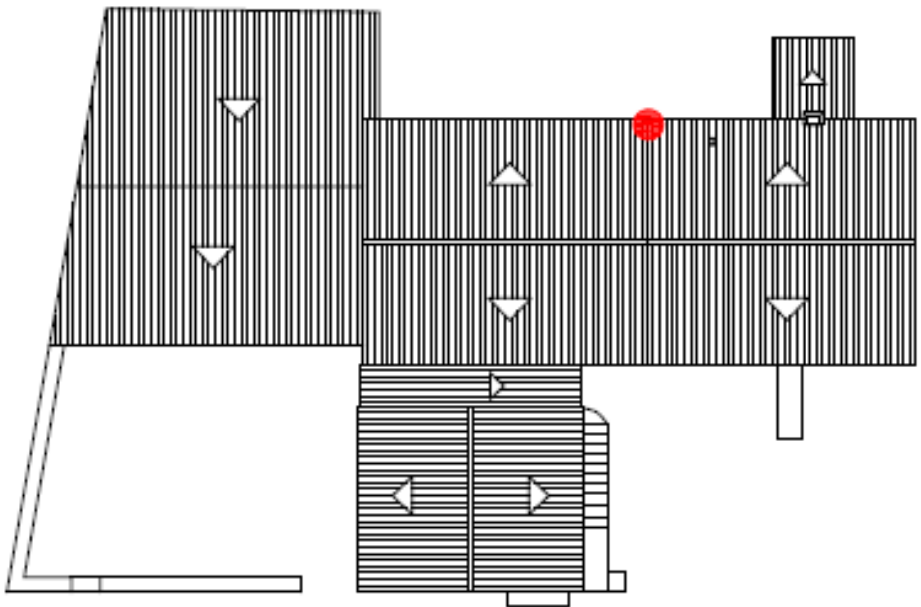



| <b>Elemento:</b>   | <b>Sistema constructivo:</b>  |
|--|---|
| Partición exterior.<br>Cubierta.   | Muro de carga de piedra unida mediante mortero de cal. Cubierta inclinada de teja árabe sobre piezas de cañizo y vigas de madera. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>   |   |
| Existen una serie de organismos vivos sobre la cubierta baja del horno y en el cerramiento de la fachada posterior de tipo vegetales, de dimensiones considerables. Estos aparecen en la cubierta en la zona de las tejas convexas, y en el encuentro con el suelo, en la zona de circulación del agua de escorrentía y en las juntas entre sillares, debido a que son los puntos donde queda estancada el agua procedente de la lluvia. Esto provoca el deterioro y la rotura de los diferentes materiales de la cubierta y los paramentos verticales, esto puede provocar pérdidas de resistencia de los diferentes elementos estructurales. La gravedad de la patología es <b>media</b> . |   |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>   |   |
| La causa de la lesión es, en primer lugar el nulo mantenimiento de la cubierta, así como las pendientes que son insuficientes, lo que favorece que a la humedad quede retenida, y con ello, la aparición de los diferentes organismos vivos. La falta de alguna de las tejas utilizadas como material de cobertura también favorece el estancamiento del agua.   |   |
| <b>Propuesta de actuación:</b>   |   |
| En primer lugar se retirará toda la vegetación existente, incluyendo las raíces. Posteriormente se deben eliminar las causas de la humedad. Por lo tanto, en la cubierta es necesario asegurar que la pendiente es la adecuada, realizándola de nuevo si es necesario o reparando aquellas tejas que se encuentren en mal estado. Para evitar que la humedad discurra por los paramentos, será colocará un canalón perimetral en la cubierta. Además esta medida será necesaria para subsanar otra serie de patologías o lesiones.   |   |

|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>18</b>  | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|  | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>   |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Fisura vertical.   |                  | Física.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>   |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Unión de las fachadas del gallinero y los corrales.                                  |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |
| <b>Situación en plano:</b>   |                  |   |
|   |                  |   |
| <b>Fotografías:</b>  |                  |   |
|  |                  |   |

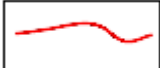
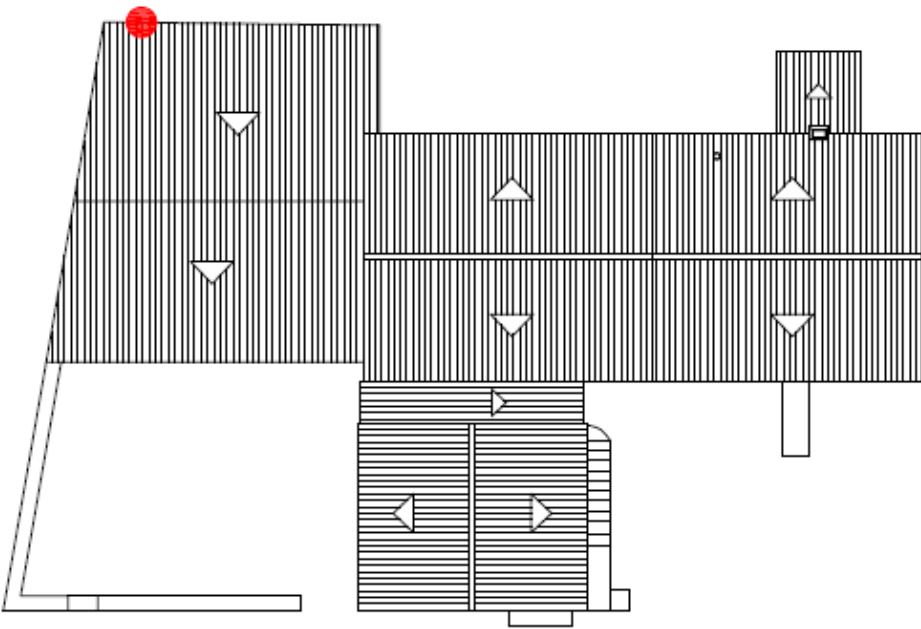
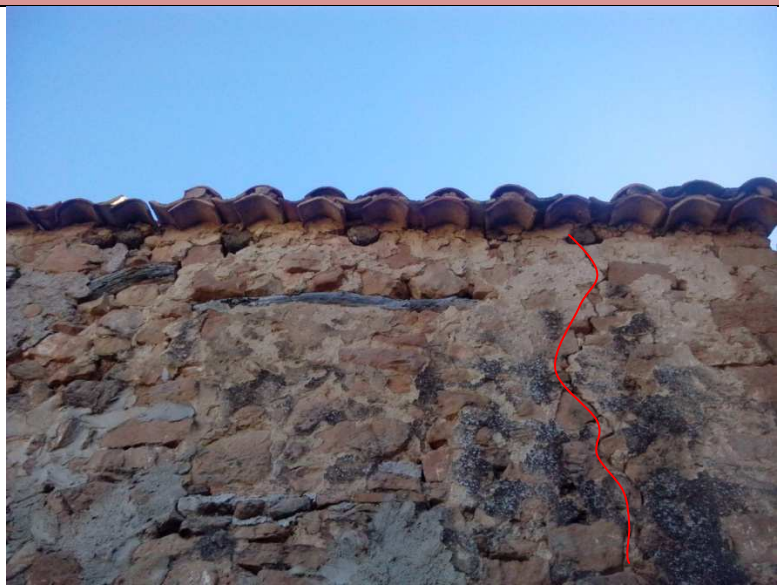
Memoria.

|   |  |
|---|--|
| <b>Elemento:</b>  | <b>Sistema constructivo:</b>                           |
| Partición exterior.   | Muro de carga de piedra unida mediante mortero de cal. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>  |  |
| Se observa una apertura de la junta entre las diferentes fachadas de los espacios que conforman el gallinero y los corrales, lo que provoca la aparición de una fisura vertical de pequeñas dimensiones. Se observa que esto se produce en la unión de dos fachadas de diferentes características. Se considera que la gravedad de la patología es <b>media</b> .   |  |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>  |  |
| La causa de la lesión es el movimiento diferencial de los dos espacios, lo que provoca la apertura de la junta entre ellos, marcando así esta fisura vertical.  |  |
| <b>Propuesta de actuación:</b>  |  |
| <p>En primer lugar, deberá comprobarse si la fisura se encuentra viva todavía, y sus posibles variaciones, mediante la colocación de testigos de yeso o un fisurómetro, para una mayor precisión.</p> <p>Puesto que probablemente esta fisura no se encuentre viva, habrá que sanearla. Para ello, primero se realizará un picado para retirar cualquier trozo que no se encuentre sujeto a la pared, eliminando polvo que pudiera existir. Después se humedecerá la junta antes de aplicar el producto de sellado. Por último se colocará el sellado de silicona, introduciéndolo hasta el fondo de la grieta, de forma que rebose, lijándolo una vez esté endurecido y aplicando el material de acabado en caso de ser necesario.</p> |  |

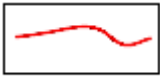
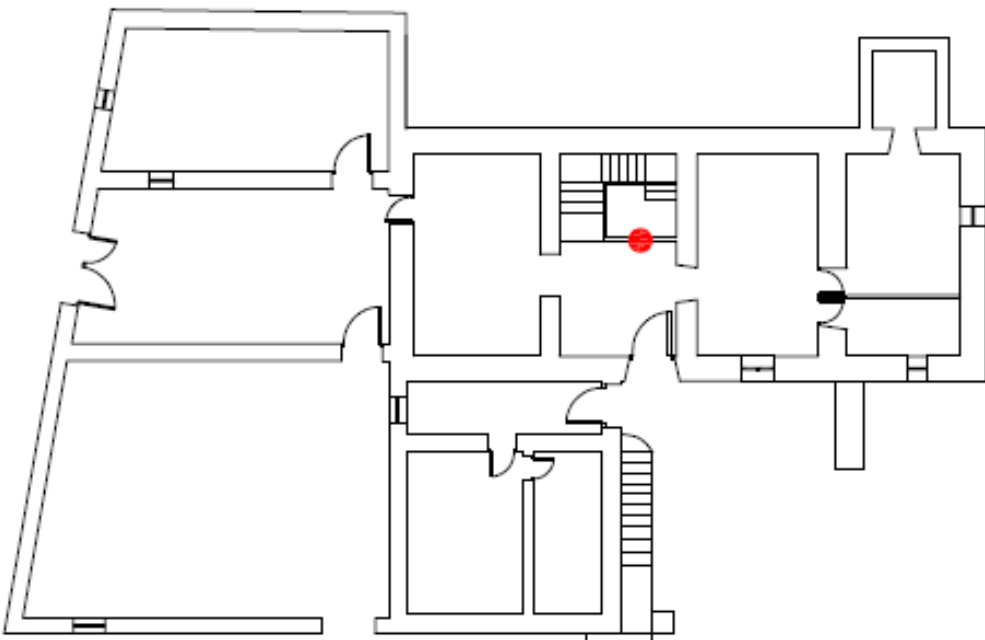

|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>19</b>  | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|  | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>   |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Fisura vertical.   |                  | Física.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>   |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Cambio de altura de cubiertas en fachada posterior.                                  |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |
| <b>Situación en plano:</b>   |                  |   |
|   |                  |   |
| <b>Fotografías:</b>  |                  |   |
|  |                  |   |

|  |  |
|--|--|
| <b>Elemento:</b>   | <b>Sistema constructivo:</b>                           |
| Partición exterior.  | Muro de carga de piedra unida mediante mortero de cal. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>   |  |
| <p>Se observa una importante grieta inclinada, de gran longitud, en el muro de carga del granero 2. Esta comienza a la altura de la cubierta de planta segunda, y se prolonga a través del paramento hasta alcanzar la mitad de la altura de la planta primera. Se considera que la gravedad de la patología es <b>grave</b>.</p>  |  |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>   |  |
| <p>No es posible determinar con exactitud el origen de la lesión, por falta de información. Pero una posible causa es que se haya producido un asentamiento diferencial en la edificación, bien porque esta se encuentra sobre un terreno en pendiente, o bien por la diferencia de carga entre los distintos espacios de la edificación. Podría ser esta la causa de la presente patología, puesto que las cargas en las zonas con una planta más son mayores, siendo las cimentaciones iguales, únicamente la prolongación del muro de carga.</p>  |  |
| <b>Propuesta de actuación:</b>   |  |
| <p>Tal como queda detallado en la <i>Ficha de patología</i> anterior, deberá comprobarse si la fisura se encuentra viva todavía, y sus posibles variaciones, mediante la colocación de testigos de yeso o un fisurómetro, para una mayor precisión. Puesto que probablemente esta fisura no se encuentre viva, habrá que sanearla. Para ello, primero se realizará un picado para retirar cualquier trozo que no se encuentre sujeto a la pared, eliminando polvo que pudiera existir. Después se humedecerá la junta antes de aplicar el producto de sellado. Por último se colocará el sellado de silicona, introduciéndolo hasta el fondo de la grieta, de forma que rebose, lijándolo una vez esté endurecido y aplicando el material de acabado en caso de ser necesario.</p> |  |



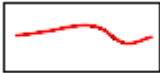
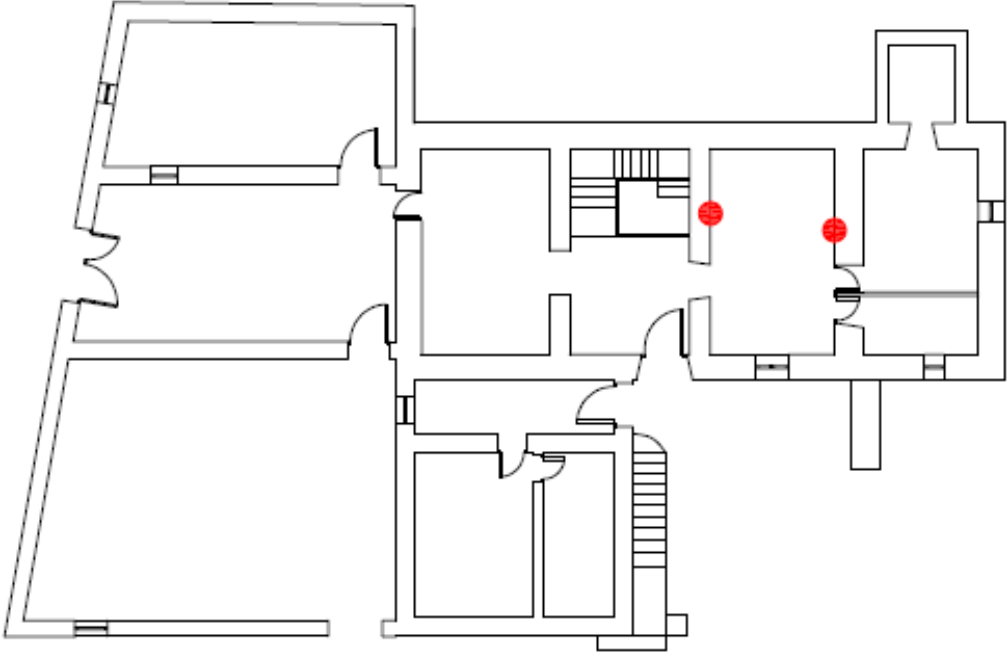

|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>20</b>  | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|  | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>   |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Grieta vertical.   |                  | Física.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>   |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Fachada posterior de los corrales de las ovejas y el almacén 4.                      |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |
| <b>Situación en plano:</b>   |                  |   |
|   |                  |   |
| <b>Fotografías:</b>  |                  |   |
|  |                  |   |

| <b>Elemento:</b>  | <b>Sistema constructivo:</b>                           |
|---|--|
| Partición exterior.   | Muro de carga de piedra unida mediante mortero de cal. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>  |  |
| <p>Se observa una grieta vertical en el muro de carga posterior de los corrales de las ovejas, en la zona superior, que parte de la cabeza de una de las vigas que conforman la cubierta, y se prolonga a lo largo del paramento, de manera prácticamente vertical. Esta se encuentra cerca de una de las vigas transversales que se colocaban en los muros de carga para realizar una función adicional de trabazón. Se considera que la gravedad de la patología es <b>media</b>.</p>   |  |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>  |  |
| <p>No se puede determinar con exactitud el origen de la lesión, pero una posible causa de esta es la falta de trabazón de este muro de carga, lo que provoca que no trabaje como una unidad en su conjunto. Esto produce que en el momento en que se produce algún tipo de movimiento en la fachada por asentamientos, esta se rompe por aquellas zonas donde menos compacta se encuentra.</p>  |  |
| <b>Propuesta de actuación:</b>  |  |
| <p>Al tratarse de una grieta, con una entidad mayor a las fisuras anteriores, será necesario realizar un cosido o grapado de esta. De igual forma, primero se comprobará si la grieta está muerta o no, mediante la utilización de un fisurómetro. En caso de que se encuentre viva será necesario solventar el problema en su origen, logrando un muro más compacto y con mayor trabazón.</p> <p>Pero probablemente, esta se encuentre muerta, por lo que, se procederá al cosido de ésta mediante grapas de acero corrugado galvanizado, de 200 mm de largo y 4.5 mm de diámetro, dobladas en ángulo. Para ello, en primero lugar se ejecutarán los huecos donde se alojarán las grapas, colocadas a una distancia entre sí inferior a los 50 cm., perpendicularmente a la dirección de la grieta y en el eje del espesor del muro. Una vez realizado el hueco se aplicará una primera capa de mortero de baja retracción, y después se introducirá la grapa haciendo presión sobre la pasta hasta situarla en el eje del elemento y se rellena el hueco con mortero.</p> |  |

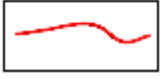
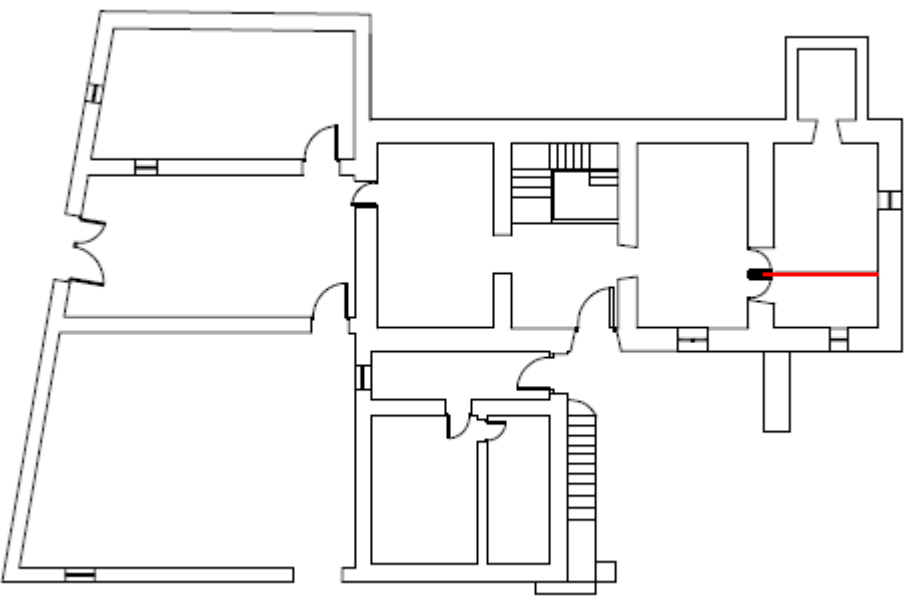

|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>21</b>  | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|  | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>   |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Grieta vertical.   |                  | Física.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>   |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Partición del cuarto bajo escalera.  |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |
| <b>Situación en plano:</b>   |                  |   |
|   |                  |   |
| <b>Fotografías:</b>  |                  |   |
|  |                  |   |

## Memoria.

| <b>Elemento:</b>   | <b>Sistema constructivo:</b>  |
|--|---|
| Partición interior.  | Tabique realizado mediante piezas de cañizo unidas entre sí mediante puntas, revestidas de mortero. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>   |   |
| <p>Se observan dos grietas verticales que parten de las esquinas del hueco existente en esta tabiquería, y llegan prácticamente hasta el pavimento. Estas son prácticamente continuas y su pendiente es constante. Además, cuentan con un mayor espesor en la parte superior que en la inferior, y se pueden apreciar en toda su longitud, a pesar, de la capa de mortero que fue aplicada en la parte inferior de la tabiquería para intentar solventar el problema de la humedad.</p> <p>Se puede considerar que se trata de una lesión <b>leve</b>.</p> |   |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>   |   |
| <p>No es posible determinar con seguridad el origen de la lesión, por falta de información. Pero se considera que ha podido producirse por aplastamiento de la tabiquería debido a las altas sollicitaciones a que está expuesta, ya que soporta las cargas que se producen en la planta superior, tratándose de un material con poca capacidad resistente. Esto provoca que la pared rompa por la zona más débil, que es donde se encuentra el hueco.</p>   |   |
| <b>Propuesta de actuación:</b>   |   |
| <p>Puesto que el cuarto bajo escalera va a ser retirado completamente, y que esta lesión no ha provocado ninguna disminución de la resistencia estructural de la edificación, no será necesario llevar a cabo ninguna actuación concreta.</p>  |   |

|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>22</b>  | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|  | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>   |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Fisuras verticales.  |                  | Física.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>   |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Muros de carga en la cocina.   |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |
| <b>Situación en plano:</b>   |                  |   |
|   |                  |   |
| <b>Fotografías:</b>  |                  |   |
|  |                  |   |

|  |  |
|--|--|
| <b>Elemento:</b>   | <b>Sistema constructivo:</b>                           |
| Partición interior.  | Muro de carga de piedra unida mediante mortero de cal. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>   |  |
| <p>Se observan varias fisuras verticales, ligeramente inclinadas, que parten de las diferentes cabezas de las vigas, ancladas en los muros de carga, prolongándose a través de todo el paramento. Se aprecia que ni el espesor, ni la profundidad de la fisura son muy grandes, pero cuenta con una geometría bastante lineal.</p> <p>Se puede considerar que se trata de una lesión <b>media</b>.</p>   |  |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>   |  |
| <p>Una posible causa de la lesión es la tensión adicional que transmiten las cabezas de las vigas sobre el muro de carga, producto de su deformación. Esto provoca la rotura del material de acabado, ya que al tener una menor resistencia que los muros de carga no es capaz de soportare estos esfuerzos adicionales.</p>   |  |
| <b>Propuesta de actuación:</b>   |  |
| <p>En primer lugar habrá que comprobar si el muro de carga se encuentra afectado por esta fisura, retirando para ello el material de revestimiento, comprobando si hay grietas o fisuras que se encontrase ocultas.</p> <p>Además, deberá comprobarse si la fisura se encuentra viva todavía, y sus posibles variaciones con el tiempo, mediante la colocación de testigos de yeso o un fisurómetro, para una mayor precisión.</p> <p>Puesto que probablemente esta fisura no se encuentre viva, habrá que sanearla. Para ello, primero se realizará un picado para retirar cualquier trozo que no se encuentre sujeto a la pared, eliminando polvo que pudiera existir. Después se humedecerá la junta antes de aplicar el producto de sellado. Por último se colocará el sellado de silicona, introduciéndolo hasta el fondo de la grieta, de forma que rebose, lijándolo una vez esté endurecido.</p> |  |

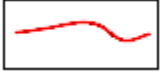
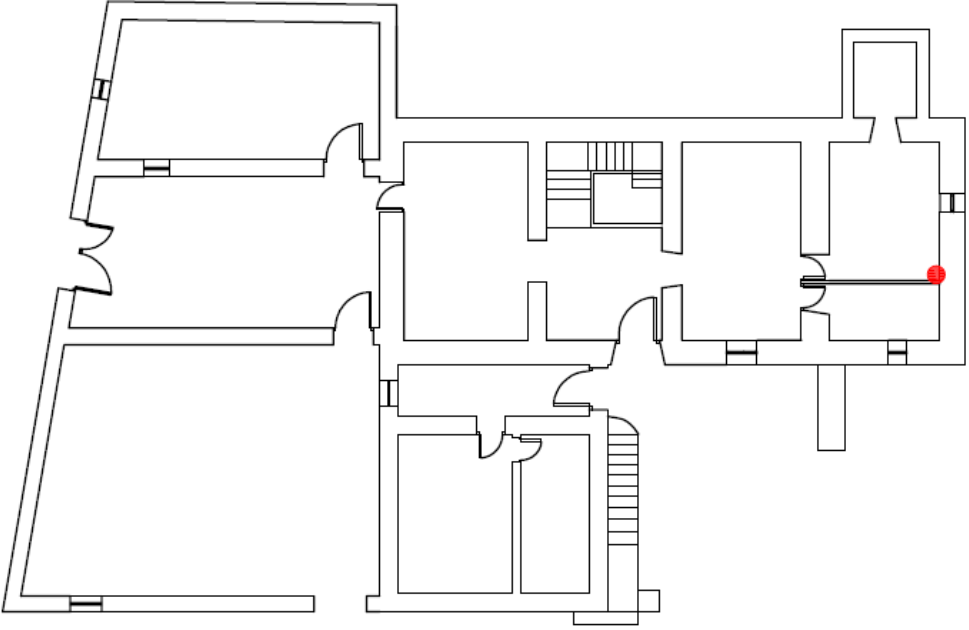

|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>23</b>  | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|  | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>   |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Grieta horizontal.   |                  | Física.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>   |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Nivel inferior de la partición que separa el horno de la recocina.                   |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |
| <b>Situación en plano:</b>   |                  |   |
|   |                  |   |
| <b>Fotografías:</b>  |                  |   |
|  |                  |   |

Memoria.



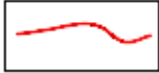
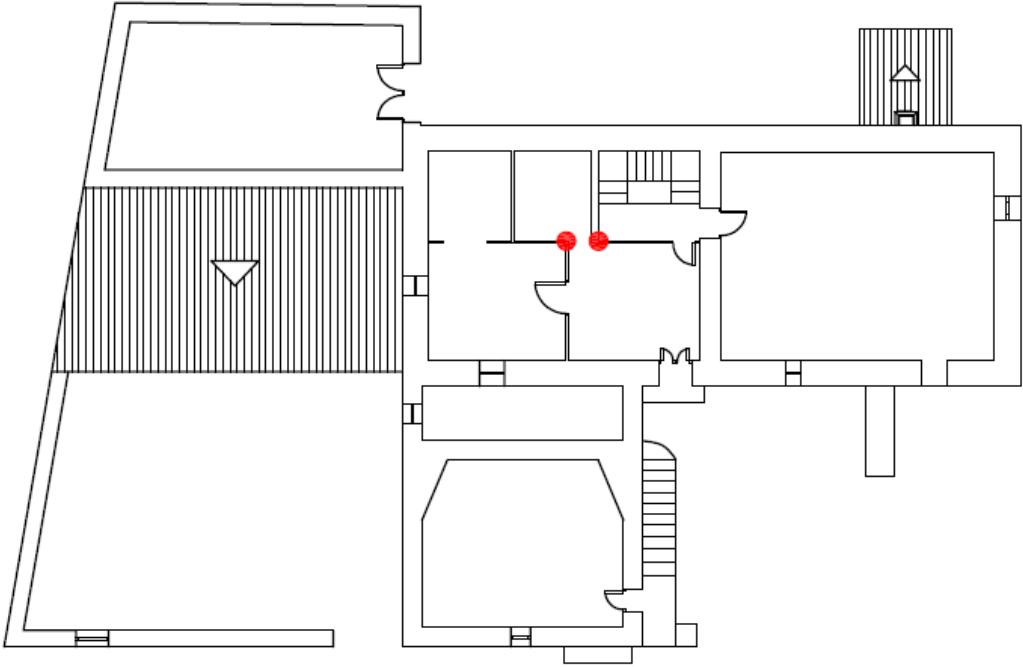


|  |  |
|--|--|
| <b>Elemento:</b>   | <b>Sistema constructivo:</b>   |
| Partición interior.  | Tabique realizado mediante piezas de cañizo unidas entre sí mediante puntas, revestido de mortero. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>   |  |
| <p>Se observa una grieta horizontal en el nivel inferior de la partición que separa el honro de la recocina. Esta se encuentra a una altura prácticamente constante de quince centímetros. Se encuentra más marcada en el lado de la recocina que en el del horno, pero coincidiendo en ambos en altura.</p> <p>Se considera que la gravedad de la patología es <b>leve</b>.</p> |  |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>   |  |
| <p>Se considera que la lesión se ha producido por aplastamiento de la tabiquería debido a las altas sollicitaciones a que está expuesta, ya que soporta las cargas que se producen en la planta superior, tratándose de un material con poca capacidad resistente. Al superar la capacidad portante del muro, este se rompe.</p>   |  |
| <b>Propuesta de actuación:</b>   |  |
| <p>Puesto que este tabique va a ser retirado completamente, no será necesario llevar a cabo ninguna actuación concreta.</p>  |  |



|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>24</b>  | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|  | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>   |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Fisura vertical.   |                  | Física.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>   |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Esquina de unión de tabiquería y muro de carga en horno.                             |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |
| <b>Situación en plano:</b>   |                  |   |
|   |                  |   |
| <b>Fotografías:</b>  |                  |   |
|  |                  |   |

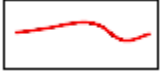
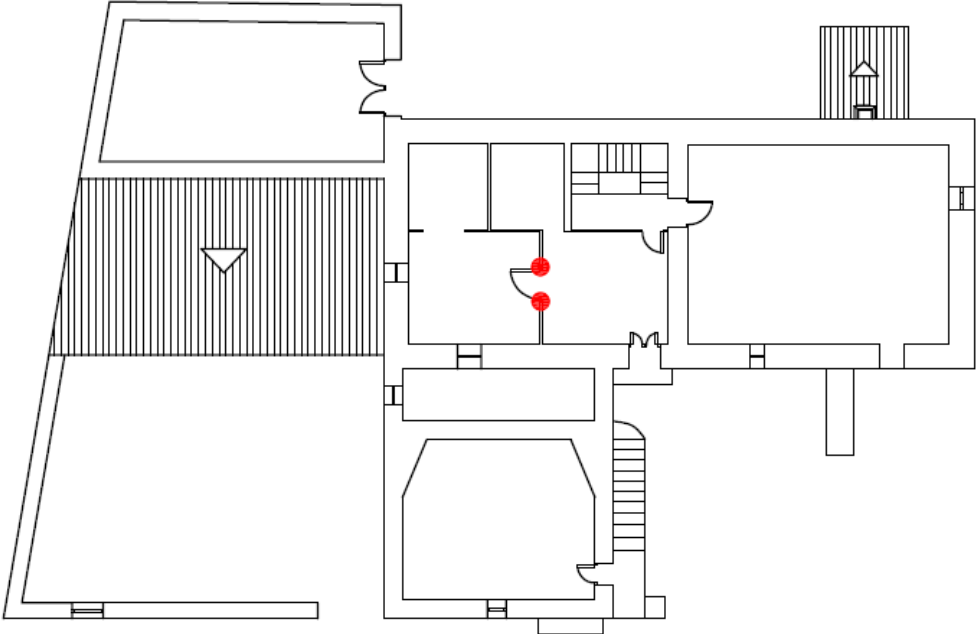

Memoria.

|   |  |
|---|--|
| <b>Elemento:</b>  | <b>Sistema constructivo:</b>   |
| Partición interior.   | Tabique realizado mediante piezas de cañizo unidas entre sí mediante puntas, revestido de mortero. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>  |  |
| Se observa una fisura, que es prácticamente en su totalidad vertical. Esta comienza en una zona interior de la tabiquería, para aproximarse de manera progresiva, a medida que desciende, a la esquina en la que se realiza la unión del muro de carga con el propio tabique.<br>Se considera que la gravedad de la patología es <b>leve</b> .  |  |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>  |  |
| Tal y como se ha detallado en la <i>Ficha de patología 23</i> , esta lesión es producto del aplastamiento que ha sufrido la tabiquería. Esto provoca una disminución de la altura del tabique, pero también un ensanchamiento de éste, lo que duce la rotura de la partición, en su unión con el muro de carga al que se encuentra adosado.<br>Esto se debe a que el tabique cuenta con una menor capacidad resistente que el muro de carga, así como los años que hace fue colocado, lo que provoca su envejecimiento. |  |
| <b>Propuesta de actuación:</b>  |  |
| Puesto que este tabique va a ser retirado completamente, no será necesario llevar a cabo ninguna actuación concreta.  |  |

|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>25</b>  | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|  | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>   |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Conjunto de fisuras verticales y horizontales.   |                  | Física.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>   |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Hueco en tabique de Habitación 3.  |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |
| <b>Situación en plano:</b>   |                  |   |
|   |                  |   |
| <b>Fotografías:</b>  |                  |   |
|   |                  |   |

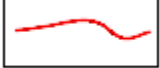
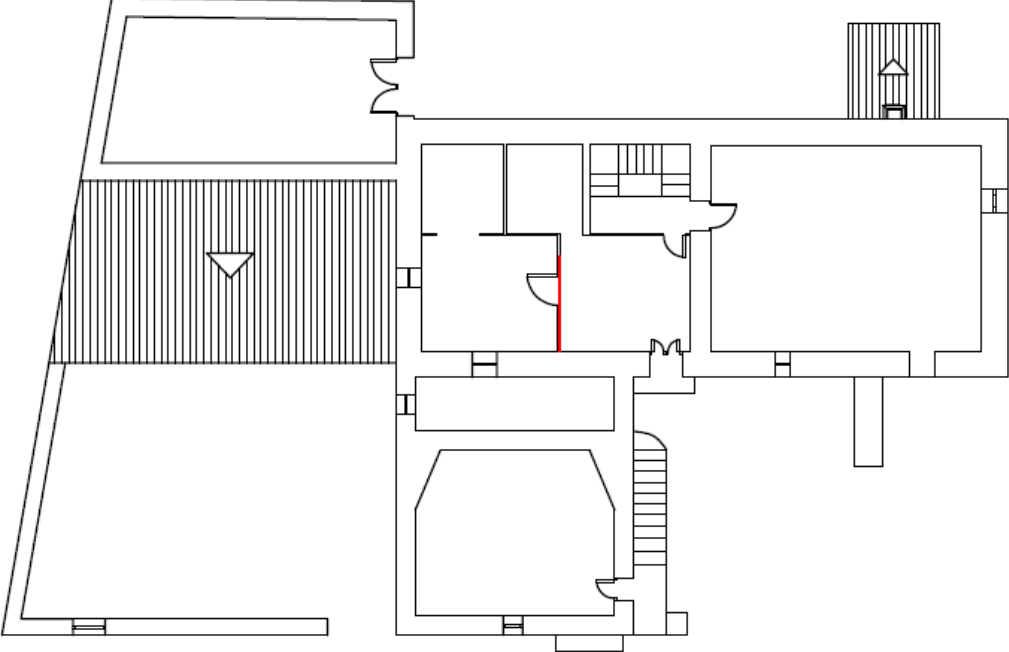

## Memoria.

| <b>Elemento:</b>  | <b>Sistema constructivo:</b>  |
|---|---|
| Partición interior.   | Tabique realizado mediante piezas de cañizo unidas entre sí mediante puntas, revestidas de mortero. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>  |   |
| <p>Se observa un conjunto de fisuras verticales, de inclinación variable, situadas en la partición interior de la habitación 3. Todas ellas tienden hacia las esquinas de la apertura que permite el acceso a esta. Asimismo, también se observa una fisura horizontal sobre este hueco, en la línea en la que se realiza la unión del tabique con el forjado.</p> <p>Se considera que la gravedad de la patología es <b>leve</b>.</p>  |   |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>  |   |
| <p>La causa más probable de la lesión es el aplastamiento del tabique, así como el material de acabado, dadas las altas sollicitaciones a las que está expuesto. Esto provoca, que al tratarse de un material menos resistente rompa por el punto más débil, que son las esquinas del hueco.</p> <p>Otra posible causa de la lesión, especialmente de la fisura horizontal, es el diferente comportamiento a la hora de dilatar los materiales del forjado de viguetas de madera y el tabique de cañizo, así como la inexistencia de un elemento que absorba estas diferencias de dilatación.</p> |   |
| <b>Propuesta de actuación:</b>  |   |
| <p>Puesto que todos los tabiques ubicados en la planta primera van a ser retirados, así como el forjado superior, no será necesario llevar a cabo ninguna actuación concreta.</p>   |   |

|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>26</b>  | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|  | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>   |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Conjunto de fisuras verticales.  |                  | Física.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>   |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Puerta de tabique de Habitación 1.   |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |
| <b>Situación en plano:</b>   |                  |   |
|   |                  |   |
| <b>Fotografías:</b>  |                  |   |
|  |                  |   |

## Memoria.

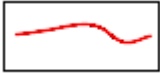
|   |   |
|---|---|
| <b>Elemento:</b>  | <b>Sistema constructivo:</b>  |
| Partición interior.   | Tabique realizado mediante piezas de cañizo unidas entre sí mediante puntas, revestidas de mortero. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>  |   |
| Se observa un conjunto de fisuras verticales, de inclinación variable, situadas en la partición interior de la habitación 2, que tienden hacia las esquinas de la puerta que en ella se encuentra. Se considera que la gravedad de la patología es <b>leve</b> .  |   |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>  |   |
| No es posible determinar con seguridad el origen de la lesión, por falta de información. Pero se considera que ha podido producirse por aplastamiento de la tabiquería debido a las altas sollicitaciones a que está expuesta, ya que soporta las cargas que se producen en la planta superior, tratándose de un material con poca capacidad resistente. Esto provoca que la pared rompa por la zona más débil, que es donde se encuentra el hueco. |   |
| <b>Propuesta de actuación:</b>  |   |
| Puesto que todos los tabiques ubicados en la planta primera van a ser retirados, así como el forjado superior, no será necesario llevar a cabo ninguna actuación concreta.  |   |

|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>27</b>  | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|  | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>   |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Fisura horizontal.   |                  | Física.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>   |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Tabique en Habitación 1.   |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |
| <b>Situación en plano:</b>   |                  |   |
|   |                  |   |
| <b>Fotografías:</b>  |                  |   |
|  |                  |   |

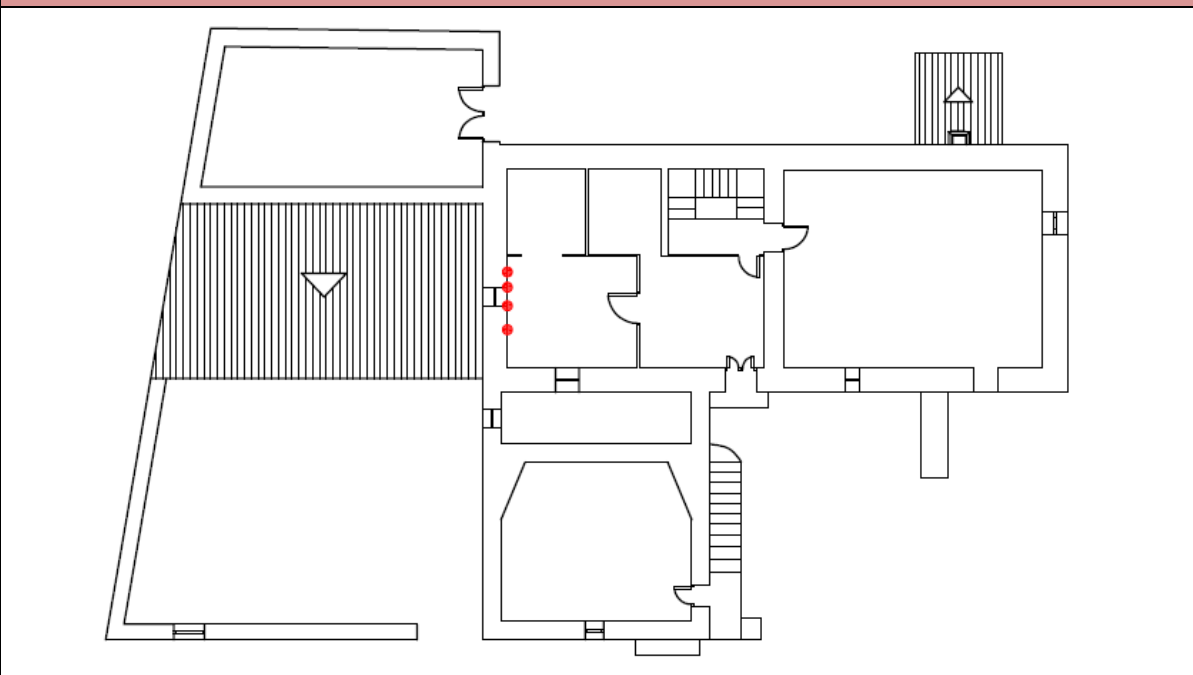
## Memoria.

| <b>Elemento:</b>  | <b>Sistema constructivo:</b>  |
|---|---|
| Partición interior.   | Tabique realizado mediante piezas de cañizo unidas entre sí mediante puntas, revestidas de mortero. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>  |   |
| Se observa una fisura horizontal en el tabique que realiza la partición interior de la Habitación 1, sobre el hueco de la puerta, en la línea de unión entre el forjado y el tabique. Se considera que la gravedad de la patología es <b>leve</b> .   |   |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>  |   |
| La causa de esta lesión es la detallada en la <i>Ficha de patología 26</i> . Es decir, se ha producido un aplastamiento de la tabiquería debido a las altas sollicitaciones a que está expuesta, ya que soporta las cargas que se producen en la planta superior, tratándose de un material con poca capacidad resistente. Esto provoca que la pared se rompa, en diferentes puntos, entre ellos el de unión entre el forjado y el tabique. |   |
| <b>Propuesta de actuación:</b>  |   |
| Puesto que todos los tabiques ubicados en la planta primera van a ser retirados, así como el forjado superior, no será necesario llevar a cabo ninguna actuación concreta.  |   |



|                                 |                  |   |
|---------------------------------|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>28</b>       | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|                                 | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>                  |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Conjunto de fisuras verticales. |                  | Física.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>  |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Muro de carga en Habitación 2.  |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |

**Situación en plano:**

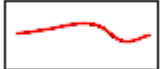


**Fotografías:**

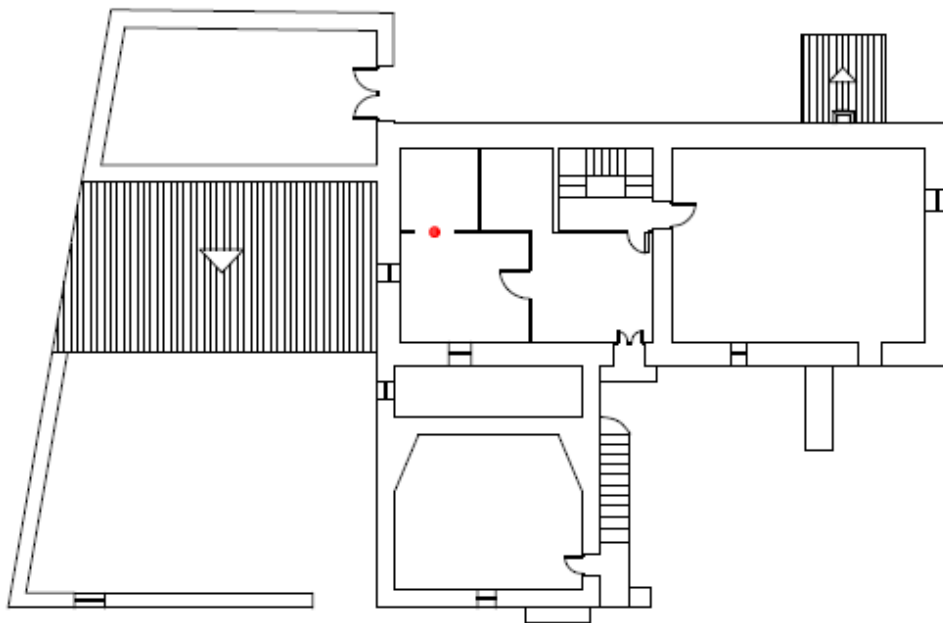


## Memoria.

|  |  |
|--|--|
| <b>Elemento:</b>   | <b>Sistema constructivo:</b>                           |
| Partición exterior.  | Muro de carga de piedra unida mediante mortero de cal. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>   |  |
| <p>Se observan una serie de fisuras verticales, ligeramente inclinadas, que parten de las diferentes cabezas de las vigas, ancladas en los muros de carga, prolongándose a través de todo el paramento. Se aprecia que ni el espesor, ni la profundidad de la fisura son muy grandes, pero cuenta con una geometría bastante lineal. Se puede considerar que se trata de una lesión <b>leve</b>.</p>   |  |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>   |  |
| <p>Una posible causa de la lesión es la tensión adicional que transmiten las cabezas de las vigas sobre el muro de carga, producto de su deformación. Esto provoca la rotura del material de acabado, ya que al tener una menor resistencia que los muros de carga no es capaz de soportare estos esfuerzos adicionales.</p>   |  |
| <b>Propuesta de actuación:</b>   |  |
| <p>En primer lugar habrá que comprobar si el muro de carga se encuentra afectado por esta fisura, retirando para ello el material de revestimiento, comprobando si hay grietas o fisuras que se encontrase ocultas. Además, deberá comprobarse si la fisura se encuentra viva todavía, y sus posibles variaciones con el tiempo, mediante la colocación de testigos de yeso o un fisurómetro, para una mayor precisión. Puesto que probablemente esta fisura no se encuentre viva, habrá que sanearla. Para ello, primero se realizará un picado para retirar cualquier trozo que no se encuentre sujeto a la pared, eliminando polvo que pudiera existir. Después se humedecerá la junta antes de aplicar el producto de sellado. Por último se colocará el sellado de silicona, introduciéndolo hasta el fondo de la grieta, de forma que rebose, lijándolo una vez esté endurecido.</p> |  |

|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>29</b>                                | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|  | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>   |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Grieta vertical.   |                  | Física.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>                           |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Zona central del hueco en la tabiquería de Habitación 3. |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |

**Situación en plano:**


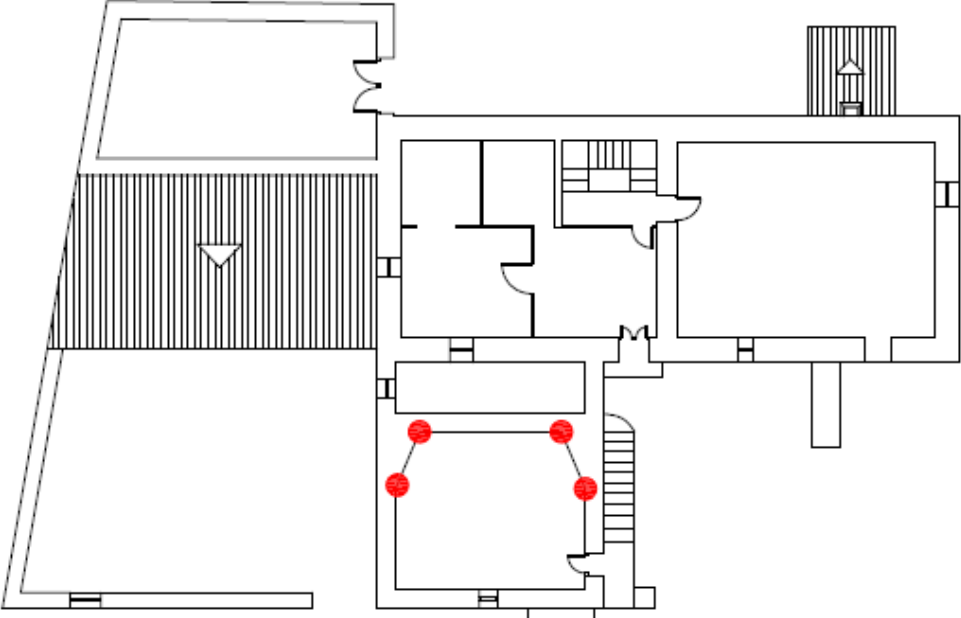



**Fotografías:**

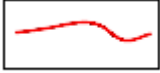
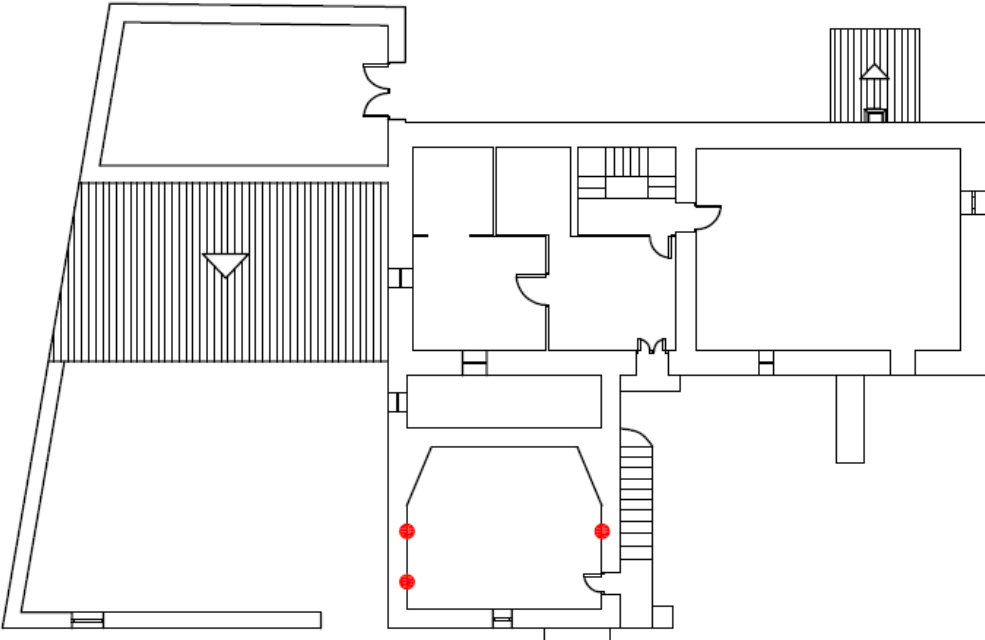



## Memoria.

| <b>Elemento:</b>   | <b>Sistema constructivo:</b>  |
|--|---|
| Partición interior.  | Tabique realizado mediante piezas de cañizo unidas entre sí mediante puntas, revestidas de mortero. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>   |   |
| <p>Se observa una grieta vertical, de un grosor considerable, en la zona central de la apertura existente en el tabique de la habitación 2, que cuenta con una forma de arco. Esta cuenta con una primera parte prácticamente vertical, para después tomar una inclinación aproximada de 45° hacia la izquierda.</p> <p>Se considera que la gravedad de la patología es <b>media</b>.</p>  |   |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>   |   |
| <p>Tal como se ha detallado en las fichas anteriores, se considera que la causa de esta lesión es que se ha producido un aplastamiento de la tabiquería debido a las altas sollicitaciones a que está expuesta, tratándose de un material con poca capacidad resistente. Un problema adicional es la poca curvatura del arco, necesaria para repartir los esfuerzos de manera adecuada, dadas sus grandes dimensiones. Esto provoca que la pared se rompa, por el punto más débil, que en este caso es el punto central del arco en el hueco de la tabiquería.</p> |   |
| <b>Propuesta de actuación:</b>   |   |
| <p>Puesto que todos los tabiques ubicados en la planta primera van a ser retirados, así como el forjado superior, no será necesario llevar a cabo ninguna actuación concreta.</p>  |   |

|   |                  |   |
|---|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>30</b>   | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|   | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>  |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Fisuras verticales.   |                  | Física.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>  |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Encuentro de chimeneas en el almacén con los muros de carga en el almacén de matanza. |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |
| <b>Situación en plano:</b>  |                  |   |
|    |                  |   |
| <b>Fotografías:</b>   |                  |   |
|   |                  |   |

|  |  |
|--|--|
| <b>Elemento:</b>   | <b>Sistema constructivo:</b>                           |
| Encuentro chimenea interior y muro de carga.   | Muro de carga de piedra unida mediante mortero de cal. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>   |  |
| <p>Se observan grietas simétricas en los puntos de unión de las chimeneas con los muros de carga. Estas son verticales y comienzan en la zona superior del muro, en su encuentro con el forjado, para terminar en la base de la chimenea. Se encuentran de manera idéntica en las dos chimeneas presentes en este espacio.</p> <p>Se considera que la gravedad de la patología es <b>leve</b>.</p>   |  |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>   |  |
| <p>No puede determinarse la causa exacta de la lesión, pero probablemente se deba a que el material con el que se realiza la chimenea es mucho más débil que los muros de carga. Esto provoca que no sea capaz de soportar las cargas procedentes del forjado de igual manera, y se rompa por su punto más débil, que son los encuentros con los muros.</p>  |  |
| <b>Propuesta de actuación:</b>   |  |
| <p>En primer lugar habrá que comprobar si el muro de carga se encuentra afectado por esta fisura, retirando para ello el material de revestimiento, comprobando si hay grietas o fisuras que se encontrase ocultas.</p> <p>Además, deberá comprobarse si la fisura se encuentra viva todavía, y sus posibles variaciones con el tiempo, mediante la colocación de testigos de yeso o un fisurómetro, para una mayor precisión.</p> <p>Puesto que probablemente esta fisura no se encuentre viva, habrá que sanearla. Para ello, primero se realizará un picado para retirar cualquier trozo que no se encuentre sujeto a la pared, eliminando polvo que pudiera existir. Después se humedecerá la junta antes de aplicar el producto de sellado. Por último se colocará el sellado de silicona, introduciéndolo hasta el fondo de la grieta, de forma que rebose, lijándolo una vez esté endurecido y aplicando yeso como material de acabado.</p> |  |

|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| <b>Ficha</b><br><b>31</b>  | <b>Inmueble:</b> | <b>Localización:</b>  |
|  | Masía el Morrón. | Polígono 19. Parcela 24. Bordón.  |
| <b>Lesión:</b>   |                  | <b>Tipo de lesión:</b>  |
| Fisuras verticales.  |                  | Física.   |
| <b>Ubicación de la lesión:</b>   |                  | <b>Referencia en plano:</b>   |
| Muros de carga en el almacén de matanza.   |                  | Planos EA 21, 22, 23, 24, 25 y 26.<br>Código:<br> |
| <b>Situación en plano:</b>   |                  |   |
|   |                  |   |
| <b>Fotografías:</b>  |                  |   |
|  |                  |   |

## Memoria.

|   |  |
|---|--|
| <b>Elemento:</b>  | <b>Sistema constructivo:</b>                           |
| Partición exterior.   | Muro de carga de piedra unida mediante mortero de cal. |
| <b>Descripción de la lesión:</b>  |  |
| <p>Se observan varias fisuras verticales, ligeramente inclinadas, que parten desde la parte superior de los muros, en su unión con el forjado, prolongándose a través de todo el paramento. Se observan una gran cantidad de fisuras en este paramento, todas ellas con una inclinación similar, y cuenta con una geometría bastante lineal. Se puede considerar que se trata de una lesión <b>media</b>.</p>   |  |
| <b>Análisis y posibles causas:</b>  |  |
| <p>No es posible determinar la causa de la lesión con exactitud. Pero se puede considerarse que es debido al mal estado en que se encuentra la cubierta, lo que provoca que la humedad de la lluvia deteriore los muros y el material de acabado.</p>   |  |
| <b>Propuesta de actuación:</b>  |  |
| <p>En primer lugar habrá que comprobar si el muro de carga se encuentra afectado por esta fisura, retirando para ello el material de revestimiento, comprobando si hay grietas o fisuras que se encontrasen ocultas.</p> <p>Además, deberá comprobarse si la fisura se encuentra viva todavía, y sus posibles variaciones con el tiempo, mediante la colocación de testigos de yeso o un fisurómetro, para una mayor precisión.</p> <p>Puesto que probablemente esta fisura no se encuentre viva, habrá que sanearla. Para ello, primero se realizará un picado para retirar cualquier trozo que no se encuentre sujeto a la pared, eliminando polvo que pudiera existir. Después se humedecerá la junta antes de aplicar el producto de sellado. Por último se colocará el sellado de silicona, introduciéndolo hasta el fondo de la grieta, de forma que rebose, lijándolo una vez esté endurecido y aplicando yeso como material de acabado.</p> |  |



## 3.2. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.

### 3.2.1. *Memoria descriptiva.*

#### 3.2.1.1. *Antecedentes.*

##### *I. Objeto.*

El objeto del presente proyecto es establecer y justificar todos los datos constructivos para el acondicionamiento de la Masía el Morrón como vivienda de Turismo Rural, así como exponer ante los Organismos Competentes que dicha obra reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, para la solicitud de la correspondiente licencia urbanística.

Para ello, se especificarán todos los trabajos que se van a llevar a cabo, para la correcta ejecución de la obra y su posterior puesta en marcha.

##### *II. Agentes intervinientes.*

**Promotor:** Propietario de la masía "el Morrón".

**Equipo redactor:**

Alumna: Andrea Mora Cortés.

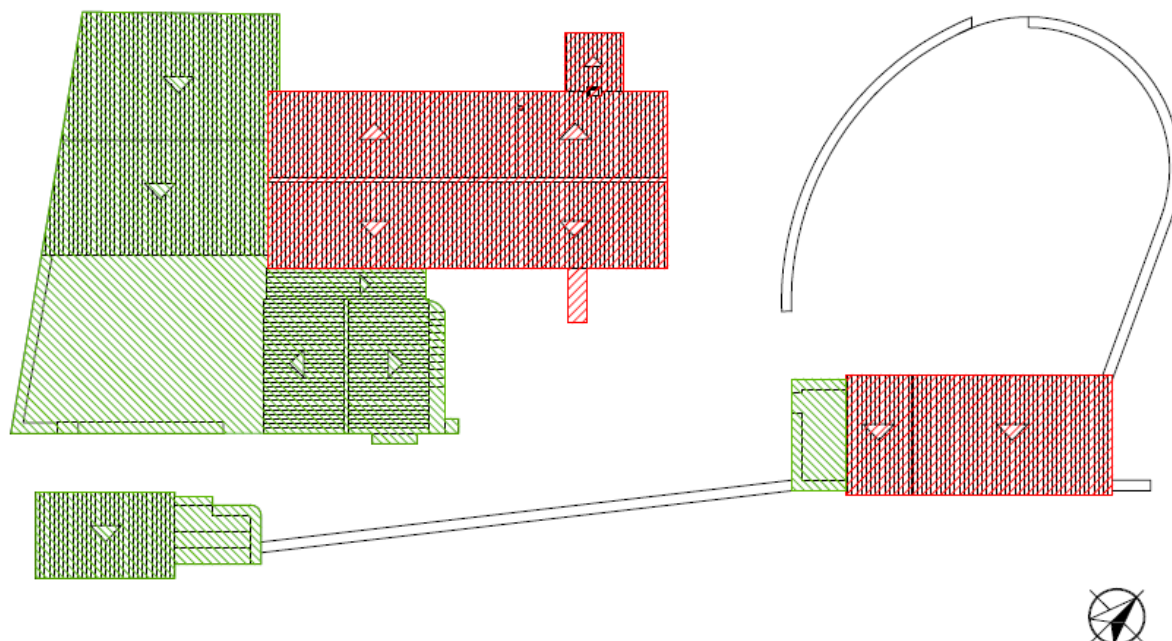
Directora: Beatriz Martín Domínguez.

#### 3.2.1.2. *Descripción del proyecto.*

##### *I. Área de intervención.*

Dadas las grandes dimensiones con las que cuenta la masía, y la cantidad de pequeñas edificaciones anexas, se delimitará el área de intervención a la zona correspondiente a la antigua vivienda familiar, así como al pajar situado junto a la era, en la zona Este, para su acondicionamiento como vivienda de turismo rural. Esto es debido a que, en caso de actuar en su totalidad, el coste de los trabajos sería excesivo para lograr una amortización satisfactoria.

Por tanto, la propuesta de intervención del presente proyecto se centrará en la zona citada anteriormente, tal y como se define en la documentación gráfica adjunta, y según se indica en la siguiente ilustración, de manera esquemática; siendo la zona sombreada en rojo el área de intervención y la sombreada en verde el área de consolidación.



*Ilustración 98: Área intervención del proyecto.*

A pesar de no intervenir en el resto de los espacios, se considera que resulta necesaria su consolidación, especialmente aquellas cuyo deterioro estructural se encuentra más avanzado, para evitar que puedan alcanzar el estado ruina, con el correspondiente riesgo que ello supone para la totalidad de la masía. Asimismo, se tratará de mantener unas condiciones de salubridad, higiene y estéticas adecuadas en la totalidad de la edificación, por lo que la envolvente del área de consolidación acondicionarse para tal fin. Por tanto, se acondicionará estéticamente el exterior de la masía, en cuanto a fachadas, carpinterías y cubiertas.

## ***II. Programa de necesidades.***

El programa de necesidades, a petición de la propiedad, y para la redacción del presente Proyecto consiste en realizar el desarrollo de una vivienda de turismo rural, ubicado en el interior de la Masía "el Morrón", en la planta baja, primera y segunda de la antigua vivienda familiar y en la planta baja del pajar situado junto a la era.

Todo ello, mediante el cumplimiento de lo especificado la normativa aplicable, y según los límites definidos por las Ordenanzas municipales y los criterios económicos y estéticos.

El programa cuenta básicamente con un comedor, una cocina, seis habitaciones, cuatro baños y una sala de estar, en la zona de la zona principal; y con una bodega en el espacio del pajar.

### *III. Uso característico del local.*

Se considerará que el uso principal es del de **Residencial Público**, según establece el *Código Técnico de la Edificación* en el *DB-SI*; al tratarse de un espacio que proporciona alojamiento temporal, es regentado por un titular de la actividad diferente del resto de ocupantes y dispone de una serie de servicios comunes.

Asimismo, por tratarse de una casa independiente, cuyas características son las propias de la arquitectura tradicional de la zona, y en las que se proporciona, mediante precio, el servicio de alojamiento y, eventualmente, otros servicios complementarios, se considerará que se trata de una **Vivienda de Turismo Rural**, según establece *Decreto 69/1997, de 27 de Mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento sobre ordenación y regulación de los alojamientos turísticos denominados Viviendas de Turismo Rural*.

### *IV. Relación con el entorno.*

La zona de actuación, anteriormente definida, en la que se realizarán las obras, se ubica en el interior de la edificación. Esta edificación se encuentra totalmente consolidada, situada de forma exenta, dentro una parcela de dimensiones considerables.

A pesar de ello, será necesario prestar especial atención a aquellas zonas cercanas, e incluso colindantes, a los espacios en los que realizarán las obras, que queden excluidas del área de intervención, puesto que pueden verse sometidas a actuaciones que pongan en riesgo su estabilidad o que provoquen su deterioro. Para evitar estos posibles problemas será necesario realizar un análisis previo del estado de estos espacios y asegurarlos, mediante el apuntalamiento correspondiente.

La masía se encuentra exenta en la parcela 24, ajena al municipio, por lo que las obras no podrán ocasionar problemas a edificaciones cercanas.

### *V. Descripción de la geometría del edificio.*

Se proyecta una nueva distribución de espacios, en el interior de la masía "el Morrón" en las zonas en las que anteriormente se encontraba la vivienda familiar y el pajar situado en la zona Este.

El volumen de la edificación es el mismo que anteriormente, ya que se trata de una obra de reforma, que conserva el aspecto exterior, y únicamente influye en la distribución interior.

---

Memoria.

Se distribuye en planta baja, primera y segunda, en el caso del área en el que se encuentra la vivienda familiar, y en planta baja en la del pajar.

En la totalidad de las plantas se realizará la modificación de la distribución existente, demoliendo para ello toda la tabiquería interior. Se mantendrán los espacios definidos por los muros de carga, puesto que en ellos no se pretenden realizar modificaciones importantes. Asimismo, se mantendrá el hueco de la escalera, pero modificando la distribución actual de esta.

En el espacio principal, el acceso a la vivienda se realizará a través del hueco en planta baja, ya existente. En esta se ubicarán el paso, el comedor, la cocina, una habitación, y un baño, así como la escalera que comunica con la planta primera. En la planta baja del pajar se ubicará una bodega. En cuarto al cuarto de instalaciones, este se ubicará en la planta baja del edificio adosado.

En la planta primera se encontrarán las cinco habitaciones restantes, una de ellas con acceso al balcón, y dos baños.

En la planta segunda se encontrará la sala de estar, junto con último baño.

Esta distribución interior de los espacios queda perfectamente definida en la documentación gráfica que acompaña la presente memoria.

Tanto las particiones, como los acabados se realizarán con un estilo tradicional, que proporcione al cliente una sensación de calidez y de que realmente se encuentra en el medio rural. Además se abrirán nuevos huecos en los cerramientos, y ampliarán los ya existentes, para proporcionar una buena visibilidad del entorno.

La edificación cuenta con un acceso peatonal a través del camino forestal que comunica con la carretera A-226.

### 3.2.1.3. Cuadros de superficies del estado reformado.

#### I. Cuadro de superficies útiles.

| PLANTA BAJA          |                              |
|----------------------|------------------------------|
| Uso                  | Superficie (m <sup>2</sup> ) |
| Habitación 1         | 17,85                        |
| Baño 1               | 3,20                         |
| Paso                 | 22,03                        |
| Escalera             | 2,84                         |
| Salón                | 24,17                        |
| Cocina               | 22,16                        |
| Cuarto instalaciones | 10,73                        |
| Bodega               | 37,24                        |
| <b>TOTAL</b>         | <b>140,22</b>                |

| PLANTA PRIMERA |                              |
|----------------|------------------------------|
| Uso            | Superficie (m <sup>2</sup> ) |
| Habitación 2   | 19,56                        |
| Baño 2         | 3,00                         |
| Habitación 3   | 16,46                        |
| Escalera       | 5,41                         |
| Paso           | 10,14                        |
| Baño 3         | 5,56                         |
| Habitación 4   | 11,08                        |
| Habitación 5   | 12,79                        |
| Habitación 6   | 13,48                        |
| <b>TOTAL</b>   | <b>97,48</b>                 |

| PLANTA SEGUNDA |                              |
|----------------|------------------------------|
| Uso            | Superficie (m <sup>2</sup> ) |
| Sala estar     | 39,53                        |
| Baño 4         | 4,64                         |
| Escalera       | 5,41                         |
| <b>TOTAL</b>   | <b>49,58</b>                 |

| TOTAL SUPERFICIE ÚTIL |               |
|-----------------------|---------------|
| Planta baja           | 140,22        |
| Planta primera        | 97,48         |
| Planta segunda        | 49,58         |
| <b>TOTAL</b>          | <b>287,28</b> |

Tabla 3: Cuadro superficies útiles del estado reformado.

## II. Cuadro de superficies construidas.

| PLANTA BAJA       |                              |
|-------------------|------------------------------|
| Zona              | Superficie (m <sup>2</sup> ) |
| Vivienda familiar | 151,36                       |
| Pajar             | 50,35                        |
| <b>TOTAL</b>      | <b>201,71</b>                |

| PLANTA SEGUNDA    |                              |
|-------------------|------------------------------|
| Zona              | Superficie (m <sup>2</sup> ) |
| Vivienda familiar | 78,22                        |
| <b>TOTAL</b>      | <b>78,22</b>                 |

| PLANTA PRIMERA    |                              |
|-------------------|------------------------------|
| Zona              | Superficie (m <sup>2</sup> ) |
| Vivienda familiar | 151,36                       |
| <b>TOTAL</b>      | <b>151,36</b>                |

| TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA |               |
|-----------------------------|---------------|
| Planta baja                 | 201,71        |
| Planta primera              | 151,36        |
| Planta segunda              | 78,22         |
| <b>TOTAL</b>                | <b>431,29</b> |

Tabla 4: Cuadro superficies construidas del estado reformado.

### 3.2.1.4. Cumplimiento de la normativa.

#### I. Cumplimiento del CTE.

El presente proyecto cumple el Código Técnico de la Edificación, satisfaciendo las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de 'Seguridad estructural', 'Seguridad en caso de incendio y accesibilidad', 'Seguridad de utilización', 'Ahorro de energía', 'Protección frente al ruido' y 'Salubridad', establecidos en el *Artículo 3 de la Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación*.

El presente proyecto se trata de una **reforma**, por tanto, es de aplicación el CTE, ya que según el *Artículo 2 "Ámbito de aplicación"* del Capítulo 1 de la parte I del CTE se expone:

*"Se aplicará a las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes, siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención y, en su caso, con el grado de protección que puedan tener los edificios afectados. La posible incompatibilidad de aplicación deberá justificarse en el proyecto y, en su caso, compensarse con medidas alternativas que sean técnica y económicamente viables."*

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos. A continuación se detallan cuáles son los apartados de dichos Documentos Básicos que forman el CTE son de aplicación en este proyecto.

|   | Aplicación |
|---|------------|
| <b>DB-SE Seguridad estructural</b>  | SÍ         |
| <b>DB-SI Seguridad en caso de incendio</b>  | SÍ         |
| Sección SI 1 Propagación interior   | SÍ         |
| Sección SI 2 Propagación exterior   | SÍ         |
| Sección SI 3 Evacuación de ocupantes  | SÍ         |
| Sección SI 4 Instalaciones de protección contra incendios                                   | SÍ         |
| Sección SI 5 Intervención de los bomberos   | SÍ         |
| Sección SI 6 Resistencia al fuego de la estructura  | SÍ         |
| <b>DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad</b>                                      | SÍ         |
| Sección SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas  | SÍ         |
| Sección SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento                       | SÍ         |
| Sección SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos                     | SÍ         |
| Sección SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación                            | SÍ         |
| Sección SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación          | No procede |
| Sección SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento                                     | No procede |
| Sección SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento                | No procede |
| Sección SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo                     | No procede |
| Sección SUA 9 Accesibilidad   | SÍ         |
| <b>DB-HS Salubridad</b>   | SÍ         |
| Sección HS 1 Protección contra la humedad   | SÍ         |
| Sección HS 2 Recogida y evacuación de residuos  | No procede |
| Sección HS 3 Calidad del aire interior  | SÍ         |
| Sección HS 4 Suministro de agua   | SÍ         |
| Sección HS 5 Evacuación de aguas  | SÍ         |
| <b>DB-HR Protección frente al ruido</b>   | SÍ         |
| <b>DB-HE Ahorro de energía</b>  | SÍ         |
| Sección HE 1 Limitación de la demanda energética  | SÍ         |
| Sección HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas                                      | SÍ         |
| Sección HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones térmicas de agua caliente sanitaria | SÍ         |

|  |            |
|--|------------|
| Sección HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria  | Sí         |
| Sección HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica | No procede |

*Tabla 5: Apartados CTE de aplicación.*

## **II. Cumplimiento de otra normativa y disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad.**

En la Redacción de este proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normativas, de obligado cumplimiento, además del CTE:

### **DE ÁMBITO NACIONAL:**

- *Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (B.O.E. nº 38, de 13 de febrero de 2008).*
- *Ley 34/2007, de 15 de Noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. (B.O.E. nº 275, de 16 de noviembre de 2007).*
- *Real Decreto 110/2008, de 18 de Marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia frente al fuego.*
- *Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación.*
- *Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos laborales y modificaciones que se introducen en la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.*
- *Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre, del Ministerio de Industria y Energía).*
- *Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.*
- *Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.*
- *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, B.O.E. de 18 de Septiembre de 2002).*



- *Real Decreto 1027/2007, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). Corrección de errores (B.O.E. nº 51 de 28 de Febrero de 2008).*

**DE ÁMBITO AUTONÓMICO:**

- *Ley 3/2009, de 17 de Junio, de Urbanismo de Aragón.*
- *Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de Julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.*
- *Decreto 69/1997, de 27 de Mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento sobre ordenación y regulación de alojamientos turísticos denominados "Viviendas de Turismo Rural".*
- *Normas Subsidiarias y Complementarias de Planeamiento Municipal de la Provincia de Teruel.*
- *Decreto 19/1999, de 9 de Febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación.*
- *Ley 07/2006, de 22 de Junio, de Protección Ambiental de Aragón.*

**DE ÁMBITO LOCAL:**

- *Proyecto de Delimitación del Suelo Urbano del Municipio de Bordón, Septiembre de 1982.*
- *Ordenanzas Reguladores de las condiciones mínimas urbanísticas y de la edificación del Municipio de Bordón, de Septiembre de 1982.*

### 3.2.2. Memoria constructiva.

#### 3.2.2.1. Descripción de las obras a realizar.

Se realizará en primer lugar una **demolición parcial** en la masía objeto del proyecto. Se demolerán la totalidad de los acabados, las particiones interiores, aquellas cubiertas que se encuentren en peor estado y los forjados, las carpinterías y cerrajerías, según queda definido en la documentación gráfica adjunta. Se mantendrá la envolvente según su estado original, exceptuando aquellas superficies que deban ser demolidas para la apertura de nuevos huecos, o ampliación de los ya existentes. Estos espacios quedarán perfectamente definidos en los Planos de Demolición del presente Proyecto. Asimismo se realizará la demolición total del almacén situado junto al camino, por ser el que se encuentra en peores condiciones.

Posteriormente se realizará una **consolidación** de todas aquellas zonas, definidas en la documentación gráfica adjunta, en las que no se pretende intervenir, y que permanecerán cerradas, impidiendo el acceso a toda persona ajena a la propiedad. Todo ello, de tal forma, que no exista ningún tipo de riesgo en cuanto a la estabilidad de la edificación, que se aseguren unas condiciones de salubridad e higiene adecuadas y el aspecto exterior del conjunto sea acorde con las edificaciones tradicionales de la zona, y la zona de intervención. Para ello, se acondicionarán aquellas cubiertas que se encuentren en mal estado, se sustituirán o eliminarán los forjados, en función de los espacios de los que se encuentren, y sustituirán o eliminarán las carpinterías exteriores, de igual manera. En el caso de que se observe que ciertas partes de los muros se encuentran en estado de conservación poco adecuado, se repararán. Todo ello, para lograr una correcta estanqueidad de dichos espacios, evitando así, que los agentes externos puedan deteriorarlos.

En el caso del almacén situado junto al camino de acceso, de manera anexa, se procederá a su **demolición total**, puesto que se encuentra en unas condiciones muy precarias y no va a ser utilizado. El proceso para ello, será idéntico al utilizado en el resto de espacios, tal y como se indica más adelante, en los trabajos de desmontaje y demolición.

De igual manera, se realizará una **intervención** en la zona de la vivienda familiar y el pajar situado junto a la era. Para ello, se adecuará el aspecto exterior de la edificación, tal y como se realice en la zona de consolidación. Además, se sustituirán las cubiertas y forjados que se encuentren especialmente deteriorados, se realizará una nueva distribución de los diferentes espacios interiores, acondicionándolos con nuevos acabados, acordes con la estética tradicional, se dotará a la edificación de

todas las instalaciones necesarias para su correcto funcionamiento, se sustituirán las carpinterías y cerrajerías, dado su pésimo estado y se abrirán nuevos huecos o ampliarán los ya existentes, asegurándose así unas condiciones de salubridad e higiene adecuadas en todos los nuevos espacios.

A continuación se describe el esquema general de obra. Las secuencias de los trabajos de rehabilitación será la siguiente:

1. Trabajos previos
2. Desmontaje y demolición
3. Movimiento de tierras y cimentación
4. Saneamiento
5. Estructura
6. Cerramientos
7. Cubierta
8. Escalera
9. Particiones y divisiones interiores
10. Carpintería exterior e interior y cerrajerías
11. Revestimientos y acabados
12. Instalaciones
13. Equipamientos

### 3.2.2.2. *Trabajos previos.*

#### - **NEUTRALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS.**

Antes de comenzar con la demolición se neutralizarán los servicios existentes, de electricidad y agua. Se notificará a las diferentes compañías suministradoras para que procedan a su retirada o desvío. En este caso, la edificación únicamente cuenta con electricidad y agua corriente, hasta el acceso de la vivienda, sin derivación interior, y sin ningún otro tipo de instalación.

Se señalará debidamente las zonas en las que pueda existir el riesgo de caída de objetos, impidiendo permanentemente el tránsito de personas en zonas más próximas a la fachada del edificio.

#### - **DESMONTAJE DE MOBILIARIO Y VACIADO.**

Antes de comenzar la demolición se procederá al desmontaje de mobiliario e instalaciones. Se retirará todo el mobiliario y decoración, herramientas de trabajo, maquinaria, sistemas de almacenamiento e instalaciones presentes en el interior de la edificación, mediante su desatornillado y transporte sin necesidad de disgregación. Se retirarán todos los equipos de electricidad. Especial atención requiere la limpieza de

Memoria.

los pajares y corrales, en los que anteriormente se encontraban animales, por las pésimas condiciones de higiene y salubridad en las que se encuentran. Por ello, deberá retirarse toda la suciedad acumulada, y proceder a una limpieza adecuada.

También se instalará una rampa que permita el acceso de la pequeña maquinaria y los trabajadores, tanto en el pajar como en la vivienda familiar, que por tanto deberá cumplir con las medidas de seguridad necesarias.

- **APUNTALAMIENTO DE VOLADIZOS Y FORJADOS DETERIORADOS.**

Para aquellas zonas que se encuentran en voladizo como es el caso del balcón, situado en la planta primera o los aleros de las cubiertas, o aquellos forjados más deteriorados, será necesario apuntalarlos previamente, mediante la transmisión de las cargas al terreno, a ser posible. En caso de que no sea posible, se transmitirán a los elementos estructurales verticales o a forjados inferiores que se encuentren en buen estado.

- **DELIMITACIÓN DEL PERÍMETRO DE TRABAJO.**

La seguridad a terceros será resuelta mediante la colocación de vallado que acotará el área de influencia directa ante cualquier desmorone parcial que pudiera acaecer. Advirtiéndose de la prohibición de entrar en la misma mediante la señalización correspondiente. Esta valla se podrá realizar con mallas metálicas galvanizadas sustentadas en pies de hormigón, con una altura de 2 metros y puerta de acceso de personal y entrada independiente para camiones. También deberán quedar definidas las direcciones de circulación de camiones y personas. Todos los desvíos, vallados y señalizaciones quedarán definidos en los Planos de Seguridad y Salud.

Se dispondrá de viseras, vallas, tubos de caída de escombros, señalización y cualquier otro elemento auxiliar que sea necesario para proteger tanto al personal que trabaja en el derribo, como a terceros.

- **MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD.**

Se deberán adoptar todas aquellas medidas de seguridad, tanto individuales como colectivas, como se produce en el caso de la eliminación de determinada carpintería que pueda suponer un riesgo de caída a distinto nivel, o la ejecución de determinados huecos en fachadas. Estas quedarán perfectamente definidas en el Estudio de Seguridad y Salud que acompaña a la presente memoria.

Deberá presentar como mínimo la señalización de:

- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.

- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
- Obligatoriedad del uso de botas de seguridad.

Y según la unidad de obra y zona en la que se trabaje se dispondrán también:

- Obligatoriedad del uso de guantes.
- Obligatoriedad del uso de mascarillas.
- Obligatoriedad del uso del arnés de seguridad.
- Obligatoriedad del uso de gafas.
- Obligatoriedad del uso de protector acústico.

### 3.2.2.3. *Desmontaje y demoliciones.*

#### - **CRITERIOS DE DERRIBO.**

La edificación objeto del presente proyecto, se encuentra, en su conjunto, totalmente exenta, por lo que no se causarán daños a edificaciones colindantes de diferente propiedad.

A pesar de ello, debe tenerse en cuenta, que los trabajos que se realicen en el área de actuación, anteriormente delimitado, sí pueden influir en zonas deterioradas de la presente edificación en las que no se ha previsto tal acondicionamiento. Las tareas que se realicen en la antigua vivienda familiar podrán influir en los diferentes espacios colindantes, como es el caso del pajar y los corrales. Ambos se encuentran en estado bastante deteriorado, pero a pesar de ello, se considera que su estabilidad no se encuentra comprometida. En caso de considerarlo necesario, previo al comienzo de los trabajos, se consolidarán aquellas zonas que puedan sufrir un deterioro importante. En el caso del pajar, situado junto a la era, no existe ningún problema, puesto que se encuentra totalmente exento.

En el caso de los trabajos realizados en el área de consolidación, debe tenerse en cuenta que únicamente se realizarán los necesarios para asegurar la estabilidad, higiene y salud de la edificación, por lo que se supone que no pueden causar ningún tipo de daño al resto de espacios colindantes.

En cuanto a la edificación utilizada como almacén, situada al Oeste, junto al camino, se encuentra totalmente exenta, por lo que a pesar de que se procederá a su demolición total, se considera que no puede causar ningún daño a otras edificaciones.

## Memoria.

Además se deberá prestar especial atención a la vegetación existente en las cercanías, tratando de no dañarla y conservarla en condiciones adecuadas, por tratarse de un lugar de especial interés gracias a esta.

Dado que las dimensiones de la edificación son relativamente reducidas no resulta recomendable utilizar grandes maquinarias ni procedimientos que puedan excesivamente costosos. Por ello, se procederá de manera generalizada a la demolición de forma manual mediante maquinaria ligera, como pistolete, martillos neumáticos o sopletes de oxicorte, según lo establecido en la solución técnica adoptada.

Las características de la edificación permiten la entrada de maquinaria desde el exterior de la finca, a través del camino existente, así como su desplazamiento en el entorno de la edificación, tratando de no dañar la vegetación. También será posible el acceso a la edificación, debido a que se realizará la sustitución del peldaño existente en la puerta de acceso, por una rampa de características adecuadas.

Dadas las características de la obra a demoler, por su baja altura, y la poca entidad de la misma, se ha optado por realizar una demolición controlada mediante manuales, mediante maquinaria ligera, como pistolete, martillos neumáticos o sopletes de oxicorte. De igual forma, en aquellos trabajos de desmontaje, en los que carezcan de entidad, o en con los que se comprometa la estabilidad y seguridad del propio edificio, o de los colindantes, se utilizarán medios manuales.

Los trabajos comenzarán por la planta superior y se irán sucediendo, planta por planta en sentido descendente.

### - **CONSIDERACIONES PREVIAS AL DERRIBO.**

Previo al comienzo de las tareas de demolición deberán tenerse en cuenta, por motivos de seguridad, las consideraciones que a continuación se detallan.

El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia, descendiendo planta por planta, aligerándolas de forma simétrica y aligerando las cargas que gravitan sobre los elementos antes de demolerlos. El corte o desmonte de un elemento se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas.

Se eliminarán previamente los elementos que puedan perturbar desescombrando. Los elementos resistentes se demolerán, en general, en el orden inverso al seguido para su construcción.

Los escombros se regarán adecuadamente para evitar la formación de polvaredas que produzcan incomodidad a los viandantes o vecinos.

No se acumularán escombros ni se apoyarán elementos contra las vallas, muros, soportes, propios o medianeros, mientras estos deban permanecer en pie, para evitar que puedan suponer una sobrecarga.

Estos escombros se evacuarán a la planta baja a través de la escalera ya existente y después a los contenedores ubicados en la calle. Posteriormente se realizará el traslado de todos los escombros se realizará a un vertedero autorizado, procediendo previamente y durante el proceso de demolición a la recuperación de todos aquellos materiales que puedan ser reutilizados posteriormente.

Para la extracción, demolición y transporte a vertedero de los diferentes materiales se hará en cumpliendo *el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*

Con independencia de todo lo anterior, habrán de ser aplicadas todas y cada una de las normas determinadas en el vigente Reglamento de Seguridad e Higiene en la industria de la construcción.

#### - **TRABAJOS DE DERRIBO:**

##### **1. Retirada de murete adosado, bancada de cocina y banco.**

Antes del comienzo de los trabajos como tal, se deberá retirar el murete adosado a la fachada principal de la edificación, puesto que dificulta los trabajos desde ésta, y no pretende conservarse. Para ello se utilizará una demolición mediante medios manuales, dada la poca entidad de éste.

De igual manera, se actuará con la bancada de la cocina y el banco del vestíbulo, puesto que al estar hecho en su conjunto mediante piezas de ladrillos, o bloques de piedra, con revestimiento de capa de mortero, se disgregará mediante medios manuales, comenzando a retirarlo por la zona superior para posteriormente ir descendiendo y retirando los escombros a medida que se vaya demoliendo.

##### **2. Retirada de ladrillos y bloques de hormigón.**

También se retirarán aquellos elementos impropios, según la estética de la edificación, que han sido colocados a posteriori. Es el caso de los ladrillos situados en el hueco de ventana del granero, de planta primera y de los bloques de hormigón de la fachada principal en planta segunda, que se eliminará por medios manuales, retirando los escombros hacia el interior.

##### **3. Retirada de carpinterías y cerrajerías.**

---

Memoria.

Se retirará toda la carpintería presente en fachadas, tanto en la zona de consolidación como la de actuación, dado que su estado no es el deseado, así como la carpintería existente en los espacios interiores. Toda esta es de madera, tanto puertas como ventanas y no se pretende reutilizar ninguna, por lo que deberá tenerse en cuenta en la Gestión de Residuos.

También se retirará toda la cerrajería que se encuentran en los huecos de ventana de planta baja y el balcón. Estos trabajos se realizarán mediante medios manuales.

La cerrajería del balcón pretende ser reutilizada, previa aplicación de un tratamiento de protección, por lo que debe tenerse especial cuidado en su retirada.

Se deberán adoptar todas aquellas medidas de seguridad, tanto individuales como colectivas, como se produce en el caso de la eliminación de determinada carpintería que pueda suponer un riesgo de caída a distinto nivel. Estas quedarán perfectamente definidas en el Estudio de Seguridad y Salud que acompaña a la presente memoria.

#### **4. Demolición de tabiquería y elementos de acabados.**

El proceso comenzará con la retirada de todos los elementos de tabiquería, rellenos, recubrimientos... es decir, todos aquellos elementos que no tengan consideración estructural, que puedan suponer un impedimento en la demolición de forjados, vigas y demás elementos estructurales. Se eliminarán tanto en planta baja, como primera y segunda de la vivienda familiar y el pajar.

Previa a la eliminación de estos elementos, los forjados habrán sido apuntalados, para asegurarnos de su estabilidad.

Será retirada la totalidad de la tabiquería, ya que el nuevo uso de la masía requiere de la realización de una distribución diferente. Para la eliminación de estos elementos se utilizarán maquinaria de empuje, por encima de su punto de gravedad del elemento a demoler, para controlar su caída sobre la zona donde actúa la maquinaria.

Posteriormente se eliminarán todos los revestimientos de suelos, de todos los espacios, de pavimento cerámico en la mayoría de las zonas, así como las piezas cerámicas de azulejo situadas en los muros de carga de cocina y recocina. Todo ello, mediante medios manuales, tratando de no dañar los muros.

También se realizará un repicado del enlucido de yeso utilizado como revestimiento vertical de los muros de carga en la zona interior de la edificación,



puesto que se encuentra en muy malas condiciones, y se ha disgregado en buena parte, por lo que será necesario realizar un saneado de este. Además se pretende dejar en buena parte de los espacios interiores la piedra vista, sin ningún tipo de elemento de acabado.

De igual manera, se realizará el repicado del mortero adosado a las fachadas principal y posterior de la edificación, colocado con la idea equivocada de que solventaría los problemas de disgregación de la mampostería de fachada. Esto se realizará mediante medios manuales, tratando de no deteriorar más la piedra.

Por último, se eliminarán las barandillas de protección, mediante su desanclado desde la base, para su posterior sustitución por otras acordes al aspecto estético del nuevo uso.

### **5. Desmontaje de cubierta.**

En primer lugar, se realizará la demolición de los conductos de expulsión de la chimenea situada en la cocina y el del horno, para su sustitución por otros adecuados, mediante medios manuales, evitando dañar los muros de carga.

Se eliminarán las cubiertas situadas en planta primera y segunda de la vivienda familiar, en el pajar y en el almacén junto al camino. En las cubiertas del área de consolidación se realizará un acondicionamiento de las ya existentes, sustituyendo únicamente las tejas y piezas soporte en peor estado.

En primer lugar se procederá al desmontaje del material de cobertura, de teja árabe tipo tradicional, mediante una plataforma elevadora, que eleve a los trabajadores la altura necesaria. Debe tenerse en cuenta que parte de estas tejas pueden ser reutilizadas para el acondicionamiento del área de consolidación, por lo que se realizará una selección de aquellas que se encuentren en mejor estado.

Se demolerán previamente los cuerpos salientes existentes en cubierta. Se comenzará por la zona superior, para ir retirando tejas hacia el alero, de tal forma que nunca pueda desplazarse el material de cobertura suelto y se evite la caída sobre el personal de la obra. Se realizará un descargado de la cobertura de forma simétrica en relación a los faldones, con el fin de evitar descompensaciones de cargas que puedan provocar desplomes o desmoronamientos imprevistos. Esta retirada se realizará mediante medios manuales.

A continuación se retirarán las piezas de *cañizo*, que actúan como soporte de las tejas, comenzando por la cumbrera, para ir descendiendo hasta el alero. Su retirada se realizará mediante medios manuales, desanclándolas de las vigas.

---

## Memoria.

Posteriormente se retirarán las diferentes vigas de madera encargadas de realizar la formación de pendientes de la cubierta, comenzando por la zona de mayor altura y descendiendo progresivamente. Se suspenderá y se realizará el corte de las mismas por la zona de los apoyos, y se retirarán con cortes intermedios, que permitan su transporte a través de la escalera.

Posteriormente se retirarán las vigas de madera, encargadas de realizar la función de cumbrera, en las que apoyan las diferentes vigas de madera. Su retirada se realizará de igual manera que las anteriores.

La demolición se realizará separando los diferentes materiales encontrados, de tal forma que se realice un correcto reciclaje. Asimismo, se revisarán todas las tejas retiradas, para realizar la separación de aquellas que se encuentren en un estado adecuado para su posterior reutilización en el área de consolidación. No se tendrá en cuenta la reutilización de las piezas de cañizo, así como de las vigas de madera de la cubierta, ya que se encuentran en un estado muy deteriorado.

### **6. Demolición de pilares.**

Después de eliminar todos los elementos que se encontraban sobre ellos, en los dos casos, cubiertas, se retirarán los pilares, realizados mediante bloques de piedra, situados en la zona central de ambos graneros. Se retirarán en el momento en que se esté trabajando en la planta en la que se encuentran, y para ello se sujetarán previamente mediante tirantes que sirvan de contrapesos. Para la eliminación de estos elementos se utilizarán maquinaria de empuje, por encima de su punto de gravedad del elemento a demoler, para controlar su caída sobre la zona donde actúa la maquinaria.

### **7. Demolición de forjados.**

Se realizará la demolición de los forjados ubicados en la vivienda familiar, los corrales de ovejas y los almacenes. En el caso de la vivienda familiar y los almacenes, estos serán sustituidos posteriormente, mientras que el de los corrales de las ovejas no será sustituido.

La demolición de forjados se realizará en sentido descendente, comenzando por los que se encuentran en una planta superior.

Una vez los forjados se encuentran liberados de los elementos situados sobre ellos, como es el caso de la tabiquería, se demolerán. Se quitarán, en general, los voladizos en primer lugar, contándolos hacia el exterior del elemento resistente en el que se apoyan.

En primer lugar se eliminará el pavimento situado sobre los forjados, de igual manera a la indicada con anterioridad, por medios manuales.

A continuación, se eliminará primero el entrevigado situado a ambos lados de las vigas, por presión manual, mediante descombrado, picado de elementos macizos y retirada de escombros, regando lo necesario para evitar formación de polvo tratando de no debilitarlas. Después se serrarán las vigas en sus apoyos, para continuar con el siguiente entrevigado y viga.

En el caso de que se observe que la demolición de los forjados pueda afectar a la estabilidad de la fachada, se realizará una estabilización interior de los muros de carga de la edificación, tanto de fachada como interiores, triangulándolos y arriostrándolos entre sí, para evitar que se produzca una pérdida de estabilidad del conjunto. Pero, en principio, se considera que no resultará necesario, dado el importante espesor de los muros.

### **8. Demolición de escalera.**

Una vez se han eliminado todos estos elementos estructurales, se demolerá la escalera que comunica la planta baja con planta primera y segunda, puesto que las características de ésta no cumplen con lo establecido en el CTE DB-SUA y CTE DB-SI. Para ello, se retirará primero el pavimento cerámico utilizado para el acabado en la huella, posteriormente se eliminará el mortero utilizado para la formación del peldañado; y por último se demolerá la zanca de esta, realizada mediante bóveda catalana con piezas de material cerámico, unidas mediante mortero de cal.

Este proceso se realizará mediante un martillo neumático, con un apeo previo de la zanca de la escalera, para evitar su caída repentina. La retirada comenzará por la zona superior para posteriormente ir descendiendo, procurando transmitir al resto de la estructura las mínimas vibraciones posibles, retirando los escombros a medida que se vaya demoliendo.

### **9. Apertura huecos en muro de carga.**

En cuanto a los muros de carga, dado que estos ya no cuentan con elementos que apoyen sobre él y no existe ningún revestimiento que pudiera desprenderse, se demolerá la superficie necesaria para la creación de nuevos huecos o la ampliación de los ya existentes, en aquellas zonas definidas en la documentación gráfica adjunta.

En primer lugar se realizan las rozas necesarias, a ambos lados del hueco correspondiente, para la colocación de los puntales, que transmitan las cargas al propio muro. Una vez colocados, se realiza una primera roza en la parte exterior del muro de carga, hasta la mitad de su espesor y con una altura igual a la de la viga

Memoria.

cargadera. Después se colocará y soldará a los pilares la viga cargadera, que tendrá una longitud 40 cm superior a la luz del hueco. El hueco existente entre la viga y la fábrica se rellenará con mortero expansivo. Una vez endurecido este, se ejecutará por bataches, la segunda roza, por el otro lado del muro, y se irán colocando enanos hasta poner en posición la segunda viga cargadera. Una vez colocados los dos perfiles, se introducirán unos pasadores para que trabajen ambos a la vez. Cuando el mortero ya haya endurecido, se realizará la demolición del muro de carga, mediante medios de presión mecánica, como es el martillo picador, desde fuera hacia dentro. Posteriormente se aflojarán los pilares de apeo, poco a poco, hasta quitarlos definitivamente.

En función de las dimensiones del hueco, y cuando las dimensiones sean superiores a 1.20 m será necesario el arriostramiento. Por último, a modo decorativo, se colocarán vigas de madera, tanto en la zona interior como en la exterior.

#### **10. Demolición total de muros de carga.**

En el caso del almacén situado junto al camino de acceso a la edificación, se procederá a su demolición total, dado su estado de total deterioro, y puesto que no pretende aprovecharse con el nuevo uso de la edificación. Para ello, y tras la retirada de la carpintería y la demolición de la cubierta, se procederá a la eliminación de los muros de carga mediante medios de presión mecánica, apeando y arriostrando previamente para evitar su desplome al demoler los colindantes.

#### **3.2.2.4. *Movimiento de tierras y cimentaciones.***

##### **- MOVIMIENTO DE TIERRAS.**

El movimiento de tierras se realizará a continuación de las obras de derribos, con la maquinaria necesaria según el tipo de terreno.

El movimiento de tierras consistirá, en la excavación necesaria para la realización de la fosa séptica y las zanjas para el paso de las canalizaciones de acometida, junto con su posterior terraplenado. Además, también se realizará la excavación para la ejecución del forjado sanitario mediante el sistema Caviti, en Planta Baja, así como la explanación del terreno de la zona de acceso a la edificación.

Las zanjas para el paso de las canalizaciones de acometidas de saneamiento tendrán una profundidad de 1.00 metros y un ancho de 0.70 metros, y se realizarán por medios mecánicos y sin entibación.

Asimismo, también se realizará la excavación necesaria para alojar la fosa séptica, con dimensiones según lo especificado en la documentación gráfica adjunta.

En este caso, no será necesario realizar excavación adicional para la situación de las arquetas de paso prefabricadas de hormigón, dado que sus dimensiones son inferiores a las de las zanjas realizadas para el paso de la acometida.

Dado que se pretende igualar la cota de los diferentes espacios de planta baja, se eliminarán los escalones del acceso a los espacios situados a ambos lados del vestíbulo. Actualmente el vestíbulo se encuentra a cota +0.23m, el corral de caballerías a +0.39 m y la cocina, el horno y la recocina a +0.59 m. En cuanto a la bodega, esta tiene una cota de -0.20 m.

Por tanto, se realizará una excavación de 25 cm en la zona del vestíbulo de acceso, de 64 cm en el corral de caballerías y de 92 cm en el resto de estancias, de forma que queden todos los espacios nivelados a la misma cota, y permita realizar un forjado sanitario. De igual manera, en el espacio del gallinero, destinado a cuarto de instalaciones, se realizará una excavación de 25 cm para la realización de éste.

Asimismo, en la zona exterior que se encuentra frente a la vivienda, se realizará una limpieza y desbroce del terreno, para su posterior acondicionamiento, por lo que se excavará en el terreno hasta una cota de 10 cm por debajo de rasante.

#### - **CIMENTACIÓN.**

Respecto a la cimentación se conservará la existente ya que se supone que cuenta con unas dimensiones y características mecánicas suficientes para la carga que ha de soportar, y la tensión del terreno es admisible. Tal como se detalla en los estudios previos, se considera que ésta ha sido realizada mediante la prolongación de los muros de carga de mampostería de piedra en torno a 1.50 metros hasta apoyar sobre terreno resistente, formando así zapatas corridas, aumentando muy ligeramente, debido a su importante espesor.

En cuanto a los forjados sanitarios de Planta Baja, se realizarán mediante un sistema Caviti, que consta una serie de elementos prefabricados de polipropileno reciclado que se ensamblan entre sí de forma rápida y sencilla, formando un encofrado continuo con sus propios apoyos, en cantos que van desde los 5 a los 70 cm. En la unión de cuatro módulos se genera un pilar que soporta el conjunto, cuya base de apoyo está cerrada para evitar las humedades producidas por capilaridad.

Una vez hormigonados los senos y pilares, se completa con una capa de compresión armada con malla electrosoldada. Sobre esta se colocará un aislamiento de poliestireno expandido de 4 cm de espesor. La cara superior contará con un acabado mediante pavimento cerámico.

## Memoria.

En este caso, se colocarán forjados sanitarios CAVITI, tipo C10, con 10 cm de altura y 5 cm de capa de compresión, en la zona de la vivienda principal y el cuarto de instalaciones. En la bodega, se colocará tipo C15, de 15 cm de altura y 5 cm de capa de compresión.

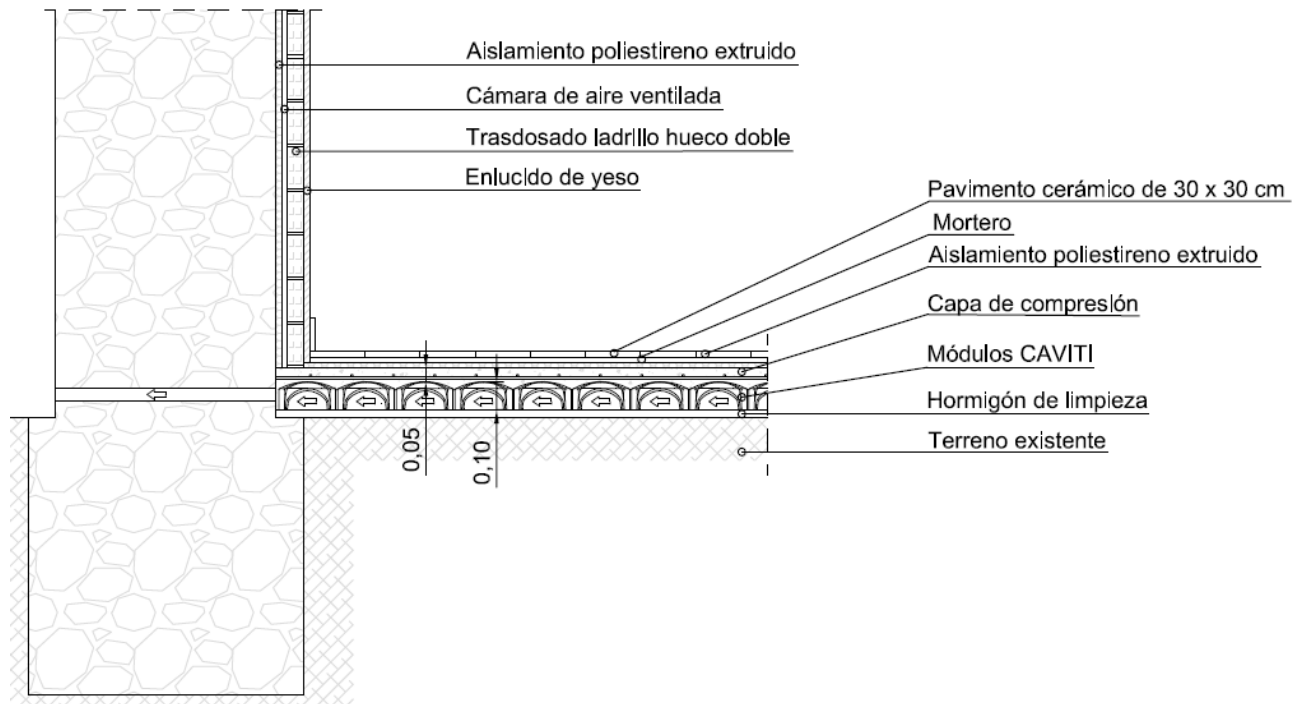


Ilustración 99: Detalle forjado sanitario Caviti.

### 3.2.2.5. Instalación de saneamiento.

La masía se encuentra en un entorno rural, por lo que no existe red de alcantarillado público, donde verter aguas residuales y pluviales. Por tanto, deberán utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno. Por tanto, la recogida de aguas pluviales se realizará mediante bajantes independientes de las de las aguas residuales, tal como especifica el *DB-HS 5, Evacuación de aguas*, del *Código Técnico de la Edificación*.

La instalación de evacuación se plantea con tubo de PVC igual que para la instalación de aguas pluviales, y se ha diseñado y dimensionado según las especificaciones del *DB-HS 5, Evacuación de aguas*. Se instalará una fosa séptica prefabricada, para el vertido de las aguas residuales de la edificación, de 3,30 metros de ancho y 2,10 metros de largo, con una profundidad de 2,40 metros. Se colocarán arquetas de paso, registrables y no registrables, de dimensiones según lo especificado en la documentación gráfica adjunta, todas ellas prefabricadas de hormigón.

### 3.2.2.6. Estructura.

#### - ESTRUCTURA VERTICAL

En cuanto a la estructura vertical, se conservará la totalidad de los muros de carga, tanto interiores como exteriores, sin apenas modificaciones y se eliminarán únicamente los dos pilares situados en la zona central de los graneros correspondientes.

Aquellos muros de carga, cuya función sea la de fachadas, que se encuentren en contacto con el exterior, así como con espacios interiores no calefactados, se revestirán con un aislamiento mediante poliestireno extruido, de 3 cm de espesor, con cámara de aire ligeramente ventilada de 2 cm y un trasdosado realizado mediante una fábrica de ladrillo hueco doble, tomado con mortero de cemento, y con revestimiento de enlucido de yeso.

Por tanto, la estructura vertical la constituyen una serie de muros de carga, de espesor variable entre los 50 y los 100 cm, algunos de ellos de tapial y otros de mampostería de piedra.

Se realizarán en estos una serie de trabajos, que a continuación se detallan, para su limpieza, reconstrucción, refuerzo y adecuación al nuevo uso, en aquellas zonas en las que resulte necesario:

En primer lugar, se realizará el repicado del enlucido de yeso en mal estado, en la zona interior de la mayoría de los muros de carga, puesto que gran parte de ellos se pretenden mantenerse sin acabado, dejando la piedra vista.

Aunque no se prevé, en caso de que resulte necesario se realizará una consolidación de estos muros, en aquellas zonas en peor estado, como puede ser el caso de aquellas afectadas por grietas, mediante la inyección de mortero.

Además, alguna se realizará en ciertas zonas una ampliación de los huecos de ventana y en otras se procederá a la apertura de nuevos huecos, según el procedimiento definido con anterioridad.

De igual manera, aquellas aperturas que hayan perdido su función o que se encuentren en el área de consolidación, se cerraran, manteniendo la estética actual. Para ello, se utilizará mampostería de piedra, con las mismas características que las ya existentes, tomada con mortero de cemento y mediante la colocación de una malla geotéxtil sobre la junta para evitar fisuras en el acabo.

En aquellas zonas donde resulte necesario, se realizará un picado de la fábrica de mampostería para la realización de las rozas utilizadas para el paso de las

## Memoria.

diferentes instalaciones. Dado el importante espesor de los muros, se considera que no afectarán a la estabilidad estructural de estos.

Además será necesario en la zona inferior de los cerramientos de fachada, una serie de inyecciones mediante un producto químico hidrofugante, a base de resinas, para solventar los problemas que se observan, consecuencia de la humedad absorbida por capilaridad desde el terreno. Para ello se harán una serie de perforaciones, de un diámetro aproximado de 12 mm, con un intervalo máximo de 10-12 entre sí, distancia que garantizará la correcta interconexión entre sí, permitiendo la expansión del producto de manera que obture la red capilar del muro. La longitud deberá ser algo inferior al espesor total del muro. Una vez hechas estas perforaciones se inyectará la resina, que se extiende en el interior del muro, actuando como barrera de humedad.

Para la ejecución del porche adosado a la fachada principal se utilizarán tres pilares de madera de pino de 30x30 cm de sección, a la que se le aplicará un barniz especial para exterior que le proteja del ataque de los agentes atmosféricos. La base de estos pilares deberá asentar sobre solado firme, que asegure la estabilidad de la estructura, anclándose mediante unas pletinas de acero galvanizada, atornilladas a la estructura y al terreno.

Cada uno de estos pilares contará con un capitel, realizado también mediante madera, sobre los que apoyarán los pares y el resto de la estructura de madera, sobre la que se colocará una cubierta realizada mediante teja curva cerámica.

De igual manera se realizará la cubierta para el estacionamiento de vehículos, mediante seis pilares de madera de 15x15 cm de sección, a los que se les aplicará un barniz protector. De igual manera, se anclarán al solado firme, mediante pletinas de acero galvanizado y sobre ellas se colocarán los capitales y pares de madera.

### - **ESTRUCTURA HORIZONTAL.**

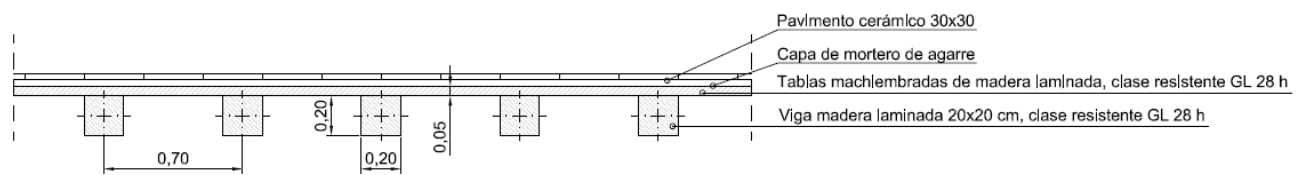
Prácticamente la totalidad de la estructura horizontal de la masía será sustituida por otra nueva, dado su avanzado estado de deterioro, en el que se observan importantes flechas en los forjados y el ataque de insectos xilófagos en buena parte de las vigas de madera que los conforman.

El único espacio en el que se realizará la eliminación del forjado, sin sustitución posterior, será en el gallinero, puesto que se pretende mantener este espacio cerrado, sin permitir el acceso al mismo; y ya que al utilizarse como cuarto de instalaciones, la no existencia de este, facilitará el paso de las conducciones, a la planta superior.



Los cálculos para la comprobación de la estructura de madera, quedan definidos en el apartado del presente proyecto del "*Cumplimiento del CTE. DB-SE*"

La nueva estructura se realizará mediante vigas de sección cuadrada de 20x20 cm de sección, de madera laminada encolada homogénea de clase resistente GL 28 h, con un intereje aproximado de 60-70 cm, en función de los espacios. Las luces que cubrirán estas vigas serán de 4 a 6 metros. Sobre estas se colocará un entablado de tablas machiembradas de madera laminada encolada homogénea, a tope, de 20 cm de espesor y 2,40m de ancho. El pavimento se colocará sobre las tablas mediante una capa de mortero de agarre.



*Ilustración 100: Detalle forjado.*

La primera vigueta, denominada paredaña, que se encontrará junto al muro lateral, separada del muro aproximadamente 2,5 cm, por medio de un listón corrido.

Para evitar que se introduzca humedad en la estructura, las cabezas de todas las viguetas se pintarán con pintura protectora en todas sus caras hasta una profundidad calculada como el doble de la entrega.

### 3.2.2.7. Cubierta.

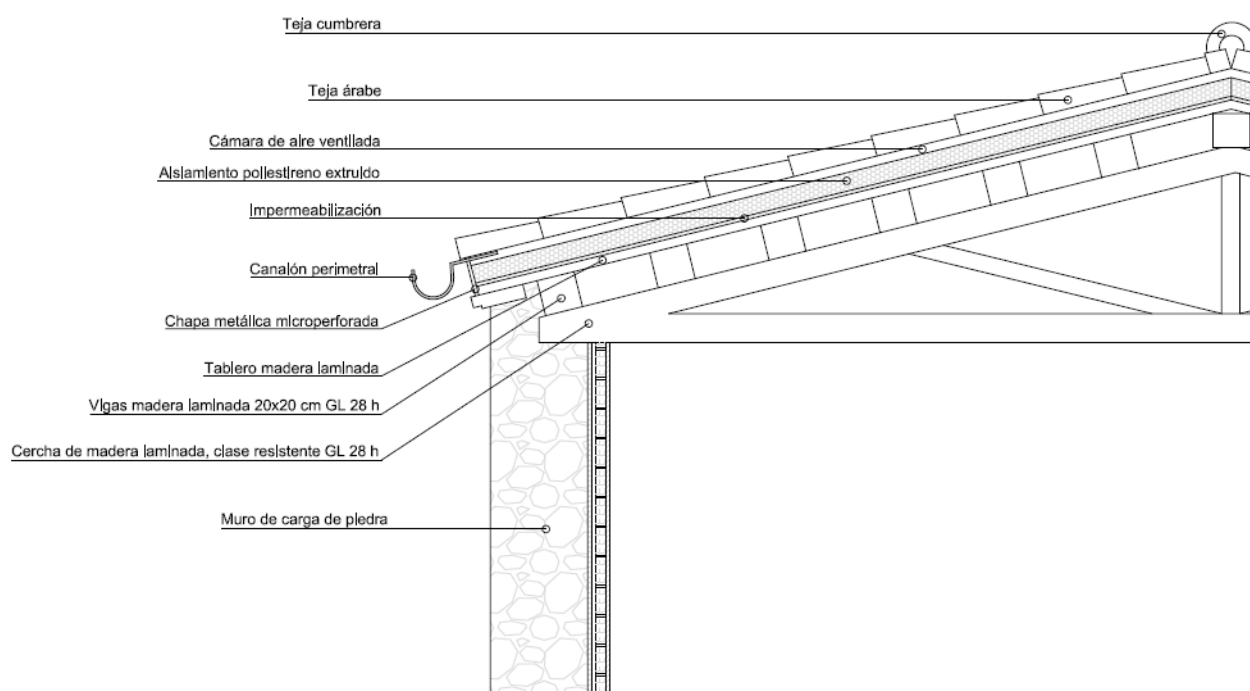
En cuanto a las cubiertas, el método empleado para su realización será distinto en función de los espacios en los que se encuentren. En el área de intervención se realizará una sustitución total de las cubiertas, eliminando las tejas existentes y colocando unas nuevas; mientras que en el área de consolidación se realizará un acondicionamiento de las cubiertas ya existentes, modificando aquellos elementos que se encuentren en mal estado, para ello se utilizarán las tejas y elementos de soporte retirados del área de intervención.

En el caso del **área de intervención**, se plantea sustituir la cubierta por una nueva, de características similares y con igual pendiente. Para ello, en primer lugar se deberá realizar un recrecido del muro de carga en la planta segunda, en el punto en el que se encontraban los bloques de cemento. Para ello, se utilizarán mampuestos de piedra, de características idénticas a las del resto, obtenidos del entorno.

Sobre estos muros de carga se estructurará la cubierta, mediante cerchas de madera, realizadas mediante un entramado de vigas de madera laminada, de 20x20 cm y ancladas a los muros de carga de la edificación. Se colocarán tres en cada uno

## Memoria.

de los espacios, una en cada uno de los extremos y otra en la zona central. A estas se anclarán las vigas de madera laminada, de sección rectangular, de 20x20 cm, con un intereje aproximado de 60 cm. Sobre estas vigas, se colocarán los tableros de madera laminada y una impermeabilización autoprotegida compuesta por: lámina asfáltica autoprotegida de betún elastómero SBS, POLYDAN PLUS F.M. 50/GP. A continuación se colocará el aislamiento térmico, realizado mediante placas rígidas de poliestireno extrusionado de 100 mm de espesor y una cámara de aire ventilada mediante chapa metálica microperforada de 5 cm de espesor. Finalmente sobre esto se colocarán las tejas cerámica árabe, fijadas mediante pegotes de mortero de cemento.



*Ilustración 101: Detalle cubierta.*

Los aleros se realizarán con técnica idéntica a la actual, mediante la colocación de viguetas, de madera laminada, de dimensiones de 15x15 cm, ancladas a los muros por su parte exterior, que sobresalgan aproximadamente 20 cm, colocando sobre ellas el resto de materiales, anteriormente indicados, incluyendo la propia teja, con un acabado de remate realizado mediante hormigón ligero forrado con tablero de madera. Por último, se les colocará el soporte de los canalones de recogida de aguas pluviales.

Los cálculos para la comprobación de la estructura de madera, quedan definidos en el apartado del presente proyecto del "Cumplimiento del CTE. DB-SE"

En el caso del **área de consolidación**, únicamente se pretende conseguir un espacio estanco, en el que se mantengan unas adecuadas condiciones de seguridad,

salubridad e higiene, ya que no va a ser utilizado en el nuevo uso de la masía. Para ello, se realizará una revisión de de la totalidad de las cubiertas de esta zona, observando cuáles son sus puntos débiles. En aquellos puntos en que las tejas, y el material de soporte se encuentren muy deteriorados, o bien las tejas se hayan desplazado o roto, se realizará unas sustitución de los elementos que resulten necesarios, utilizando para ello, los obtenidos en el desmontaje de las cubiertas del área de intervención.

### 3.2.2.8. Escalera.

Se realizará una sustitución total de la escalera de la vivienda principal, que comunica la planta baja con la primera y segunda, puesto que no cumple con las exigencias establecidas en el *DB-SUA* y el *DB-SI*, del *Código Técnico de la Edificación*.

Esta escalera mantendrá un diseño similar al de la anterior, contando con tres tramos y una anchura de un metro, que se mantiene constante. La dimensión general de las contrahuellas, es en general, de 19 cm., mientras que la de las huellas de 29 cm, tal como queda definido en la documentación gráfica adjunta.

Para la realización de la escalera, en primer lugar se construirá una losa de escalera de hormigón armado HA-30/P/20/IIa, con armadura superior y inferior B-500-S, que apoyará contra los diferentes muros de carga. Sobre esta zanja, mediante ladrillo cerámico hueco se realizará el peldañeado de la escalera, y sobre este peldañeado se colocará el pavimento, mediante una capa de mortero de cemento.

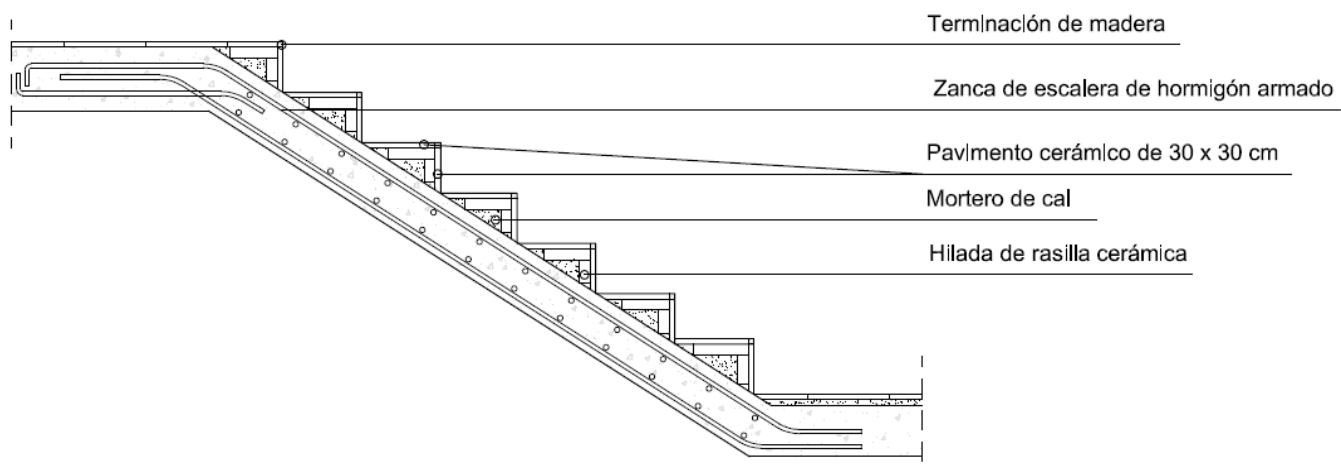


Ilustración 102: Detalle escalera interior.

Para la protección frente al riesgo de caída a distinto nivel en la propia escalera, así como en el hueco que aparece en la zona central de esta, se instalarán

## Memoria.

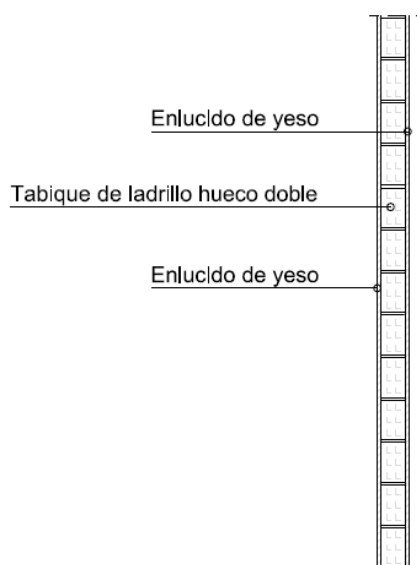
barandillas de protección de madera, de tal forma que se cumpla las prescripciones establecidas en el *DB-SUA*.

Asimismo, se eliminará el peldaño de acceso a la vivienda principal, realizando una pequeña rampa, mediante el picado del material existente. Posteriormente, se realizará un acabado mediante baldosas antidelizantes, tomadas mediante mortero de cemento.

### 3.2.2.9. *Particiones y divisiones interiores.*

Las divisiones interiores de la edificación se modificarán completamente, para cumplir con las nuevas necesidades de la edificación. La nueva tabiquería se realizará mediante fábrica de ladrillo cerámico de ladrillo hueco doble, tomado con mortero de cemento, y con el acabado correspondiente en función del espacio en que se encuentre.

Estas particiones tomarán la altura correspondiente de los diferentes espacios, en función de la cubierta, falso techo o forjado.



*Ilustración 103: Detalle tabiquería.*

En aquellos muros de carga, cuya función sea la de fachadas, que se encuentren en contacto con el exterior, así como con espacios interiores no calefactados, se revestirán con un aislamiento mediante poliestireno extruido, de 3 cm de espesor, con cámara de aire ligeramente ventilada de 2 cm y un trasdosado realizado mediante una fábrica de ladrillo hueco doble, tomado con mortero de cemento, y con revestimiento en función del espacio en el que se encuentren.

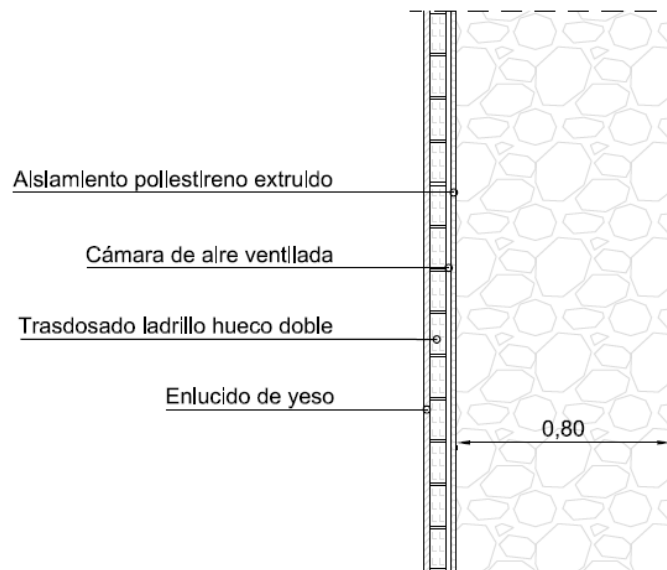


Ilustración 104: Detalle trasdosado.

### 3.2.2.10. Carpintería exterior e interior y cerrajería.

Tanto la puerta de acceso como las interiores, así como las ventanas se sustituirán completamente, ya que se encuentran en muy mal estado. A excepción de aquellos huecos en lo que se eliminará de la carpintería, pero no será sustituida, ya que el hueco será cerrado directamente. En la documentación gráfica adjunta quedan perfectamente definidas aquellas puertas y ventanas que serán sustituidas, así como las que no lo serán.

#### - CARPINTERÍA.

La ubicación, dimensión y tipología de las diferentes puertas y ventanas instaladas, quedará perfectamente definida en la documentación gráfica que acompaña la presente memoria. De igual manera, a continuación se detallan algunas de las características de aquellas más representativas.

La **puerta de acceso** a la vivienda será similar a la ya existente, partida, batiente y opaca, de madera de pino maciza, de estilo rústico, con una hoja de 130 cm y marcos de 5 cm. Contará con un acabado de barniz al agua, para su protección frente a los agentes atmosféricos y los herrajes en color negro.

También se instalará una **puerta de salida a balcón**, situado en planta primera, realizada mediante madera de pino maciza, con vidrios de doble acristalamiento tipo *Climalit*, es decir, un conjunto de 2 vidrios de 6mm y cámara de aire deshidratado de 16mm, con gomas de neopreno en hoja y marco. Será batiente, opaca y de doble hoja de 62.5 cm, cada una de ellas, y marcos de 5 cm, con un acabado de barniz al agua, y los herrajes en color negro.

---

## Memoria.

La **puerta de acceso al almacén de matanza**, situada en planta primera, realizada mediante madera de pino de madera maciza, con fijo realizado vidrios de doble acristalamiento tipo *Climalit*, es decir, un conjunto de 2 vidrios de 6mm y cámara de aire deshidratado de 16mm, con gomas de neopreno en hoja y marco. La puerta será batiente y opaca y con una hoja de 82.5 cm, y marcos de 5 cm, con un acabado de barniz al agua, y los herrajes en color negro. El fijo será de 26 cm y marcos de 5 cm.

El **resto de puertas de acceso** se realizarán mediante madera de pino de maciza y serán batientes y opacas, de una o dos hojas, y dimensión de hoja variable en función de su ubicación. Todas ellas, quedan perfectamente definidas en la documentación gráfica adjunta.

Las **puertas de paso** instaladas en el interior serán también de madera de pino maciza, de estilo rústico, y la hoja será, en la mayoría de 82.5 cm, a excepción de alguna de 72.5 cm, con marcos de 5 cm sobre premarcos. Contarán, todas ellas, con un acabado de barniz y los herrajes en color negro.

Las **ventanas** que se instalarán serán también de madera de pino maciza, con vidrios de doble acristalamiento tipo *Climalit*, es decir, un conjunto de 2 vidrios de 6mm y cámara de aire deshidratado de 16 mm, con gomas de neopreno en hoja y marco. El objetivo de este tipo de vidrio es conseguir ahorro energético, menos pérdida de calor generado en el interior, mayor confort y condiciones de habitabilidad. Las dimensiones y tipologías de las estas ventanas son variables, y quedan perfectamente definidas en la documentación gráfica del presente proyecto.

Son abatibles aquellas que se sitúan en baños y escalera, para proporcionar una mayor comodidad, así como la ubicada en la habitación de planta baja, por encontrarse muy baja, y cerca del terreno en la parte exterior.

Las situadas en habitaciones, salón, cocina y sala de estar, son, en general de doble hoja de 60 cm, mientras que las ubicadas en baños y escalera son de una hoja, de 60 cm.

Aquellas ventanas situadas en habitaciones, así como la puerta de acceso al balcón, contarán con contraventanas con las características anteriormente descritas, para impedir el paso de luz en caso necesario.

### - **CERRAJERÍA.**

Las ventanas que se sitúen en plantas bajas, deberán estar protegidas con cerrajerías, a las que previamente se les habrá aplicado un tratamiento para la protección contra la oxidación.

La cerrajería del balcón será reutilizada, previo tratamiento de limpieza y de protección frente a la corrosión y la oxidación, dado que el balcón contará con las mismas dimensiones.

### 3.2.2.11. *Revestimientos y acabados.*

Las intervenciones que a continuación se detallan para los acabados, mantendrán en su conjunto el criterio estético característico de las casas rurales presentes en el Maestrazgo, cumpliendo siempre con las diferentes exigencias establecidas por la normativa en cada caso.

#### - **ACABADOS EXTERIORES.**

##### **Fachadas.**

La terminación de la totalidad de los muros de carga de fachada, será la de la piedra vista, sin ningún tipo de acabado, por lo que se deberán realizar trabajos de limpieza y reparaciones de aquellas zonas que se encuentren en peor estado, y de retirada de todo elemento inadecuado.

Para que el aspecto estético de estas fachadas sea el adecuado se deberá realizar un tratamiento de mejora estética, en el que se solventen los problemas de desprendimiento de piezas, o de erosión de estas. Se realizarán trabajos de limpieza, para la eliminación de las manchas de coloración oscura, producidas por la humedad que discurre por fachada y se retirarán los diferentes microorganismos existentes en ellas.

Posteriormente, previa retirada de las piezas que se encuentren sueltas, se reconstruirán aquellos puntos en que se observa un gran desprendimiento de material, mediante la técnica utilizada para la realización de los muros de carga, es decir, la colocación de las piezas de mampuesto, tomadas con mortero de cemento. Posteriormente, se limpiarán tanto las juntas como las piezas de mampuesto, se mojará la piedra para lograr una mayor adherencia y se rejuntará la totalidad del muro mediante un mortero reparador ligeramente expansivo. Pasadas 12 horas se rascarán las juntas para dejar la piedra completamente limpia.

Además en el muro de cierre de los corrales de las ovejas, donde se ha producido un importante desprendimiento de piezas de material, se protegerán mediante la colocación de tejas en su coronación, tomadas mediante mortero de cemento.

Memoria.

### **Suelo.**

La totalidad del terreno deberá estar nivelado y tener una pendiente de entre el 1 y el 3%, hacia el exterior de la edificación, para favorecer la evacuación del agua.

En cuanto al pavimento del exterior, se plantea la realización de un camino que comience en los límites de la edificación y de acceso a la vivienda principal, así como a la bodega, situada en la era. Se realizará mediante un aplacado de piedra, de características similares al del presente en la era. Para ello, en primer lugar se deberá realizar la excavación, por medios mecánicos de una capa de terreno de unos 10 cm por debajo de la cota de terreno. A continuación se colocará una malla contra la hierba, una capa de grava de 4 cm y otra de arena de 3 cm. Se compactará todo esto, y posteriormente se colocará el aplacado de piedra, rejuntándolas con arena. Se formarán juntas de dilación cada 5x5 m.

Asimismo, se observa que en la era situada frente al pajar existe un aplacado de piedra, que a pesar de que se encuentra parcialmente oculto por la vegetación, cumple con las características estéticas y técnicas deseadas. Por tanto, se limpiará y retirará esta capa de hierba, se rascarán las juntas entre las diferentes piezas, y rellenar con arena compactada.

El resto de superficie pretende dejarse sin ningún acabado, por lo que, tras su nivelación, se colocará una capa de grava de 6 cm y otra de arena de 4 cm compactadas, permitiendo que crezca la vegetación de manera natural.

### **- ACABADOS INTERIORES.**

Únicamente se realizarán variaciones en los acabados interiores en el área de actuación, quedando el área de consolidación de igual manera.

### **Paredes.**

Los acabados interiores de la totalidad de la edificación sufrirán una importante transformación. En la tabiquería, se le aplicará un enlucido de yeso, estilo rústico, con acabado de pintura plástica de color. Todas aquellas paredes en las que resulte posible, se dejarán con la piedra vista, a la que se le aplicará el mismo tratamiento que en el exterior, mediante el sellado de juntas con mortero. Pero dado, a que se va a realizar un trasdosado, será posible realizarlo en muy pocos espacios.

En cuanto a los baños, se colocará un alicatado mediante piezas cerámicas hasta una altura de un metro, acabando el resto de la superficie mediante un enlucido de yeso. Todo ello, a excepción de la zona de la ducha, donde el alicatado ocupará



toda la altura. Este alicatado se colocará sobre una capa de mortero de cemento y tendrá un estilo rústico.

En la cocina se realizará de manera similar a los baños, colocando alicatado en toda la altura en la zona donde se encuentra la bancada de cocina, colocado sobre una capa de mortero de cemento. El resto de paredes se dejarán bien con un acabado de enlucido de yeso, o bien con la piedra vista directamente, en función de la pared de la que se trate.

Todo ello, queda perfectamente definido en la documentación gráfica.

### **Suelos.**

El pavimento de toda la edificación, con excepción del de la sala de estar de planta segunda, los baños y la cocina, se sustituirá por uno nuevo de gres cerámico aragonés, estilo rústico, de 33x33 cm, colocado sobre una capa de arena de 3 cm de espesor, y con una lechada de cemento para el rejuntado.

En la cocina se colocará un pavimento cerámico de gres porcelánico, estilo rústico, de 30x30 cm, colocado sobre una capa de arena de 3 cm de espesor.

En baño se colocará un pavimento cerámico de gres porcelánico, estilo rústico, de 20x20 cm, colocado sobre una capa de arena de 3 cm de espesor.

En la sala de estar se colocará una tarima flotante, mediante un suelo laminado estilo rústico, que imita a la madera natural, de coloración oscura, con un espesor de 5 mm.

Todo ello, queda perfectamente definido en la documentación gráfica.

### **Falsos techos.**

Únicamente se realizarán falsos techos en aquellas zonas en las que resulte necesario para el paso de las diferentes instalaciones, según queda definido en la documentación gráfica de este proyecto; quedando en resto de espacios el forjado visto directamente, proporcionando así el aspecto rústico y tradicional deseado.

Se colocarán falsos techos en baños, pasillos y distribuidores. Quedando exentos de éste las habitaciones, el salón, la sala de estar y la bodega.

El falso techo se realizará mediante placas de escayola, tomado con esparto, de manera tradicional, sin moldura, y con acabado de pintura plástica en color blanco.

### **3.2.2.12. Instalaciones.**

La masía no cuenta con ninguna instalación desarrollada en su interior, únicamente existe suministro eléctrico y de agua corriente, que llega hasta el acceso

Memoria.

de la vivienda familiar. Por tanto, se diseñarán la totalidad de las instalaciones necesarias de cero.

El cuarto en el que se alojarán los equipos y la maquinaria necesaria para el funcionamiento de las instalaciones, es decir, el cuarto de instalaciones, será el espacio existente en el antiguo gallinero. De esta forma, se colocarán todos los equipos juntos, garantizando así, un correcto aislamiento acústico del resto de estancias, al encontrarse cerradas en todo su perímetro por muros de carga, de importante espesor.

#### - **INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA.**

Para el diseño de la instalación de suministro de agua será necesario seguir los criterios establecidos por el *Código Técnico de la Edificación*, en su apartado *DB-HS 4, Suministro de agua*, quedando perfectamente definido en el apartado de "*Cumplimiento del CTE. DB-HS*", así como en la documentación gráfica adjunta.

En el caso que nos ocupa, la red general de suministro de agua llega únicamente a la entrada de la edificación, sin contar con distribución interior.

Se realizará la instalación completa de fontanería, en toda el área de actuación, que constará de la instalación de agua fría y de ACS (agua caliente sanitaria), contando esta última con una red de retorno. Se instalará un contador, ubicado en el cuarto de instalaciones y un grupo de presión, para el correcto suministro. Se utilizarán tuberías de polietileno para las redes de agua fría y caliente, con aislamiento térmico para las que se encuentren en el exterior de la masía. La red de abastecimiento circulará encastada a los tabiques los propios muros de carga.

Se dispondrá de un interacumulador de ACS de 400 L de capacidad, de acero inoxidable, y un termo eléctrico vertical, para producción de agua caliente sanitaria, con una capacidad de 400 litros y potencia 2000 W, tensión 220 V.

Se realizará una instalación de cuatro captadores solares, que aseguren el 50% del suministro de ACS.

#### - **INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD.**

Para el diseño de la instalación de electricidad será necesario seguir los criterios establecidos por el *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias del Ministerio de Industria y Energía (RD 842/2002)*, quedando perfectamente definido en la documentación gráfica adjunta.

Por tanto, se diseñará un alumbrado y unas tomas de corriente, alimentadas por una red de distribución de baja tensión, que se ajuste a la nueva distribución de la masía.

Se instalará un contador para la vivienda, que se colocará en el cuarto de instalaciones, así como el Cuadro de Mando y Protección.

### **Alumbrado principal.**

La instalación que se realizará corresponde al grado de electrificación elevado, ya que la superficie útil de la edificación es superior a 160m<sup>2</sup>.

La instalación partirá del distribuidor de acceso a la masía, donde se situará la caja general de protección y desde donde saldrán las líneas que alimentan los diferentes circuitos.

La totalidad de los cables se distribuirán al interior de tubos de polietileno corrugado entre la fábrica de ladrillo hueco doble o nuevo tabique también de ladrillo, realizando las rozas que resulten necesarias. En cambio, para los puntos de luz, en aquellas estancias en las que exista falso techo los cables discurrirán por tubos de polietileno corrugado, a través de estos falsos techos. Por el contrario, en aquellas en las que no exista, el discurrirá visto, pero ocultándolo lo máximo posible, colocándolo pegado a las vigas hasta el punto de entrevigado donde se sitúe la luz.

La iluminación será natural y artificial. Por un lado, la iluminación natural se conseguirá por medio de las ventanas situadas en las diferentes fachadas, según queda indicado en la documentación gráfica. La iluminación artificial se conseguirá por medio de luminarias colgantes, en la mayoría de espacios y puntos de luz tipo downlight, en baños y aseos, quedando el número y ubicación de las luminarias reflejado en la documentación gráfica. Todas ellas mantendrán la estética rústica de la edificación.

Los aparatos de iluminación dispondrán de protección individual por medio de cortacircuitos de alto poder.

### **Alumbrado de emergencia.**

El alumbrado de emergencia tiene por objeto el asegurar la iluminación del local hasta la salida en caso de fallo en el alumbrado principal, para una eventual evacuación de personas. Deberá ser capaz de suministrar y mantener una intensidad de 5 lux durante al menos una hora.

En el caso que nos ocupa, se dispone de un alumbrado de seguridad consistente en equipos autónomos de emergencia con batería propia y conectados a la red en circuito independiente. Se pondrán en funcionamiento cuando falle la tensión o cuando

Memoria.

ésta baje del 70% de su valor nominal. Una vez restablecida la corriente, dejarán de funcionar.

Las luminarias de emergencia autónomas serán de potencias 8 w, de tipo fluorescente de encendido rápido, y capaces de suministrar un flujo mínimo de 95 lúmenes.

El número y ubicación de los equipos de emergencia queda reflejado en la documentación gráfica.

#### - **INSTALACIÓN TÉRMICA.**

Para el diseño de la instalación de electricidad será necesario seguir los criterios establecidos por el *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias del Ministerio de Industria y Energía (RD 842/2002)*, quedando perfectamente definido en la documentación gráfica adjunta.

Se diseñará una instalación térmica de calefacción, mediante un radiadores eléctricos de mural de aceite, de 1000 W de potencia eléctrica, con alimentación monofásica, compuesto por estructura de aluminio, y con acabado de pizarra, en cada una de las estancias, conectados a la instalación eléctrica de la edificación. La instalación estará dotada de los complementos necesarios para su buen funcionamiento.

Los elementos radiantes se situarán en la pared más fría de cada habitación, según lo especificado en el Plano de Instalación de Calefacción.

#### - **INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA.**

Para el diseño de la instalación solar térmica será necesario seguir los criterios establecidos por el Código Técnico de la Edificación, en su apartado *DB-HE 4, Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria*, quedando perfectamente definido en la documentación gráfica adjunta.

Según establece el apartado 2.1 del DB-HE 4, Contribución solar mínima, y considerando un consumo de 280 L de ACS/día a 60°C, y que la zona climática es III, la contribución solar mínima es del 50 %.

La instalación estará compuesta por cuatro captadores solares integrados de la casa comercial Adisa, modelo Adilson VN-2.2, con medidas exteriores 134x160, con 2 m<sup>2</sup> de superficie de captación, compuesto por carcasa de aluminio, con aislamiento interior en lana mineral, absorbedor de placa de cobre con soldaduras láser a tubería de cobre, acristalamiento mediante vidrio templado de 4mm y perfilería exterior de aluminio lacado gris. Todos estos paneles se orientarán al Sur, con un ángulo acimut

de 0° y una inclinación del 35° respecto a la horizontal. Contarán con un depósito acumulador de 500 L de capacidad y una bomba de la casa comercial Grundfos, con una potencia eléctrica máxima de 37W.

#### - **INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.**

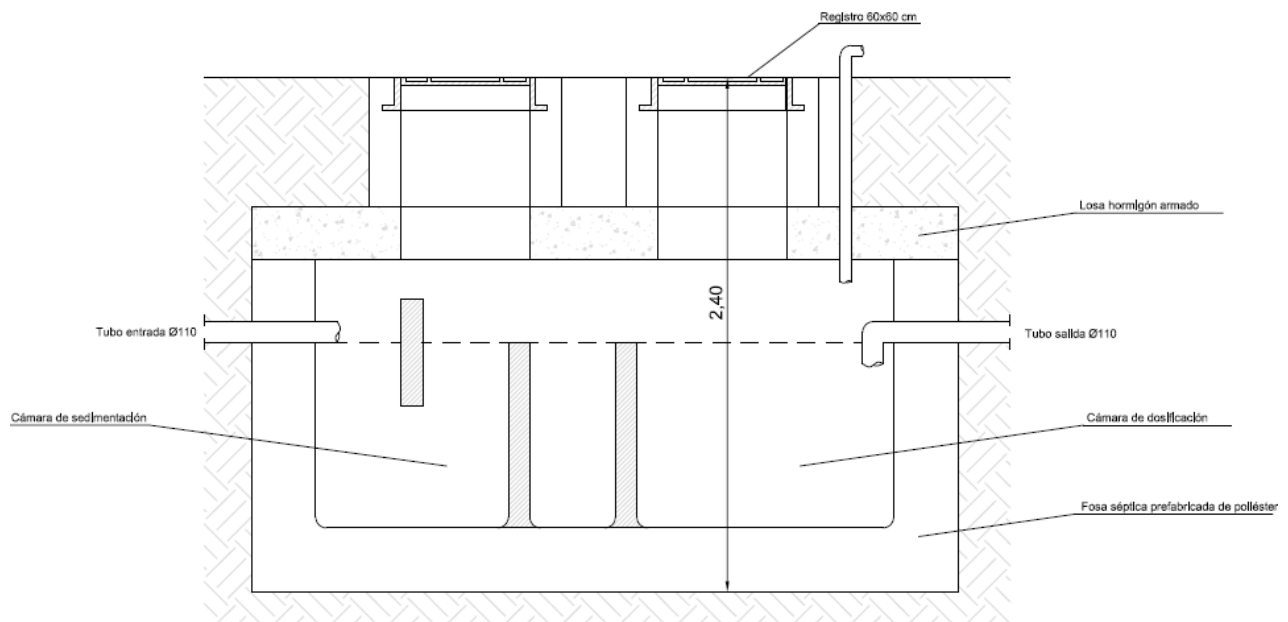
Para el diseño de la instalación de electricidad será necesario seguir los criterios establecidos por *Código Técnico de la Edificación*, en su apartado *DB-HS 5, Evacuación de aguas*, quedando perfectamente definido en el apartado de "*Cumplimiento del CTE. DB-HS*", así como en la documentación gráfica adjunta.

Dado que en este caso, al encontrarse la edificación en un terreno rústico, no existe red de alcantarillado público, por lo que deberán utilizarse sistemas individualizados separados, uno para la evacuación de aguas residuales, dotado de una estación depuradora particular, en este caso una fosa séptica, y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.

Dado que existen dos redes de alcantarillado, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales deberá disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

El uso de fosas sépticas se permite en localidades rurales, que no cuenten con la red de alcantarillado público o que cuando estas edificaciones se encuentren alejadas de la localidad, en terrenos rústicos, resultando muy costosa su conexión, como es el caso del proyecto que nos ocupa.

La fosa séptica que se instalará será prefabricada, de poliéster reforzado con fibra de vidrio, y contará con dos cámaras. En la primera entrarán las aguas residuales, donde las materias más pesadas se situarán por su peso en la parte inferior del depósito y las más ligeras flotando encima del nivel del agua. El agua pasará hacia el segundo compartimiento mediante unos orificios en la parte central del tabique que separa los dos compartimentos, asegurando así que las materias decantadas en el primer compartimiento no puedan pasar al siguiente. La primera cámara deberá tener un volumen más o menos del doble que la segunda

**Memoria.**


*Ilustración 105: Detalle fosa séptica.*

En éste se realizará el mismo proceso pero en menor cuantía. Las aguas tratadas se evacuarán mediante un tubo desde la parte central del depósito para impedir la evacuación de los sólidos pesados y ligeros. En los dos compartimentos se efectuará una degradación anaeróbica de la materia orgánica, quedando así una menor cantidad de materia orgánica, eliminando en torno al 40% de los residuos.

Esta fosa séptica deberá ser revisada y vaciada con cierta periodicidad, por compañías especializadas, dotadas de las oportunas certificaciones y autorizaciones. Los residuos obtenidos han de procesarse en instalaciones adecuadas y específicas, y los residuos finales deben eliminarse de una forma regulada por los organismos oficiales competentes.

Las canalizaciones se realizarán todas ellas con un sistema de tubo de PVC, y constarán de los elementos de cierre y conexión necesarios para el buen funcionamiento de la instalación. Las uniones y elementos especiales se resolverán con piezas de PVC del mismo sistema con uniones encoladas y con junta de goma en tramos de bajantes y colectores.

Cada aparato sanitario y los sumideros de los cuartos de instalaciones dispondrán de cierre hidráulico. El inodoro se conectará directamente a la bajante. Las derivaciones individuales del resto de aparatos se unirán a un ramal de desagüe que desemboque en la bajante. El desagüe de los fregaderos, lavaderos, lavamanos y bidés no estarán a más de 4 m de la bajante y se conectará con una pendiente entre el 2,5 y 5%. Las bañeras y duchas están situadas cerca de la bajante y el desagüe se

hará con pendiente  $\geq 10\%$ . Las bajantes de aguas residuales circulan por cajones verticales de obra hasta la conexión con el colector enterrado que discurre, por el suelo de la planta baja, hasta el sifón general del edificio. Se dispondrán registros a pie de bajante, cambios de dirección y empalmes en los colectores. El sifón general registrable, que se coloca previo a la conexión al sumidero de la red urbana, dispondrá de una columna de ventilación hasta la cubierta instalada entre el sifón y la conexión al sumidero.

La recogida de aguas pluviales se realizará mediante canalones de fundición, estilo rústico, con una pendiente mayor del 0.5%, al tratarse de una cubierta inclinada. Las bajantes recogerán las aguas pluviales de los canalones y la expulsarán al terreno directamente.

#### - **INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE HUMOS Y VENTILACIÓN.**

Para el diseño de la instalación de suministro de agua será necesario seguir los criterios establecidos por el *Código Técnico de la Edificación*, en su apartado DB-HS 3, *Calidad del aire interior*, quedando perfectamente definido en el apartado de "Cumplimiento del CTE. DB-HS", así como en la documentación gráfica adjunta.

El aire circulará desde los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar dispondrán de aberturas de admisión, mientras que los aseos, las cocinas y los cuartos de baño dispondrán de aberturas de extracción. De igual manera, las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción dispondrán de aberturas de paso.

En la vivienda, los dormitorios y las salas de estar dispondrán de aberturas de admisión, que se realizarán mediante ventanas exteriores practicables, así como en la bodega.

Las aberturas de extracción en baños y cocinas se conectarán a conductos de extracción y se dispondrán a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm.

En la cocina se realizará una ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda, que llegue en chimenea hasta la cubierta. El tramo de conexión entre extractor y conducto vertical debe tener una pendiente ascendente para garantizar su correcto tirado.

Las aberturas de paso se realizarán a través de las puertas de paso situadas en las particiones correspondientes.

Memoria.

La boca de expulsión se ubicará en la cubierta del edificio a una altura sobre ella de 1 m como mínimo.

Las bocas de expulsión se situarán en la cubierta del edificio, separadas 3 m como mínimo, de cualquier elemento de entrada de ventilación, como pueden ser las ventanas ubicadas en fachada.

Además, en la masía se encuentran en la actualidad diferentes conductos de evacuación de humos, como es el caso de la chimeneas situada en el salón y en el horno. Estos se encuentran en muy mal estado, por lo que se sustituirán por unos nuevos, y se realizará uno nuevo en la bodega.

En el caso de la salida de humos del horno, se realizará de nuevo, mediante piezas de ladrillo cerámico y por rasillas cerámicas, con acabado de mortero, con características similares a las de la actualidad.

La extracción de las chimeneas de cocina y bodega, se realizarán mediante un conducto de extracción, de sección circular, de 150 mm de diámetro, de acero inoxidable

#### - **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**

Para el diseño de la instalaciones de protección contra incendios será necesario seguir los criterios establecidos por el *Código Técnico de la Edificación*, en su apartado *DB-SI 4, Instalaciones de protección contra incendios*, quedando perfectamente definido en el apartado de "*Cumplimiento del CTE. DB-SI*", así como en la documentación gráfica adjunta.

El objetivo de este subsistema será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental. Por lo tanto se dotará al local de extintores portátiles, pulsadores de emergencia, alumbrado de emergencia y un rociador automático en cocina.

Se instalarán extintores portátiles, que deberán colocarse cada 15 metros como máximo desde todo origen de evacuación. Por lo tanto, se dispondrá de 7 extintores de eficacia 21A-113B situados en la edificación, cinco de ellos en la vivienda, uno en el cuarto de instalaciones (al tratarse de un local de riesgo especial bajo) y otro en la bodega, dispuestos de tal manera que la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar el extintor más próximo no exceda de 15 m. Estos extintores serán de polvo ABC de 6 kg con presión incorporada de CO<sub>2</sub>. Se colocarán de forma que sean fácilmente visibles y accesibles, de forma que quede la parte superior del extintor como máximo, a 1,70 metros sobre el suelo, y



señalizándose su emplazamiento, según plano del presente proyecto "*Protección contra incendios*".

Se instalará un sistema de detección y de alarma de incendio, al exceder la superficie construida de 500 m<sup>2</sup>. Este sistema estará compuesto por la central de detección, que se ubicará en el cuarto de instalaciones, los diferentes detectores, ubicados en cada uno de los espacios, los pulsadores y la sirena.

Los sistemas automáticos de detección de incendio y sus características y especificaciones se ajustarán a la norma UNE 23.007. Los pulsadores automáticos deberán colocarse cada 25 metros entre dos de ellos. Se dispondrá de ocho pulsadores, fácilmente visibles, previendo que exista un dispositivo de protección que impida su activación involuntaria. La alarma acústica deberá ser audible en la totalidad del establecimiento.

El local dispondrá de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, éste deberá garantizar una duración de funcionamiento de 1 hora mínimo a partir del instante en que tenga lugar el fallo, una iluminancia mínima de 1 lux a nivel del suelo, y una iluminancia mínima de 5 lux en el punto donde esté situado el extintor.

Se realizará una señalización luminosa y fácilmente visible de las posibles vías de evacuación. Indicación «NO EXIT» en las puertas que no deban ser utilizadas en la evacuación.

Además, se deberá indicar del número máximo de personas admisibles en las salas de uso común, situada a la entrada de las mismas. Existirá un manual para el personal conteniendo un plan de emergencia en cuya redacción se tenga en cuenta las características del establecimiento. Este manual en el que por lo menos se indiquen las acciones a realizar por el personal de cada departamento: aviso a la dirección, aviso al servicio de incendio y participación en tareas de evacuación.

Existirán instrucciones en varios idiomas para los clientes en la puerta de la habitación o su proximidad, en las que se indiquen las actuaciones necesarias en caso de incendio.

Se colocará un plano de cada planta del establecimiento en el que figure la situación de las escaleras, pasillos, salidas, itinerarios de evacuación, situación de los medios de transmisión y dispositivos de extinción, situado en lugar accesible para consulta urgente, así como plano reducido de información al cliente fijado en la puerta de la habitación o su proximidad.

---

## Memoria.

Se instalarán paneles indicando la prohibición de fumar en los lugares donde ello constituya peligro de incendio.

No será necesaria la instalación de Bocas de Incendio Equipadas (BIEs) al contar con una superficie construida inferior a 1.000 m<sup>2</sup> y no estar previsto dar alojamiento a más de 50 personas, ni existir locales de riesgo especial alto.

Tampoco será necesaria la instalación de ascensor de emergencia, por contar con una altura de evacuación inferior a los 28 m, ni de columna seca, por ser igualmente inferior a 24 m.

De igual manera, no será necesaria la instalación de hidrantes exteriores, por ser la altura de evacuación descendente inferior a 28 m, ni superar la superficie construida los 2000 m<sup>2</sup>.

No será necesaria la instalación automática extinción, por no superar los 28 m la altura de evacuación, la superficie construida del establecimiento los 5000 m<sup>2</sup>, y la potencia de la cocina los 20 kW.

### 3.2.2.13. *Equipamientos.*

#### - **COCINA Y BODEGA.**

La cocina y la bodega se dotarán de mobiliario y electrodomésticos nuevos, acordes con la estética del nuevo uso. Estarán dotadas de muebles de cocina de madera laminada de color marrón, bajos, altos y columna. Los muebles bajos serán de 70cm de altura, con una profundidad de 60cm. Los muebles altos estarán situados por encima del mostrador, colgados de la pared a 50cm por encima de estos, con una profundidad de 33cm. También se instalará un mueble columna desde el pavimento hasta la parte superior de los muebles altos. Se incluye en el mobiliario todos los laterales, paneles, zócalos, tapas, tiradores, y accesorios y forrajes necesarios.

La encimera de la bancada de cocina se realizará tablero de madera aglomerada hidrófugo, con superficie revestida de formica color imitación roble de 3 cm de grosor con canto recto, de 60cm de ancho, en la que se realizarán los agujeros necesarios para encastrar el fregadero y la vitrocerámica.

En cuanto a los electrodomésticos, en la cocina, se instalará un horno de acero inoxidable, una placa vitrocerámica de inducción, una campana extractora de acero inoxidable con tubo de conexión horizontal hasta el conducto de ventilación, una nevera, una lavadora de acero inoxidable, un lavavajillas y un microondas. En la bodega se instalará una nevera, una placa vitrocerámica de inducción y una campana

extractora de acero inoxidable con tubo de conexión horizontal hasta el conducto de ventilación.

En ambas estancias se instalarán fregaderos de un seno con válvula de desagüe, de idénticas características.

#### - **BAÑOS.**

Los baños de la casa estarán dotados de inodoro, lavabo, ducha o bañera, y bidet, en determinados casos.

Todos los inodoros serán de porcelana de pie con salida dual de 35,5x66x39cm, con tapa de madera, para acabado rústico.

Los lavabos serán de encimera redondo de 48,5x58cm, con acabado en madera acorde a la estética. Todos ellos contarán con un agujero en el centro de para la colocación de los grifos, que serán mezcladores cromados, de plataforma, con desagüe automático.

Contarán con ducha el baño 1 y 2. Los platos de ducha serán acrílicos rectangulares 1.00x0.70, con asas y juego de desagüe de 0.85x1.60m, con grifo mezclador cromado, con inversor automático.

Contará con bañera el baño 4. Esta será acrílica rectangular con asas y juego de desagüe de 0.85x1.60m, con grifo mezclador cromado, mural, con inversor automático y ducha teléfono flexible de 1.50m con soporte articulado.

Contará con bidet el baño 3. Será de porcelana redondo de 35,5 x 57c, con agujero en el centro para la colocación de los grifos que serán mezcladores cromados, de plataforma, con desagüe automático.

En la totalidad de los baños se colocarán espejos con marco de melamina, con acabado rústico, rectangular, colocado en horizontal ocupando toda la longitud del lavabo y con de 60cm de altura.

Los muebles para lavabo serán suspendidos de 0.56m de altura, con estructura de cajones con puertas de cierre amortiguado y acabado de madera.

#### **3.2.2.14. Consideraciones sobre las medidas en la producción y gestión de los residuos:**

Teniendo en cuenta el tipo de obra que se describe en este proyecto, y tal como se establece en *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*, las medidas a

adoptar en esta materia quedará definidas en el **Plan de Gestión de Residuos** que se adjunta al presente Proyecto.

### 3.2.2.15. *Consideraciones sobre las medidas de Seguridad y Salud en el trabajo.*

Teniendo en cuenta el tipo de obra que se describe en este proyecto, y tal como se establece en el *Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, sobre las disposiciones mínimas sobre Seguridad y Salud en las obras de construcción*, las medidas a adoptar en esta materia quedarán definidas en el documento del **Estudio de Seguridad y Salud** que se adjunta al presente Proyecto.

### 3.2.3. *Cumplimiento de la Normativa.*

#### 3.2.3.1. *Código Técnico de la Edificación.*

##### I. *DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE)*

###### **Objeto.**

El *Documento Básico DB-SE* especifica:

El objetivo del documento básico es establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "*Seguridad estructural*".

Tanto el objetivo del requisito básico "*Seguridad estructural*", como las exigencias básicas se establecen en el *Artículo 10* de la *Parte I* de este CTE y son los siguientes:

###### *Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).*

1. El objetivo del requisito básico "*Seguridad estructural*" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos "*DB-SE Seguridad Estructural*", "*DB-SE-AE Acciones en la Edificación*", "*DB-SE-C Cimientos*", "*DB-SE-A Acero*", "*DB-SE-F Fábrica*" y "*DB-SE-M Madera*", especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

#### *10.1. Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad*

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

#### *10.2. Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio*

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

### **Ámbito de aplicación.**

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE.

Según el *Artículo 2 del Código Técnico de la Edificación*:

El CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible.

Se aplicará también en los edificios ya existentes y su cumplimiento se justificará en el proyecto o en una memoria suscrita por el técnico competente, junto a la solicitud de licencia.

### **Criterios de aplicación.**

Memoria.

Según el Apartado III del DB-SE:

“Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 de la parte I de este CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas. ”

### **Prescripciones aplicables.**

| <b>EXIGENCIAS BÁSICAS</b>                                 | <b>APLICACIÓN</b> |
|---|-------------------|
| DB SE Seguridad estructural (SE 1 Y SE 2)                 | SÍ                |
| DB SE-AE Seguridad estructural Acciones en la Edificación | SÍ                |
| DB SE-C Seguridad estructural Cimientos                   | NO                |
| DB SE-A Seguridad estructural Acero                       | NO                |
| DB SE-F Seguridad estructural Fábrica                     | NO                |
| DB SE-M Seguridad estructural Madera                      | SÍ                |

*Tabla 6: Cumplimiento del CTE DB-SE Seguridad Estructural.*

## **II. DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL ACCIONES EN EDIFICIACIÓN (DB SE-AE)**

### **Ámbito de aplicación.**

El *Documento Básico DB SE-AE* especifica:

El campo de aplicación de este Documento Básico es el de la determinación de las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE.

#### Acciones permanentes.

- Peso propio.

El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos, rellenos y equipo fijo.

El valor característico del peso propio de los elementos constructivos, se determinará, en general, como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios. En el *Anejo C, Prontuario de pesos y*

*coeficientes de rozamiento interno*, se incluyen los pesos de materiales, productos y elementos constructivos típicos.

Por tanto, según establece la *Tabla C.5, "Peso propio de elementos constructivos"*, se considera que el peso propio del forjado es de 3 KN/m<sup>2</sup>, el del pavimento cerámico de 1 KN/m<sup>2</sup>, y el de la cubierta con faldones de tejas de 2 KN/m<sup>2</sup>.

Además el *DB SE-AE* especifica, en su *Artículo 2.1 Peso propio*, lo siguiente:

En general, en viviendas bastará considerar como peso propio de la tabiquería una carga de 1,0 kN por cada m<sup>2</sup> de superficie construida.

#### Acciones variables.

- Valor de sobrecarga.

Se considera en este caso que se trata de una zona con categoría de uso A- Zonas residenciales, con subcategoría A1-Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles, por tanto el valor de sobrecarga, según establece la *Tabla 3.1, "Valores característicos de la sobrecarga de uso"*, es:

De 2 KN/m<sup>2</sup>, para la carga uniforme.

De 2 KN, para la carga concentrada.

- Reducción de la sobrecarga.

Según establece la *Tabla 3.2, "Coeficiente de reducción de sobrecargas"*, para el dimensionado de los elementos portantes horizontales, teniendo en cuenta que la superficie tributaria es mayor de 100 m<sup>2</sup>, será de 0.7.

- Viento.

La acción generada por el viento ( $q_e$ ), se aplica perpendicularmente a las superficies expuestas, determinando su valor en función de la presión dinámica del viento ( $q_b$ ), el coeficiente de exposición ( $c_e$ ) y el coeficiente eólico ( $c_p$ ). Así:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Según establece el Anejo D, del presente documento básico, el valor básico de la presión dinámica se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2$$

Siendo  $\delta$  la presión del viento, la cual tomamos como 1.25 Kg/m<sup>3</sup> y  $v_b$  la velocidad del viento, en función de la zona, de acuerdo con el mapa de la *Figura D.1, "Valor básico de la velocidad del viento,  $v_b$ "* del presente Anejo.

Memoria.

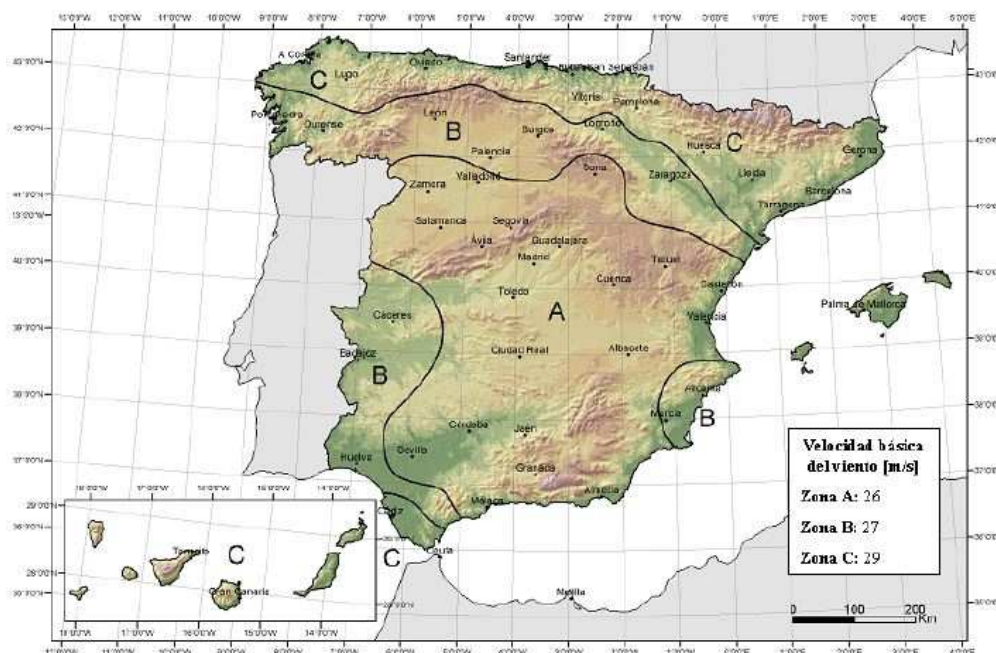


Ilustración 106: DB SE-AE. Valor básico de la velocidad del viento, vb.

El valor básico de la velocidad del viento en el caso que nos ocupa será de es 26 m/s, ya que el edificio se encuentra en el municipio de Bordón, en la provincia de Teruel, que pertenece a la zona eólica A.

En cuanto a la presión dinámica esta será de 0.42 kN/m<sup>2</sup>, por encontrarse este municipio en la zona eólica A.

Los efectos debidos a las turbulencias originadas por el relieve y la topografía del terreno se miden en función del coeficiente de exposición, según las características del entorno y la altura del edificio, tal como establece la *Tabla 3.4 del DB SE-AE, "Valores del coeficiente de exposición"*.

| Grado de aspereza del entorno  | Altura del punto considerado (m) |     |     |     |     |     |     |     |
|--|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | 3                                | 6   | 9   | 12  | 15  | 18  | 24  | 30  |
| I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud | 2,4                              | 2,7 | 3,0 | 3,1 | 3,3 | 3,4 | 3,5 | 3,7 |
| II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia   | 2,1                              | 2,5 | 2,7 | 2,9 | 3,0 | 3,1 | 3,3 | 3,5 |
| III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas       | 1,6                              | 2,0 | 2,3 | 2,5 | 2,6 | 2,7 | 2,9 | 3,1 |
| IV Zona urbana en general, industrial o forestal   | 1,3                              | 1,4 | 1,7 | 1,9 | 2,1 | 2,2 | 2,4 | 2,6 |
| V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura                                    | 1,2                              | 1,2 | 1,2 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 1,9 | 2,0 |

Tabla 7: DB SE-AE. Coeficientes para tipo de entorno.

Por tanto, el grado de aspereza del entorno de la parcela que nos ocupa, según establece la presente tabla, es III, zona rural accidentada o llana con algunos



obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas, de lo que se desprende, dado que la edificación tiene una altura máxima de 9 m aproximadamente, que el coeficiente de exposición es 2.3.

El coeficiente eólico, que depende de la esbeltez del plano paralelo al viento, se determina mediante la *Tabla 3.5, "Coeficiente eólico en edificios"*. En este caso, considerando una esbeltez en torno a 1, el  $c_p$  será de 0.8 y el  $c_s$  de -0.5.

|                                      | Esbeltez en el plano paralelo al viento |      |      |      |      |        |
|--------------------------------------|---|------|------|------|------|--------|
|                                      | < 0,25                                  | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 1,25 | ≥ 5,00 |
| Coeficiente eólico de presión, $c_p$ | 0,7                                     | 0,7  | 0,8  | 0,8  | 0,8  | 0,8    |
| Coeficiente eólico de succión, $c_s$ | -0,3                                    | -0,4 | -0,4 | -0,5 | -0,6 | -0,7   |

Tabla 8: DB SE-AE. Coeficiente eólico en edificios de pisos.

De esta manera, la presión dinámica del viento sobre la edificación será la siguiente:

$$q_b = 0.5 \cdot 1.25 \cdot 26^2 = 422.50 \text{ Kg/m}$$

Obtenida la presión dinámica la sobrecarga del viento será la siguiente:

$$q_e = 422.50 \cdot 2.3 \cdot 0.8 \cdot 0.1 = 77.74 \text{ Kg/m}^2$$

- Nieve.

El DB SE -AE, establece que la distribución e intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, y en particular sobre una cubierta, depende del clima, del tipo de precipitación, relieve, forma del edificio, o cubierta, efectos del viento e intercambios térmicos en los paramentos.

Dado que se trata de una cubierta inclinada, la acción del depósito natural de nieve, se estima de acuerdo al coeficiente de forma de la cubierta ( $\mu$ ) y el valor característico de la carga de nieve sobre superficie horizontal ( $s_k$ ), mediante la siguiente fórmula.

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

El coeficiente de forma está condicionado por la forma e inclinación de la cubierta, de manera que si el faldón está limitado inferiormente por cornisas o limatesas, y en el que no hay impedimento al deslizamiento de la nieve, el coeficiente de forma tiene el valor de 1 para cubiertas con inclinación menor o igual a 30% y 0 para cubiertas con inclinación de mayor o igual que 60%. Si hay impedimento, se

Memoria.

toma el valor 1, independientemente de la inclinación. En este caso, se tomará 1 por tener una pendiente del 30% prácticamente todas las cubiertas.

Para localidades distintas de las establecidas en la *Tabla 3.8, "Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas"*, el valor de sobrecarga  $s_k$ , puede deducirse del *Anejo E, Datos climáticos*, del presente documento, en función de la zona y de la altitud topográfica del emplazamiento de la obra.

En este caso, según la Figura E.2, "Zonas climáticas de invierno, el municipio de Bordón se encuentra en la Zona 2.



Ilustración 107: DB SE-AE. Zonas climáticas de invierno.

Dado que la altitud a la que se encuentra la masía objeto del proyecto es de 1000 m aproximadamente, y según indica la *Tabla E.2, "Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m<sup>2</sup>)"*, la sobrecarga de nieve será de 1.5 kN/m<sup>2</sup>.

| Altitud (m) | Zona de clima invernal, (según figura E.2) |     |     |     |     |     |     |
|-------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|             | 1  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   |
| 0           | 0,3  | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 200         | 0,5  | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,2 |
| 400         | 0,6  | 0,6 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,2 |
| 500         | 0,7  | 0,7 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 0,2 |
| 600         | 0,9  | 0,9 | 0,3 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,2 |
| 700         | 1,0  | 1,0 | 0,4 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,2 |
| 800         | 1,2  | 1,1 | 0,5 | 0,8 | 0,7 | 0,7 | 0,2 |
| 900         | 1,4  | 1,3 | 0,6 | 1,0 | 0,8 | 0,9 | 0,2 |
| 1.000       | 1,7  | 1,5 | 0,7 | 1,2 | 0,9 | 1,2 | 0,2 |
| 1.200       | 2,3  | 2,0 | 1,1 | 1,9 | 1,3 | 2,0 | 0,2 |
| 1.400       | 3,2  | 2,6 | 1,7 | 3,0 | 1,8 | 3,3 | 0,2 |
| 1.600       | 4,3  | 3,5 | 2,6 | 4,6 | 2,5 | 5,5 | 0,2 |
| 1.800       | -  | 4,6 | 4,0 | -   | -   | 9,3 | 0,2 |
| 2.200       | -  | 8,0 | -   | -   | -   | -   | -   |

Tabla 9: DB SE-AE. Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m<sup>2</sup>)

$$q_n = 1 \cdot 1.5 = 1.5 \text{ KN/m}^2 \rightarrow 150 \text{ Kg/m}^2$$

### Sobrecarga total.

Por tanto, las sobrecargas anteriormente detalladas, son las que a continuación se detallan:

Cargas permanentes:

- Peso propio del forjado:  $300 \text{ Kg/m}^2 = 0.3 \text{ T/m}^2$ .
- Peso propio del solado:  $100 \text{ Kg/m}^2 = 0.1 \text{ T/m}^2$ .
- Peso propio de la cubierta:  $200 \text{ Kg/m}^2 = 0.2 \text{ T/m}^2$ .
- Peso propio de la tabiquería:  $100 \text{ Kg/m}^2 = 0.1 \text{ T/m}^2$ .

Cargas variables:

- Sobrecarga de uso:  $200 \cdot 0.7 = 140 \text{ Kg/m}^2 = 0.14 \text{ T/m}^2$ .
- Sobrecarga de viento:  $77.74 \text{ Kg/m}^2 = 0.08 \text{ T/m}^2$ .
- Sobrecarga de nieve:  $150 \text{ Kg/m}^2 = 0.15 \text{ T/m}^2$ .

A continuación se analizará una viga tipo del forjado superior, por contar con la luz mayor y otra de cubierta, por soportar las cargas de viento y nieve. También se analizará el travesaño ubicado en la zona intermedia de la luz del forjado superior, al que se transmiten las mismas cargas que al forjado superior. Por tanto, el total de las cargas en cada una de ellas es el siguiente:

### Total cargas viga cubierta:

La cubierta es la única que transmite una carga permanente a esta viga tipo, mediante su peso propio, por tanto:

Cargas permanentes:  $0.2 \text{ T/m}^2$ .

Memoria.

En cuanto a las cargas variables, estas son producidas como consecuencia de la sobrecarga de viento y de nieve, por tanto:

$$\text{Cargas variables: } 0.08 \text{ T/m}^2 + 0.15 \text{ T/m}^2 = 0.23 \text{ T/m}^2.$$

**Total cargas viga forjado superior y travesaño:**

En este caso son el forjado y el solado los que transmiten cargas permanentes a esta viga tipo, mediante su peso propio, por tanto:

$$\text{Cargas permanentes: } 0.3 \text{ T/m}^2 + 0.1 \text{ T/m}^2 = 0.4 \text{ T/m}^2.$$

En cuanto a las cargas variables, estas son producidas como consecuencia de uso, por tanto:

$$\text{Cargas variables: } 0.14 \text{ T/m}^2.$$

### **III. DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD EN MADERA (DB SE-M)**

**Ámbito de aplicación.**

El campo de aplicación de este DB es el de la verificación de la seguridad de los elementos estructurales de madera en edificación.

La satisfacción de otros requisitos (aislamiento térmico, acústico, o resistencia al fuego,) quedan fuera del alcance de este DB. Los aspectos relativos a la fabricación, montaje, control de calidad, conservación y mantenimiento se tratan en la medida necesaria para indicar las exigencias que se deben cumplir en concordancia con las bases de cálculo.

Para la comprobación del cumplimiento del *Documento Básico de Seguridad en Madera (DB SE-M)*, se aplica una guía de diseño de elementos estructurales adaptada al CTE, publicada por el gobierno vasco, en aquellas vigas más desfavorables de la edificación.

En primer lugar se analizará una viga tipo, de las situadas en la cubierta, con una luz de 4.18 m, y un intereje aproximado de 60 cm. También se analizará una segunda viga tipo de las situadas en el forjado superior, puesto que cuenta con una luz de 4.59 m y un intereje aproximado de 70 cm.

A continuación se analizará también el travesaño realizado con viga de madera ubicado en la zona intermedia de la luz del forjado superior, que sirve de apoyo al resto de vigas. Este cuenta con una luz de 6.71 m.

- Las cargas transmitidas a una viga tipo de la cubierta son las que a continuación se indican:

Cargas permanentes: 0.4 T/m<sup>2</sup>.

Cargas variables: 0.14 T/m<sup>2</sup>.

- Las cargas transmitidas a una viga tipo del forjado superior son las que a continuación se indican:

Cargas permanentes: 0.4 T/m<sup>2</sup>.

Cargas variables: 0.14 T/m<sup>2</sup>.

- Las cargas transmitidas al travesaños situado en el punto intermedio del forjado superior son las que a continuación se indican:

Cargas permanentes: 0.2 T/m<sup>2</sup>.

Cargas variables: 0.23 T/m<sup>2</sup>.

- **Flexión simple.**

La primera viga que se va a calcular tiene una sección de 20 x 20 cm<sup>2</sup> y una longitud entre apoyos de 4.18 m, y es la de la **cubierta superior**.

La viga tiene que cumplir lo siguiente para cumplir a flexión:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} < K_{mod} \cdot k_h \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M}$$

Siendo:

$$M_d = \frac{q \cdot l^2}{8} \rightarrow \left( \frac{0.2 \cdot 4.18^2}{8} \cdot 1.35 \right) + \left( \frac{0.23 \cdot 4.18^2}{8} \cdot 1.5 \right) = 1.34 \text{ m} \cdot \text{T}$$

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} \rightarrow \frac{20 \cdot 20^2}{6} = 1333.33 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{m,d} = \frac{1.34(\text{m} \cdot \text{T})}{1333.33 (\text{cm}^3)} \rightarrow \frac{1.34 \cdot 100 \cdot 1000}{1333.33} = 100.50 \text{ Kg/cm}^2 \rightarrow 10.05 \text{ MPa.}$$

- o  $K_{mod}$  depende de la clase de servicio a la que está sometida la madera, en este caso, la madera tiene una clase de servicio 1 y la duración de la carga la suponemos permanente, por lo que  **$K_{mod}$  será = 0.6.**
- o  $K_h$ : Módulo de elasticidad a flexión, para madera laminada encolada se determina de la siguiente manera:

$$K_h = \left( \frac{150}{h} \right)^{0.2} \leq 1.3 \rightarrow \left( \frac{150}{20} \right)^{0.2} = 1.49 \approx 1,3$$

- o  $f_{m,k}$ : Flexión. Propiedad asociada a una clase resistente, en este caso es la flexión asociada a la madera laminada encolada GL 28 h, por tanto  **$f_{m,k}$  es 28 MPa.**

## Memoria.

- $\gamma_M$ : Coeficiente parcial de seguridad para la madera. 1.25 en situaciones persistentes y transitorias y 1 en situaciones extraordinarias.

$$K_{mod} \cdot k_h \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} \rightarrow 0.6 \cdot 1.49 \cdot \frac{28}{1.25} = 20.03 \text{ MPa.}$$

20.03 MPa > 10.05 MPa → La viga cumple a flexión.

A continuación se calculará una viga tipo del **forjado superior**, que tiene una sección de 20 x 20 cm<sup>2</sup> y una longitud entre apoyos de 4.00 m.

$$M_d = \frac{q \cdot l^2}{8} \rightarrow \left( \frac{0.4 \cdot 4.59^2}{8} \cdot 1.35 \right) + \left( \frac{0.14 \cdot 4.59^2}{8} \cdot 1.5 \right) = 1.97 \text{ m} \cdot T$$

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} \rightarrow \frac{20 \cdot 20^2}{6} = 1333.33 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{m,d} = \frac{1.50 \text{ (m} \cdot T\text{)}}{1333.33 \text{ (cm}^3\text{)}} \rightarrow \frac{1.97 \cdot 100 \cdot 1000}{1333.33} = 148.13 \text{ Kg/cm}^2 \rightarrow 14.81 \text{ MPa.}$$

14.81 MPa < 20.03 MPa → La viga cumple a flexión.

A continuación se calculará la **viga travesaño**, ubicada en el punto intermedio del forjado superior, que tiene una sección de 25 x 25 cm<sup>2</sup> y una longitud entre apoyos de 6.17 m.

$$M_d = \frac{q \cdot l^2}{8} \rightarrow \left( \frac{0.4 \cdot 6.17^2}{8} \cdot 1.35 \right) + \left( \frac{0.14 \cdot 6.17^2}{8} \cdot 1.5 \right) = 3.57 \text{ m} \cdot T$$

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} \rightarrow \frac{25 \cdot 25^2}{6} = 2604.17 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{m,d} = \frac{3.57 \text{ (m} \cdot T\text{)}}{2604.17 \text{ (cm}^3\text{)}} \rightarrow \frac{3.57 \cdot 100 \cdot 1000}{2604.17} = 137.09 \text{ Kg/cm}^2 \rightarrow 13.71 \text{ MPa.}$$

En este caso, al tratarse de una viga de 25x25 cm:

$$K_h = \left( \frac{150}{h} \right)^{0.2} \leq 1.3 \rightarrow \left( \frac{150}{25} \right)^{0.2} = 1.43 \approx 1,3$$

$$K_{mod} \cdot k_h \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} \rightarrow 0.6 \cdot 1.43 \cdot \frac{28}{1.25} = 19.22 \text{ MPa.}$$

13.71 MPa < 19.22 MPa → La viga cumple a flexión.

- **Esfuerzo cortante.**

En primera lugar se calculará el esfuerzo cortante para la **viga de cubierta**, de 20 x 20 cm de sección y una longitud de 4.18 m entre apoyos.

$$\tau_d = 1.5 \cdot \frac{V_d}{b \cdot k_{cr} \cdot h} < f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_M}$$

Siendo:

$$V_d = \frac{q \cdot l}{2} \rightarrow \left( \frac{0.2 \cdot 4.18 \cdot 1.35}{2} \right) + \left( \frac{0.23 \cdot 4.18 \cdot 1.5}{2} \right) = 1.29 T$$

$$\tau_d = 1.5 \cdot \frac{1.29}{0.67 \cdot 0.2^2} = 48.13 T/m^2$$

- $f_{v,k}$ : Cortante. Propiedad asociada a una clase resistente, en este caso es la flexión asociada a la madera laminada encolada GL 28 h, por tanto  **$f_{v,k}$  es 3.2 MPa.**

Así:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} \rightarrow 0.6 \cdot \frac{3.2}{1.25} = 1.536 MPa \rightarrow 153.6 T/m^2$$

$$153.6 T/m^2 > 48.13 T/m^2 \rightarrow \text{La viga cumple a cortante.}$$

La viga del **forjado superior** tiene una sección de 20 x 20 cm y una longitud entre apoyos de 4.59 m.

$$V_d = \frac{q \cdot l}{2} \rightarrow \left( \frac{0.40 \cdot 4.59 \cdot 1.35}{2} \right) + \left( \frac{0.14 \cdot 4.59 \cdot 1.5}{2} \right) = 1.72 T$$

$$\tau_d = 1.5 \cdot \frac{1.50}{0.67 \cdot 0.2^2} = 55.97 T/m^2$$

$$172.1 T/m^2 > 55.97 T/m^2 \rightarrow \text{La viga cumple a cortante.}$$

A continuación se calculará la **viga travesaño**, ubicada en el punto intermedio del forjado superior, que tiene una sección de 25 x 25 cm<sup>2</sup> y una longitud entre apoyos de 6.17 m.

$$V_d = \frac{q \cdot l}{2} \rightarrow \left( \frac{0.40 \cdot 6.17 \cdot 1.35}{2} \right) + \left( \frac{0.14 \cdot 6.17 \cdot 1.5}{2} \right) = 2.31 T$$

$$\tau_d = 1.5 \cdot \frac{1.50}{0.67 \cdot 0.25^2} = 53.73 T/m^2$$

$$231 T/m^2 > 53.73 T/m^2 \rightarrow \text{La viga cumple a cortante.}$$

- **Resistencia a compresión.**

## Memoria.

En primer lugar se calculará la resistencia a compresión de una **viga tipo de la cubierta**, de 20 x 20 cm de sección y una longitud de 4.18 m entre apoyos.

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_d}{A} < f_{c,0,d} = K_{mod} \cdot \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M}$$

Siendo:

- $f_{c,0,k}$ : Compresión. Propiedad asociada a una clase resistente, en este caso es la flexión asociada a la madera laminada encolada GL 28 h, por tanto  **$f_{c,0,k}$  es 26.5 MPa.**

Así:

$$\sigma_{c,0,d} = \left( \frac{0.20 \cdot 1,35}{0.20^2} \right) + \left( \frac{0.23 \cdot 1,50}{0.20^2} \right) = 15.38 \text{ T/m}^2$$

$$f_{c,0,d} = 0.6 \cdot \frac{26.5}{1.25} = 12.72 \text{ MPa} \rightarrow 1272 \text{ T/m}^2$$

$1272 \text{ T/m}^2 \gg 15.38 \text{ T/m}^2 \rightarrow$  La viga cumple a compresión.

La **viga tipo del forjado superior** tiene una sección de 20 x 20 cm<sup>2</sup> y una longitud entre apoyos de 4.59 m.

$$\sigma_{c,0,d} = \left( \frac{0.40 \cdot 1.35}{0.20^2} \right) + \left( \frac{0.14 \cdot 1.50}{0.20^2} \right) = 18.75 \text{ T/m}^2$$

$1272 \text{ T/m}^2 \gg 18.75 \text{ T/m}^2 \rightarrow$  La viga cumple a compresión.

La **viga travesaño**, situada en el punto intermedio del forjado superior, tiene una sección de 25 x 25 cm<sup>2</sup> y una longitud entre apoyos de 6.17 m.

$$\sigma_{c,0,d} = \left( \frac{0.40 \cdot 1.35}{0.25^2} \right) + \left( \frac{0.14 \cdot 1.50}{0.25^2} \right) = 12.00 \text{ T/m}^2$$

$1272 \text{ T/m}^2 \gg 12.00 \text{ T/m}^2 \rightarrow$  La viga cumple a compresión.

- **Estados límite de servicio.**

El comportamiento de la estructura frente a deformaciones, se comprueba para determinar si ésta es suficientemente rígida como para soportar las cargas a las que estará sometida, sin afectar a su funcionalidad.

La deformación total de un elemento está compuesta por dos tipos de deformaciones, la inicial y la diferida.



Primero se calculará la deformación de la viga de la estructura de **cubierta**, de 20 x 20 cm de sección y una longitud de 4.18 m entre apoyos.

$$\delta_{dif} = \delta_{ini} \cdot \psi_2 \cdot K_{def}$$

Siendo:

- $\Psi_2$ : Coeficiente de simultaneidad, para cargas permanentes será 1, mientras que para cargas variables se obtiene de la tabla 4.2 del DB SE, en este caso **será 0.7**.
- $K_{def}$ : Factor de fluencia en función de la clase de servicio, se obtiene de la tabla 7.1 del DB SE "Valores de  $k_{def}$  para madera y productos derivados", en este caso, **se toma 0.6** (madera laminada y clase de servicio 1.)
- $\delta_{ini}$ : Deformación elástica, que se obtiene, para una viga sometida a carga constante y apoyada en dos puntos por la siguiente ecuación:

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot I}$$

- E: Módulo de elasticidad. Parámetro que depende del tipo de madera y de la clase resistente. En este caso, con madera encolada y una clase resistente GL 28 h, **E es 12.6 KN/mm<sup>2</sup>**.

Así:

$$\delta_{dif} = \frac{5}{418} \cdot \frac{q_{pte} \cdot l^4}{E \cdot I} \cdot (\psi_2 \cdot k_{def}) + \frac{5}{418} \cdot \frac{q_{var} \cdot l^4}{E \cdot I} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) \rightarrow$$

$$\delta_{dif} = \frac{5}{418} \cdot \frac{0.2 \cdot 3520^4}{12600 \cdot \frac{1}{12} \cdot 200^4} \cdot (1 \cdot 0.60) + \frac{5}{418} \cdot \frac{0.23 \cdot 3520^4}{12600 \cdot \frac{1}{12} \cdot 200^4} \cdot (1 + 0.70 \cdot 0.60)$$

$$\delta_{dif} = 0.49 \text{ mm}$$

La deformación debe ser menor que L/300, para estar en el lado de la seguridad.

Por tanto:

$$\frac{4180}{0.49} = 8530.61 \rightarrow \frac{l}{8530.61} \ll \frac{l}{300} \rightarrow \text{Cumple las condiciones.}$$

Después se calculará la **viga tipo de la estructura del forjado superior** tiene una sección de 20 x 20 cm<sup>2</sup> y una longitud entre apoyos de 4.59 m.

$$\delta_{dif} = \frac{5}{400} \cdot \frac{0.4 \cdot 3520^4}{12600 \cdot \frac{1}{12} \cdot 200^4} \cdot (1 \cdot 0.60) + \frac{5}{400} \cdot \frac{0.14 \cdot 3520^4}{12600 \cdot \frac{1}{12} \cdot 200^4} \cdot (1 + 0.70 \cdot 0.60)$$

$$\delta_{dif} = 0.58 \text{ mm}$$

La deformación debe ser menor que L/300, para estar en el lado de la seguridad. Por tanto:

Memoria.

$$\frac{4590}{0.58} = 7913.79 \rightarrow \frac{l}{7913.79} \ll \frac{l}{300} \rightarrow \text{Cumple las condiciones.}$$

Por último, en el caso de la **viga travesaño**, situada en el punto intermedio del forjado superior, esta tiene una sección de 25x25 cm y una luz de 6.17 m, por tanto, en este caso:

$$\begin{aligned} \delta_{dif} &= \frac{5}{418} \cdot \frac{q_{pte.} \cdot l^4}{E \cdot I} \cdot (\psi_2 \cdot k_{def}) + \frac{5}{418} \cdot \frac{q_{var.} \cdot l^4}{E \cdot I} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) \rightarrow \\ \delta_{dif} &= \frac{5}{418} \cdot \frac{0.4 \cdot 3520^4}{12600 \cdot \frac{1}{12} \cdot 250^4} \cdot (1 \cdot 0.60) + \frac{5}{418} \cdot \frac{0.14 \cdot 3520^4}{12600 \cdot \frac{1}{12} \cdot 250^4} \cdot (1 + 0.70 \cdot 0.60) \\ \delta_{dif} &= 0.19 \text{ mm} \end{aligned}$$

La deformación debe ser menor que L/300, para estar en el lado de la seguridad. Por tanto:

$$\frac{4590}{0.19} = 23363.71 \rightarrow \frac{l}{23363.71} \ll \frac{l}{300} \rightarrow \text{Cumple las condiciones.}$$

#### IV. DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI)

Se redacta el presente anexo para dar cumplimiento a lo establecido en el documento básico SI del Código Técnico de Edificación.

Se cumplirán los apartados generales y más concretamente los de Uso Residencial Público.

Dicho capítulo tiene objeto exponer el sistema de prevención de incendios y evacuación de una edificación destinada a Vivienda de Turismo Rural, justificando el cumplimiento de las diferentes exigencias establecidas CTE.

##### **Objeto.**

El *Documento Básico DB-SI* especifica:

El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios* de un *edificio* sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.

Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, *establecimientos* y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básica se cumplen mediante dicha aplicación.

Las exigencias básicas son las siguientes:

- Exigencia básica SI 1 - Propagación interior.
- Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior.
- Exigencia básica SI 3 - Evacuación de ocupantes.
- Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios.
- Exigencia básica SI 5 - Intervención de los bomberos.
- Exigencia básica SI 6 - Resistencia al fuego de la estructura.

El proyecto que nos ocupa es el de acondicionamiento de la Masía "el Morrón" para Vivienda de Turismo Rural; para el cual, se muestran a continuación los aspectos que inciden en la normativa CTE-SI:

### **Ámbito de aplicación.**

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE.

Según el *Artículo 2 del Código Técnico de la Edificación*:

El CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible.

Se aplicará también en los edificios ya existentes y su cumplimiento se justificará en el proyecto o en una memoria suscrita por el técnico competente, junto a la solicitud de licencia.

### **Criterios de aplicación.**

Memoria.

Según el *Apartado III del DB-SI*:

“Cuando un cambio de uso afecte únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento, este DB se debe aplicar a dicha parte, así como a los medios de evacuación que la sirvan y que conduzcan hasta el espacio exterior seguro, estén o no situados en ella. ”

Para la aplicación de este *DB-SI* deberán tenerse en cuenta los siguientes criterios de aplicación:

En las obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad establecidas en este DB.

### **Sección SI 1. Propagación interior.**

#### Compartimentación en sectores de incendios.

El uso principal que se contempla tras la reforma, según los usos definidos en el Anejo A de Terminología del *CTE DB-SI* es el de Residencial Público, con una superficie útil total de 299.87 m<sup>2</sup>.

No se requerirá compartimentación del inmueble en diferentes sectores de incendios, según la aplicación de la *Tabla 1.1 "Condiciones de compartimentación en sectores de incendio"* al tratarse de uso Residencial Público, con superficie construida menor de 2500 m<sup>2</sup>.

Asimismo, según la tabla indicada anteriormente, todas las habitaciones para alojamiento, así como todos los oficios no clasificados como local de riesgo especial conforme a SI 1-2, deben tener paredes EI 60. Las puertas de acceso serán EI 30-C5, puesto que el establecimiento cuenta con una superficie construida que excede de 500 m<sup>2</sup>.

Los elementos que delimitan la edificación tendrán una resistencia al fuego EI 60, según lo establecido en la *Tabla 1.2 "Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio"*, al tratarse de un Uso Residencial Público, y siendo la altura de evacuación del edificio inferior a 15 metros.

#### Locales y zonas de riesgo especial.

Según la aplicación de la *Tabla 2.1 "Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios"*, un local será de riesgo especial bajo, en el que se alojarán el cuadro de mando y protección y los contadores.

La resistencia al fuego de la estructura portante de este cuarto será R 90, según establece la *Tabla 2.2 "Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios"*. Las paredes que los delimitan serán EI 90 y las puertas de comunicación con el resto del edificio, EI<sub>2</sub> 45-C5. El máximo recorrido a la salida de planta o de la edificación será menor de 25 m.

#### Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>. Para ello se optará por la alternativa de elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

#### Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los revestimientos, deberán estar clasificados como EFL para suelos y C-s2,d0 en paredes y techos, en zonas ocupables, en cumplimiento de la Tabla 4.1 "Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos".

### **Sección SI 2. Propagación exterior.**

Al tratarse de un proyecto de acondicionamiento interior del edificio, sólo se producirán sustituciones de carpintería de forma puntual, modificaciones de ciertos huecos en fachada y cambios de cubiertas. En ningún momento se modifican el resto de cerramientos exteriores, ni se amplía la superficie en planta.

#### Medianerías y fachadas.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada, según se indica en la *Figura 1.7*. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente, según se especifica en la *Figura 1.8*.

En este caso, la dimensión más desfavorable de esta franja es de 1.06 metros, por lo que cumple con lo establecido, al ser superior a un metro. Asimismo la totalidad de los cerramientos perimetrales cuentan con una resistencia al fuego de EI 120.

Memoria.

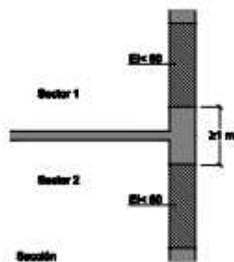


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

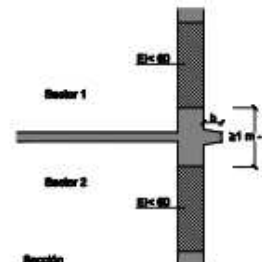


Figura 1.8 Encuentro forjado-fachada con saliente

*Ilustración 108: DB-SI. Mínima separación entre dos sectores de incendio en fachada.*

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior.

En este caso la fachada no cuenta con un elemento de terminación, si no que se encuentra la piedra que constituye los muros de carga directamente vista, cuya clasificación es A1, por lo que cumple con la anterior exigencia.

#### Cubiertas.

La cubierta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio.

En este caso la cubierta, una vez sustituida en los puntos que resulta necesario tendrá una resistencia al fuego REI 60, en la totalidad de su superficie.

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, tendrá una resistencia al fuego superior a EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

### **Sección SI 3. Evacuación de ocupantes.**

#### Compatibilidad de los elementos de evacuación.

Dado que se trata de un edificio destinado a Uso Residencial Público, que cuenta con una superficie inferior a 1500 m<sup>2</sup>, este apartado no es de aplicación.

Cálculo de ocupación.

Aplicando la *Tabla 2.1 "Densidades de ocupación"*, se considera como zona de alojamiento a la totalidad del establecimiento, con una capacidad, por tanto, de 1 persona por cada 20 m<sup>2</sup>, puesto que cuando se produce el alquiler de este, se realiza en su conjunto, y por tanto no existen salones de uso múltiple ni zonas de uso público, Todo ello con excepción de los aseos, donde se considerará una ocupación de 1 persona por cada 3 m<sup>2</sup>, y de los cuartos de instalaciones, donde se considerará una ocupación nula.

Se obtiene así una ocupación teórica de 15 personas en las zonas de alojamiento, de 25 persona en el salón y de 9 en el vestíbulo. La ocupación total de la vivienda, será por tanto de 49 personas.

No obstante, la ocupación real, considerando las plazas de alojamiento definidas en el proyecto, será de 12 personas.

| PLANTA BAJA             |                              |                       |                   |                |
|-------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------|----------------|
| Uso                     | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Densidad de ocupación | Ocupación teórica | Ocupación real |
| Habitación 1            | 17,85                        | 20                    | 1                 | 2              |
| Baño 1                  | 3,20                         | 20                    | 1                 | 0              |
| Paso                    | 22,03                        | 20                    | 2                 | 0              |
| Escalera                | 2,84                         | 20                    | 1                 | 0              |
| Salón                   | 24,17                        | 20                    | 2                 | 0              |
| Cocina                  | 22,16                        | 20                    | 2                 | 0              |
| Cuarto de instalaciones | 10,25                        | 0                     | 0                 | 0              |
| Bodega                  | 37,24                        | 20                    | 2                 | 0              |
| <b>TOTAL</b>            | <b>140,22</b>                |                       | <b>11</b>         | <b>2</b>       |

| PLANTA PRIMERA |                              |                       |                   |                |
|----------------|------------------------------|-----------------------|-------------------|----------------|
| Uso            | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Densidad de ocupación | Ocupación teórica | Ocupación real |
| Habitación 2   | 19,56                        | 20                    | 1                 | 2              |
| Baño 2         | 3,100                        | 20                    | 1                 | 0              |
| Habitación 3   | 16,46                        | 20                    | 1                 | 2              |
| Escalera       | 5,41                         | 20                    | 1                 | 0              |
| Paso           | 10,14                        | 20                    | 1                 | 0              |
| Baño 3         | 5,56                         | 20                    | 1                 | 0              |
| Habitación 4   | 11,08                        | 20                    | 1                 | 2              |
| Habitación 5   | 12,79                        | 20                    | 1                 | 2              |
| Habitación 6   | 13,48                        | 20                    | 1                 | 2              |
| <b>TOTAL</b>   | <b>97,48</b>                 |                       | <b>9</b>          | <b>10</b>      |

| PLANTA SEGUNDA |                              |                       |                   |                |
|----------------|------------------------------|-----------------------|-------------------|----------------|
| Uso            | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Densidad de ocupación | Ocupación teórica | Ocupación real |
| Sala de estar  | 39,53                        | 20                    | 3                 | 0              |
| Aseo           | 4,63                         | 20                    | 1                 | 0              |
| Escalera       | 5,41                         | 20                    | 1                 | 0              |
| <b>TOTAL</b>   | <b>49,58</b>                 |                       | <b>5</b>          | <b>0</b>       |

| TOTAL PLANTAS |                              |                   |                |
|---------------|------------------------------|-------------------|----------------|
| Planta        | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Ocupación teórica | Ocupación real |
| Baja          | 140,22                       | 11                | 2              |
| Primera       | 97,48                        | 9                 | 10             |
| Segunda       | 49,58                        | 5                 | 0              |
| <b>TOTAL</b>  | <b>287,28</b>                | <b>25</b>         | <b>12</b>      |

Tabla 10: Cuadro superficies útiles y ocupación.

#### Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.

Según la *Tabla 3.1 "Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación"*, es suficiente con una única salida de recinto dado que ocupación no excede de 100 personas, y que la longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta es inferior a 25. No se considerará origen de evacuación todo aquel espacio en el que la densidad de ocupación no exceda de 1 persona/5 m<sup>2</sup> y cuya superficie total no exceda de 50 m<sup>2</sup>. Se considera la puerta principal del local como salida de evacuación. La longitud de los diferentes recorridos de evacuación quedan perfectamente definidos en la documentación gráfica adjunta.

#### Dimensionado de los medios de evacuación.

Tal como establece la *Tabla 4.1 "Dimensionado de los elementos de evacuación"*, la puerta de salida de evacuación cumplirá  $A \geq P/200 \geq 0,80$  m, el pasillo y la rampa cumplirán  $A \geq P / 200 \geq 1,00$  m, y la escalera no protegida  $A \geq P / 160 > 1,00$  m.

En el caso de la puerta de salida:

$$A \geq \frac{25}{200} = 0.13 \text{ m} \rightarrow 0.80 \text{ m}$$

En este caso la puerta es de 1.30 m, por lo que cumple con la condición anterior.

El pasillo cumplirá lo siguiente:

$$A \geq \frac{25}{200} = 0.13 \rightarrow 1.00 \text{ m}$$



Las dimensiones de los diferentes elementos de evacuación queda perfectamente definido en la documentación gráfica adjunta.

El número de ocupantes que pueden utilizar la escalera, según la *Tabla 4.2 "Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura"*, con un ancho de escalera de 1,00 m, será de 160.

Protección de las escaleras.

Según la aplicación de la *Tabla 5.1 "Protección de escaleras"*, la escalera debería ser escalera protegida, por contar el establecimiento con más plantas que baja más uno. Pero dado, que la ocupación real es de 12 personas, siendo esta inferior a las 20 que establece la normativa, se instalará un *sistema de detección y alarma*, como medida alternativa a la exigencia de escalera protegida.

| <b>Tabla 5.1. Protección de las escaleras</b>          |  |                                 |                                |
|--|--|---------------------------------|--------------------------------|
| <b>Uso previsto <sup>(1)</sup></b>                     | <b>Condiciones según tipo de protección de la escalera</b> |                                 |                                |
|  | <b>No protegida</b>  | <b>Protegida <sup>(2)</sup></b> | <b>Especialmente protegida</b> |
| <b>Escaleras para evacuación descendente</b>           |  |                                 |                                |
| <i>Residencial Vivienda</i>                            | $h \leq 14$ m  | $h \leq 28$ m                   |                                |
| <i>Administrativo, Docente,</i>                        | $h \leq 14$ m  | $h \leq 28$ m                   |                                |
| <i>Comercial, Pública Concu-<br/>rrencia</i>           | $h \leq 10$ m  | $h \leq 20$ m                   |                                |
| <i>Residencial Público</i>                             | Baja más una   | $h \leq 28$ m <sup>(3)</sup>    | Se admite en todo caso         |
| <i>Hospitalario</i>                                    |  |                                 |                                |
| zonas de hospitalización o<br>de tratamiento intensivo | No se admite   | $h \leq 14$ m                   |                                |
| otras zonas  | $h \leq 10$ m  | $h \leq 20$ m                   |                                |
| <i>Aparcamiento</i>                                    | No se admite   | No se admite                    |                                |
| <b>Escaleras para evacuación ascendente</b>            |  |                                 |                                |
| <i>Uso Aparcamiento</i>                                | No se admite   | No se admite                    |                                |
| Otro uso: $h \leq 2,80$ m                              | Se admite en todo caso                                     | Se admite en todo caso          | Se admite en todo caso         |
| $2,80 < h \leq 6,00$ m                                 | $P \leq 100$ personas                                      | Se admite en todo caso          |                                |
| $h > 6,00$ m   | No se admite   | Se admite en todo caso          |                                |

<sup>(1)</sup> Las escaleras para evacuación descendente y las escaleras para evacuación ascendente cumplirán en todas sus plantas respectivas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a los usos de *los sectores de incendio* con los que comuniquen en dichas plantas. Cuando un *establecimiento* contenido en un edificio de *uso Residencial Vivienda* no precise constituir *sector de incendio* conforme al capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, las condiciones exigibles a las escaleras comunes son las correspondientes a dicho uso.

<sup>(2)</sup> Las escaleras que comuniquen *sectores de incendio* diferentes pero cuya *altura de evacuación* no exceda de la admitida para las escaleras no protegidas, no precisan cumplir las condiciones de las *escaleras protegidas*, sino únicamente estar compartimentadas de tal forma que a través de ellas se mantenga la compartimentación exigible entre *sectores de incendio*, siendo admisible la opción de incorporar el ámbito de la propia escalera a uno de los sectores a los que sirve.

<sup>(3)</sup> Cuando se trate de un *establecimiento* con menos de 20 plazas de alojamiento se podrá optar por instalar un *sistema de detección y alarma* como medida alternativa a la exigencia de *escalera protegida*.

Tabla 11: DB-SI. Protección de escaleras.

Puertas situadas en recorridos de evacuación.

---

Memoria.

La puerta de salida será abatible con eje de giro vertical y su sistema de cierre consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo (dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009).

Dicha puerta no abrirá en el sentido de la evacuación, puesto que no está prevista para el paso de más de 100 personas.

Señalización de los medios de evacuación.

La salida del recinto tendrá una señal con el rótulo "SALIDA", así como la salida de planta primera y segunda. Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas.

En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.

No se prevé el uso de la señal con el rótulo "SIN SALIDA" puesto que no existen puertas que no sean salida ni que puedan inducir a error en la evacuación.

Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad que conduzcan a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad).

Las señales serán fotoluminiscentes dado que deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Deberán cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

Control del humo de incendio.

No es de aplicación en este caso.

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.

No aplica en esta vivienda, dado que es ninguno de los siguientes casos: En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m<sup>2</sup>.

Toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta.

#### **Sección SI 4. Instalaciones de protección contra incendios.**

##### Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

Según establece la *Tabla 1.1 "Dotación de instalaciones de protección contra incendios"*:

**Extintores:** Se colocará un extintor de CO<sub>2</sub> próximo al cuadro eléctrico y seis extintores de polvo polivalente de eficacia mínima 21A/113B dispuestos de tal manera que la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar el extintor más próximo no exceda de 15 metros. Se colocarán señalizándose su emplazamiento, según la documentación gráfica adjunta del presente proyecto, "Protección contra incendios".

En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1(1) de este DB. Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual sirve simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instala además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

**Bocas de incendio equipadas:** No será necesaria la instalación de BIEs al contar con una superficie construida inferior a 1.000 m<sup>2</sup>, y no está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas.

**Ascensor de emergencia:** No será necesario, por contar con una altura de evacuación inferior a 28 metros.

**Alarma:** No será necesaria dado que la superficie construida es inferior a 1.000 m<sup>2</sup> y es de uso administrativo.

**Columna seca:** No será necesaria, puesto que la altura de evacuación no excede de 15 metros.

**Sistema de detección y alarma de incendio:** Dado que se trata de un Uso Residencial Público, y que la superficie excede de 500 m<sup>2</sup>.

**Instalación automática de extinción:** No es necesaria puesto que la altura de evacuación no excede de 28 metros y la superficie construida es inferior a 5000 m<sup>2</sup>.

**Hidrantes exteriores:** No son necesarios, puesto que no cuenta con una superficie construida comprendida entre 2.000 y 10.000 m<sup>2</sup>.

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios:

Las señales cumplirán lo establecido en la norma UNE 23033-1 y serán de tamaño 210 x 210 mm dado que la distancia de observación no excederá de 10 m en ninguno de los casos. Dichas señales serán fotoluminiscentes dado que deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Deberán cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

**Sección SI 5. Intervención de los bomberos.**

Al tratarse de un edificio construido con anterioridad, actualmente en uso, y en suelo urbano consolidado según el vigente P.G.O.U., indicar que la actuación objeto de este proyecto no modifica las condiciones de la envolvente del edificio, por lo que no afecta a las condiciones de intervención del cuerpo de bomberos.

**Sección SI 6. Resistencia al fuego de la estructura**

El inmueble objeto del proyecto que nos ocupa se trata de un edificio preexistente con estructura de muros de carga de piedra, y forjados unidireccionales de vigas de madera. En aquellos forjados en los que se proyecta su sustitución total, se realizarán mediante viguetas pretensadas de hormigón.

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y pilares), es suficiente si alcanza la clase indicada en la *Tabla 3.1 "Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales "* o la *Tabla 3.2 "Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios"* que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura.

En este caso, todos los elementos estructurales de la edificación deben tener una resistencia al fuego superior a R 60, con excepción de los locales de riesgo especial bajo, que debe ser superior a R 90.

Los muros de carga de piedra y forjados unidireccionales proyectados cuentan con una resistencia al fuego superior a R 90.

## V. DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA).

### Objeto.

El *Documento Básico DB-SUA* especifica:

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad", como las exigencias básicas se establecen en el *artículo 12 de la Parte I de este CTE* y son los siguientes:

- Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.
- Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.
- Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.
- Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.
- Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.
- Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.
- Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad.

En el presente Proyecto se pretende realizar una reforma de la masía "el Morrón", para ubicar una casa rural en ella, adecuándolo a las Exigencias Básicas especificadas en el Código Técnico de la Edificación.

### Ámbito de aplicación.

## Memoria.

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE.

Según el *Artículo 2 del Código Técnico de la Edificación*:

El CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible.

Se aplicará también en los edificios ya existentes y su cumplimiento se justificará en el proyecto o en una memoria suscrita por el técnico competente, junto a la solicitud de licencia

La protección frente a los riesgos específicos de:

- Las instalaciones de los edificios;
- Las actividades laborales;
- Las zonas y elementos de uso reservado a personal especializado en mantenimiento, reparaciones, etc.;
- Los elementos para el público singulares y característicos de las infraestructuras del transporte, tales como andenes, pasarelas, pasos inferiores, etc.;

así como las condiciones de accesibilidad en estos últimos elementos, se regulan en su reglamentación específica.

### **Criterios generales de aplicación.**

Cuando un cambio de uso afecte únicamente a parte de un edificio o cuando se realice una ampliación a un edificio existente, este DB deberá aplicarse a dicha parte, y disponer cuando sea exigible según la Sección SUA 9, al menos un itinerario accesible que la comunique con la vía pública.

En obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad establecidas en este DB.

En todo caso, las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad preexistentes, cuando éstas sean menos estrictas que las contempladas en este DB.

### **Condiciones particulares para el cumplimiento del SUA.**

No es objeto de este Documento Básico la regulación de las condiciones de accesibilidad no relacionadas con la seguridad de utilización que deben cumplir los edificios. Dichas condiciones se regulan en la normativa de accesibilidad que sea de aplicación.

### **Sección SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas**

#### Resbaladidad de los suelos.

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , según lo establecido en la *Tabla 1.1 "Clasificación de los suelos según su resbaladidad"*.

Según establece la *Tabla 1.2 "Clase exigible a los suelos en función de su localización"*, el pavimento de la rampa de entrada deberá ser clase 3. El de interior de la vivienda deberá ser clase 1, excepto en el caso de aseos y cocina, en los que será clase 2. En cumplimiento de este punto, se ha proyectado un pavimento de gres porcelánico clase 1, exceptuando aseos, cocina y entrada en los que se colocará un pavimento de gres porcelánico clase 3.

#### Discontinuidades en el pavimento.

El pavimento de interior no tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no sobresaldrán del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

El suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos.

## Memoria.

### Desniveles.

- Protección de desniveles.

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm.

En el presente proyecto será necesario realizar la protección de los desniveles que se producen en las escaleras, que comunican planta la baja con la primera y la segunda. No será necesario en el caso de la rampa de acceso, puesto que la diferencia de cota es de 23 cm.

- Características de las barreras de protección.

La altura de la barandilla de la escalera será de 1 m., superando los 0,90 m. indicado en este Artículo, ya que la diferencia de cota no excede de 6 m.

Dicha barandilla tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal de 0,8 kN/m, establecida en el apartado 3.2.1 del *Documento Básico SE-AE*.

Dado que se trata de una edificación destinada a uso Residencia Pública, las barandillas estarán diseñadas de forma que no puedan ser fácilmente escalables por niños, cumpliendo lo siguiente:

En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.

En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

Además no tendrán aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro.

### Escaleras y rampas.

- Escalera.

La escalera entre planta que comunica la planta baja con primera y segunda es una escalera de uso general. Por tanto, según lo establecido en la presente normativa, la huella medirá 28 cm como mínimo y la contrahuella 13 cm como mínimo y 18,5 como máximo. La escalera proyectada cumple con esto.



La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

$$54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$$

En este caso, las escaleras tendrán una contrahuella de 18 cm y un huella de 28 cm, cumpliendo así con la ecuación.

Todos los tramos tienen un número de peldaños superior a 3. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m en zonas de uso público, y 3,20 m en los demás casos. En el caso que nos ocupa, la máxima altura que salva un tramo es de 1,56 m.

Según establece la Tabla 4.1 "Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso", la anchura útil de todos los tramos deberá ser superior a 0.90 m, por calificarse como un caso restante y estar prevista un número de personas inferior a 50. La escalera proyectada tiene un ancho de 1.00 metro, libre de obstáculos.

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reduce a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, tal como lo indica la siguiente *Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos*.

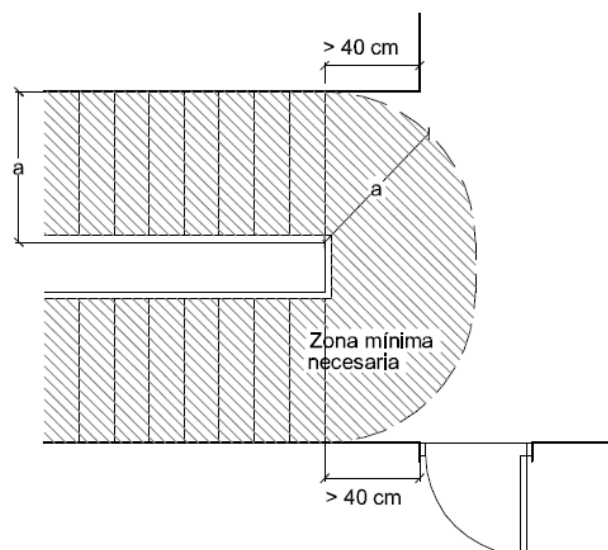


Ilustración 109: DB-SUA. Cambio de dirección entre dos tramos de escalera.

## Memoria.

La escalera dispondrá de un solo pasamanos dado que su anchura no excede de 1,20 m. Dicho pasamanos estará a un metro de altura, es decir, a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

- Rampa.

Existe una única rampa, la de acceso a la edificación. Esta cuenta con una pendiente del 10%, puesto que pertenezcan a un itinerario accesible, con una longitud menor que 3 metros. La rampa proyectada cuenta con un único tramo recto de longitud inferior a 9 metros, con una anchura de 1.75 metros, libre de obstáculos, y dispone de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa, por lo que cumple con lo establecido en la presente normativa.

Dado que salva una altura inferior a 550 mm no será necesaria la colocación de pasamanos.

### Limpeza de los acristalamientos exteriores.

Este apartado únicamente se aplica en el caso del uso Residencial Vivienda, y por tanto, al tratarse de un uso de Residencial Público el presente proyecto, no es de aplicación.

## **Sección SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.**

Impacto: La altura libre de paso en la zona de circulación es siempre superior a 2,20 m.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Atrapamiento: Las puertas correderas del aseo dispondrán de un espacio mayor de 20 cm entre su final de carrera y la pared u obstáculo más próximo, en la dirección de su recorrido.

## **SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos**

Aprisionamiento: Todas las puertas dotadas de dispositivo de bloqueo interior contarán con algún sistema de desbloqueo desde el exterior y la iluminación de dichos recintos será controlada desde el interior de los mismos.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 150 N como máximo. En itinerario accesible será de 25 N como máximo.

#### **SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**

Alumbrado normal: El alumbrado del interior del local supera ampliamente el mínimo de iluminación establecido, que es de 50 lux medidos a nivel del suelo con un factor de uniformidad media del 40 % como mínimo.

##### Alumbrado de emergencia:

Se dispondrá de alumbrado de emergencia. Las luminarias se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo. Se dispondrán en puertas y en cambios de dirección, tal y como se especifica en la documentación gráfica del proyecto.

La instalación será fija, con fuente propia de energía y entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación de la instalación de alumbrado normal cuando la tensión de alimentación esté por debajo del 70 % de su valor nominal. Alcanzará al menos el 50% del nivel requerido de iluminación al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

Durante al menos una hora:

- La iluminancia horizontal en suelo en la vía de evacuación deberá ser como mínimo de 1 lux a lo largo central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía.

- La iluminancia horizontal en los medios de protección y cuadros eléctricos será de 5 lux como mínimo.

- La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en una línea central de una vía de evacuación no debe ser mayor de 40:1.

El valor mínimo del índice de rendimiento cromático de las lámparas será de 40. En cumplimiento con este Artículo, se han proyectado lámparas de índice de rendimiento cromático 80.

#### **SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación**

Memoria.

No es de aplicación al ser un uso administrativo con un aforo reducido de personas.

#### **SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**

No es de aplicación al no existir piscinas, pozos ni depósitos en el interior del local.

#### **SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento**

No es de aplicación al ser un uso administrativo sin zona de aparcamiento en su interior.

#### **SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo**

No es de aplicación ya que la actividad se desarrolla únicamente en una parte de la planta baja del edificio, entendiéndose que no le puede ser aplicable a dicha parte sino al total del edificio.

#### **SUA 9. Accesibilidad**

##### Condiciones de accesibilidad:

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

Dado que en este caso, resulta imposible que la vivienda sea accesible, no será de aplicación.

De todas maneras, el acceso a la vivienda se realiza mediante rampa que da cumplimiento a lo prescrito en el *Artículo 4.3 del SUA 1*.

##### **Condiciones funcionales:**

- Accesibilidad en el exterior del edificio: La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y

en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

En este caso, el acceso se realiza a través del camino existente, acondicionado, totalmente accesible con dimensiones adecuadas.

- Accesibilidad entre plantas del edificio: No se aplica en este caso.
- Accesibilidad en plantas del edificio: No se aplica en este caso.

#### Dotación de elementos accesibles:

Dadas las características constructivas de la edificación, al tratarse de muros de carga, en las que las modificaciones deben ser las mínimas, resulta imposible cumplir las condiciones de accesibilidad. Por tanto, ninguno de éstas, será de aplicación en el presente caso.

## **VI. DOCUMENTO BÁSICO SALUBRIDAD (DB-HS)**

### **Introducción.**

El *Documento Básico DB-HS* especifica:

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

Tanto el objetivo del requisito básico " Higiene, salud y protección del medio ambiente ", como las exigencias básicas se establecen el *Artículo 13 de la Parte I de este CTE* y son los siguientes:

- Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad.
- Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos.
- Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.
- Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.
- Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas.

### **Ámbito de aplicación.**

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

### **Sección HS 1. Protección frente a la humedad**

#### Generalidades.

#### **Ámbito de aplicación.**

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en *la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.*

#### **Procedimiento de verificación.**

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia que se expone a continuación.

Cumplimiento de las siguientes condiciones de diseño del *apartado 2* relativas a los elementos constructivos:

a) Muros:

- i) Sus características deben corresponder con las especificadas en el *apartado 2.1.2* según el grado de impermeabilidad exigido en el *apartado 2.1.1.*

- ii) Las características de los puntos singulares del mismo deben corresponder con las especificadas en el *apartado 2.1.3*.
- b) Suelos:
  - i) Sus características deben corresponder con las especificadas en el *apartado 2.2.2* según el grado de impermeabilidad exigido en el *apartado 2.2.1*.
  - ii) Las características de los puntos singulares de los mismos deben corresponder con las especificadas en el *apartado 2.2.3*.
- c) Fachadas:
  - i) Las características de las fachadas deben corresponder con las especificadas en el *apartado 2.3.2* según el grado de impermeabilidad exigido en *al apartado 2.3.1*.
  - ii) Las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el *apartado 2.3.3*.
- d) Cubiertas:
  - a) Las características de las cubiertas deben corresponder con las especificadas en el *apartado 2.4.2*.
  - b) Las características de los componentes de las mismas deben corresponder con las especificadas en el *apartado 2.4.3*.
  - c) Las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el *apartado 2.4.4*.

Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 3 relativas a los tubos de drenaje, a las canaletas de recogida del agua filtrada en los muros parcialmente estancos y a las bombas de achique.

Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción del *apartado 4*.

Cumplimiento de las condiciones de construcción del *apartado 5*.

Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación del *apartado*

6.

#### Diseño.

#### **Muros.**

- Grado de impermeabilidad.

## Memoria.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la *Tabla 2.1* en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua se considera baja, dado que la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático.

| Presencia de agua | Coeficiente de permeabilidad del terreno |                                |                         |
|-------------------|--|--------------------------------|-------------------------|
|                   | $K_s \geq 10^{-2}$ cm/s                  | $10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s | $K_s \leq 10^{-5}$ cm/s |
| <b>Alta</b>       | 5  | 5                              | 4                       |
| <b>Media</b>      | 3  | 2                              | 2                       |
| <b>Baja</b>       | 1  | 1                              | 1                       |

*Tabla 12: DB-HS. Grado de impermeabilidad mínimo exigido en los muros.*

Por tanto, en este caso, dado que se considera que la presencia de agua es baja, y un coeficiente de permeabilidad del terreno es medio, el grado de impermeabilidad mínimo exigido en los muros será de 1.

- Condiciones de las soluciones constructivas.

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la *tabla 2.2*. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y la casilla en blanco a una solución a la que no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

|          | <i>Muro de gravedad</i>    |                |                      | <i>Muro flexorresistente</i>  |                |                      | <i>Muro pantalla</i> |               |                      |
|----------|----------------------------|----------------|----------------------|-------------------------------|----------------|----------------------|----------------------|---------------|----------------------|
|          | Imp. interior              | Imp. exterior  | Parcialmente estanco | Imp. interior                 | Imp. exterior  | Parcialmente estanco | Imp. interior        | Imp. exterior | Parcialmente estanco |
| $\leq 1$ | I2+D1+D5                   | I2+I3+D1+D5    | V1                   | C1+I2+D1+D5                   | I2+I3+D1+D5    | V1                   | C2+I2+D1+D5          | C2+I2+D1+D5   |                      |
| $\leq 2$ | C3+I1+D1+D3 <sup>(3)</sup> | I1+I3+D1+D3    | D4+V1                | C1+C3+I1+D1+D3                | I1+I3+D1+D3    | D4+V1                | C1+C2+I1             | C2+I1         | D4+V1                |
| $\leq 3$ | C3+I1+D1+D3 <sup>(3)</sup> | I1+I3+D1+D3    | D4+V1                | C1+C3+I1+D1+D3 <sup>(2)</sup> | I1+I3+D1+D3    | D4+V1                | C1+C2+I1             | C2+I1         | D4+V1                |
| $\leq 4$ |                            | I1+I3+D1+D3    | D4+V1                |                               | I1+I3+D1+D3    | D4+V1                | C1+C2+I1             | C2+I1         | D4+V1                |
| $\leq 5$ |                            | I1+I3+D1+D2+D3 | D4+V1 <sup>(1)</sup> |                               | I1+I3+D1+D2+D3 | D4+V1                | C1+C2+I1             | C2+I1         | D4+V1                |

<sup>(1)</sup> Solución no aceptable para más de un sótano.

<sup>(2)</sup> Solución no aceptable para más de dos sótanos.

<sup>(3)</sup> Solución no aceptable para más de tres sótanos.

*Tabla 13: DB-HS. Condiciones de las soluciones de muro.*



En este caso, dado que el grado de impermeabilidad mínimo es 1 y cuenta con impermeabilización interior, y se trata de un muro de gravedad, la solución adoptada es:

### **I2+D1+D5**

Constitución del muro:

*I2* La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos. El I1 indica que la impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

En este caso, se se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida.

*D1* Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

En este caso, la capa drenante se realizará mediante grava.

*D5* Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

- Condiciones de los puntos singulares.

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

- Encuentros del muro con las fachadas.

En este caso, dado que el muro se impermeabiliza por el interior, en los arranques de la fachada sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse sobre el muro en todo su espesor a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior sobre una banda de refuerzo del mismo material que la barrera impermeable utilizada que debe prolongarse hacia abajo 20 cm, como mínimo, a lo largo del paramento del

## Memoria.

muro. Sobre la barrera impermeable debe disponerse una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

En el mismo caso cuando el muro se impermeabilice con lámina, entre el impermeabilizante y la capa de mortero, debe disponerse una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y debe prolongarse verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo.

### Suelos.

- Grado de impermeabilización.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la *tabla 2.3* en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

| Presencia de agua | Coeficiente de permeabilidad del terreno |                         |
|-------------------|--|-------------------------|
|                   | $K_s > 10^{-5}$ cm/s                     | $K_s \leq 10^{-5}$ cm/s |
| Alta              | 5  | 4                       |
| Media             | 4  | 3                       |
| Baja              | 2  | 1                       |

*Ilustración 110: DB-HS. Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos.*

En este caso, dado que la presencia de agua es baja, el coeficiente de permeabilidad del terreno, el coeficiente de permeabilidad mínimo exigido en suelos será de 1.

- Condiciones de las soluciones constructivas.

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la *tabla 2.4*.

|                          |       | Muro flexorresistente o de gravedad |                   |                      |                            |                                     |  |                            |                                     |   |
|--------------------------|-------|-------------------------------------|-------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------------------|--|----------------------------|-------------------------------------|---|
|                          |       | Suelo elevado                       |                   |                      | Solera                     |                                     |  | Placa                      |                                     |   |
|                          |       | Sub-base                            | Inyecciones       | Sin intervención     | Sub-base                   | Inyecciones                         | Sin intervención                       | Sub-base                   | Inyecciones                         | Sin intervención                          |
| Grado de impermeabilidad | ≤1    |                                     |                   | V1                   |                            | D1                                  | C2+C3+D1                               |                            | D1                                  | C2+C3+D1                                  |
|                          | ≤2    | C2                                  |                   | V1                   | C2+C3                      | C2+C3+D1                            | C2+C3+D1                               | C2+C3                      | C2+C3+D1                            | C2+C3+D1                                  |
|                          | ≤3    | I2+S1+S3+V1                         | I2+S1+S3+V1       | I2+S1+S3+V1+D3+D4    | C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3 | C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3          | C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3             | C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3 | C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3          | C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3                   |
|                          | ≤4    | I2+S1+S3+V1                         | I2+S1+S3+V1+D4    |                      | C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 | C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3          | C1+C2+C3+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3 | C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 | C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3          | C1+C2+C3+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3    |
|                          | ≤5    | I2+S1+S3+V1+D3                      | I2+P1+S1+S3+V1+D3 |                      | C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 | C2+C3+I1+D2+D1+P2+S1+S2+S3          |  | C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3 | C2+C3+I1+D2+D1+P2+S1+S2+S3          | C1+C2+C3+I1+D2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3 |
|                          |       | Muro pantalla                       |                   |                      |                            |                                     |  |                            |                                     |   |
|                          |       | Suelo elevado                       |                   |                      | Solera                     |                                     |  | Placa                      |                                     |   |
|                          |       | Sub-base                            | Inyecciones       | Sin intervención     | Sub-base                   | Inyecciones                         | Sin intervención                       | Sub-base                   | Inyecciones                         | Sin intervención                          |
|                          |       | ≤1                                  |                   |                      | V1                         |                                     | D1                                     | C2+C3+D1                   |                                     |   |
| ≤2                       |       |                                     | V1                | C2+C3                | C2+C3+D1                   | C2+C3+D1                            | C2+C3                                  | C2+C3+D1                   | C2+C3+D1                            |   |
| ≤3                       | S3+V1 | S3+V1                               | S3+V1             | C1+C2+C3+D1+P2+S2+S3 | C1+C2+C3+D1+P2+S2+S3       | C1+C2+C3+D1+D4+P2+S2+S3             | C1+C2+C3+D1+D2+D3+4+P2+S2+S3           | C1+C2+C3+D1+D2+P2+S2+S3    | C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+P2+S2+S3       |   |
| ≤4                       | S3+V1 | D4+S3+V1                            | D3+D4+S3+V1       | C2+C3+D1+S2+S3       | C2+C3+D1+S2+S3             | C1+C3+I1+D2+D3+P1+S2+S3             | C2+C3+S2+S3                            | C2+C3+D1+D2+S2+S3          | C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+S2+S3    |   |
| ≤5                       | S3+V1 | D3+D4+S3+V1                         |                   | C2+C3+D1+P2+S2+S3    | C2+C3+D1+P2+S2+S3          | C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S2+S3 | C2+C3+P2+S2+S3                         | C2+C3+D1+D2+P2+S2+S3       | C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S2+S3 |   |

Tabla 14: DB-HS. Condiciones de las soluciones de suelo.

En este caso, dado que se trata de un muro de gravedad y de un muro de gravedad, y de un suelo elevado, con un grado de impermeabilidad menor de 1, las condiciones del suelo serán de **V1**.

Por tanto:

Ventilación de la cámara:

V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas,  $S_s$ , en  $cm^2$ , y la superficie del suelo elevado,  $A_s$ , en  $m^2$  debe cumplir la condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_s} > 10$$

## Memoria.

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

La superficie del suelo elevado es de 143.81 m<sup>2</sup>, y la de las aberturas de 3940.00 cm<sup>2</sup>, por tanto:

$$\frac{3940.00}{143.81} = 27.39$$

### Fachadas.

- Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la *tabla 2.5* en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:

- La zona pluviométrica de promedios se obtiene de la *figura 2.4*;
- El grado de exposición al viento se obtiene en la *tabla 2.6* en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la *figura 2.5*, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos, según la clasificación establecida en el DB SE.

En este caso, es un terreno tipo III, Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas.

|                                     |    | Zona pluviométrica de promedios |    |     |    |   |
|-------------------------------------|----|---------------------------------|----|-----|----|---|
|                                     |    | I                               | II | III | IV | V |
| Grado de<br>exposición<br>al viento | V1 | 5                               | 5  | 4   | 3  | 2 |
|                                     | V2 | 5                               | 4  | 3   | 3  | 2 |
|                                     | V3 | 5                               | 4  | 3   | 2  | 1 |

Tabla 15: DB-HS. Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas.

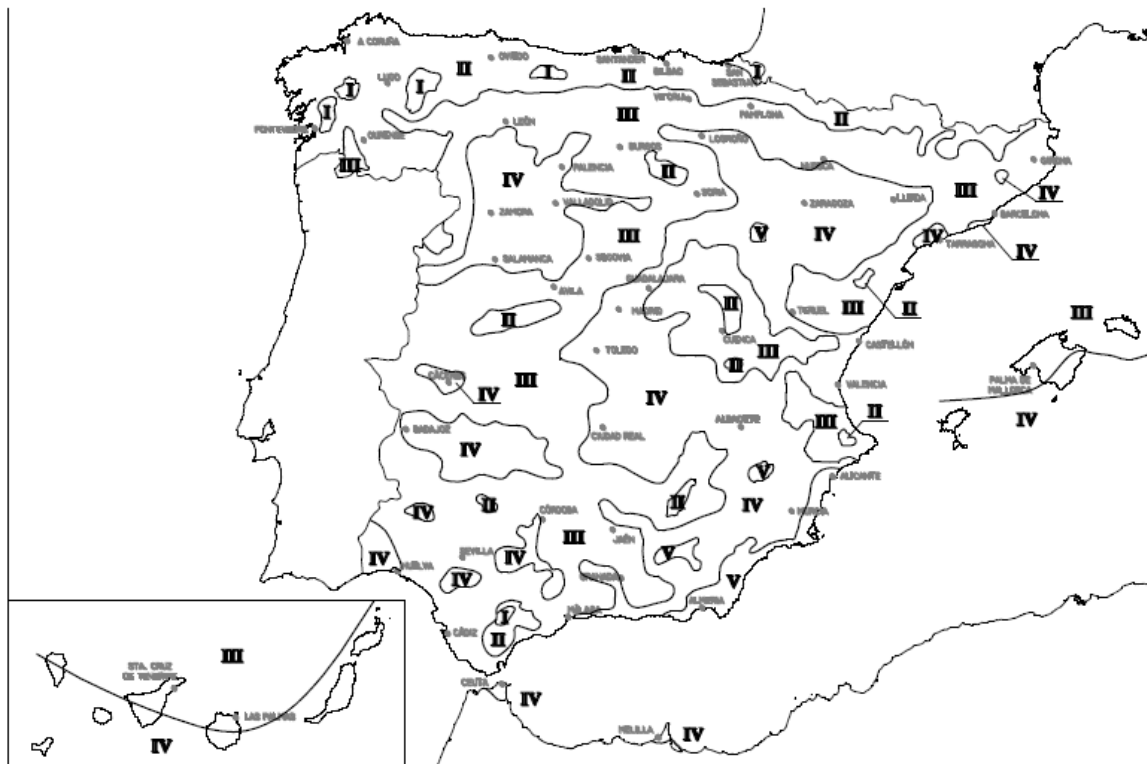


Ilustración 111: DB-HS. Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual.

Se trata de una zona pluviométrica III.

|                          |                         | Clase del entorno del edificio |    |    |             |    |    |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|----|----|-------------|----|----|
|                          |                         | E1                             |    |    | E0          |    |    |
|                          |                         | Zona eólica                    |    |    | Zona eólica |    |    |
|                          |                         | A                              | B  | C  | A           | B  | C  |
| Altura del edificio en m | ≤ 15                    | V3                             | V3 | V3 | V2          | V2 | V2 |
|                          | 16 - 40                 | V3                             | V2 | V2 | V2          | V2 | V1 |
|                          | 41 - 100 <sup>(1)</sup> | V2                             | V2 | V2 | V1          | V1 | V1 |

Tabla 16: DB-HS. Grado de exposición al viento.

Memoria.

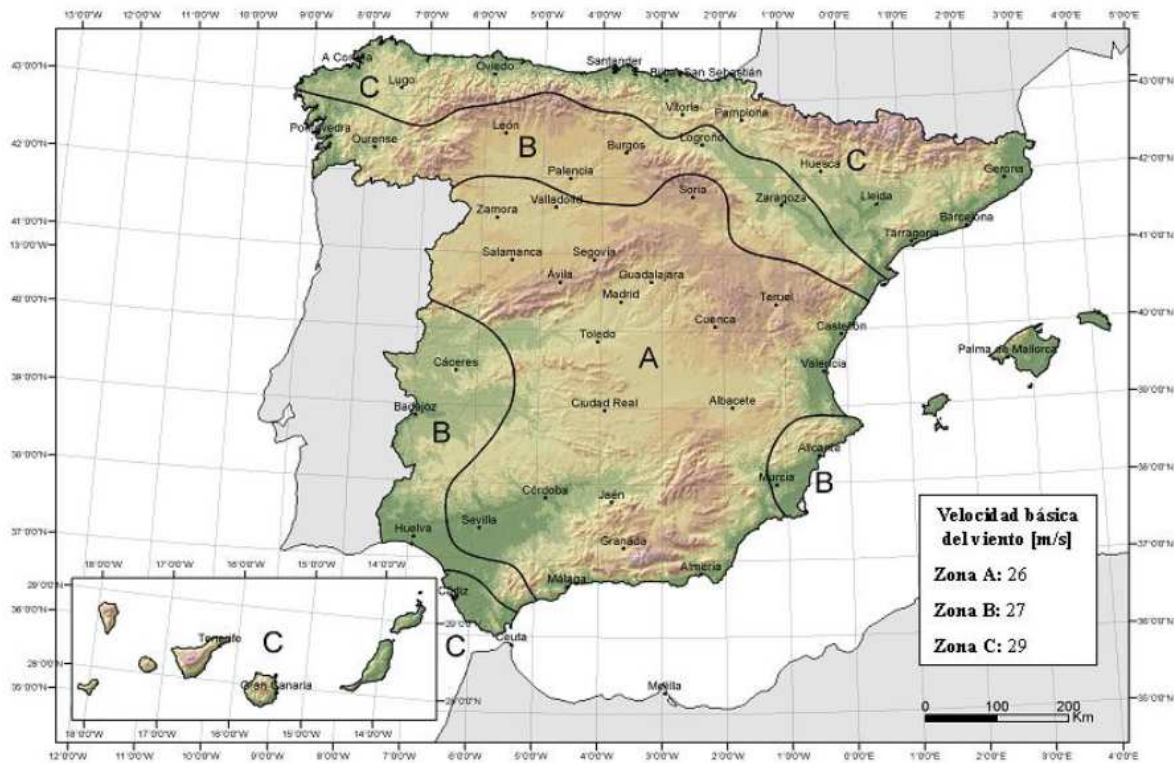


Ilustración 112: DB-HS. Zonas eólicas.

Dado que se encuentra en zona eólica A, con una altura inferior a 15 m, el grado de exposición al viento es V3.

Dado que la zona pluviométrica es III, y el grado de exposición al viento V3, el grado de impermeabilidad será 3.

- Condiciones de las soluciones constructivas.

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la *tabla 2.7*. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos optativos de condiciones.

|                          |    | Con revestimiento exterior |          | Sin revestimiento exterior |                |             |                             |
|--------------------------|----|----------------------------|----------|----------------------------|----------------|-------------|-----------------------------|
| Grado de impermeabilidad | ≤1 | R1+C1 <sup>(1)</sup>       |          | C1 <sup>(1)</sup> +J1+N1   |                |             |                             |
|                          | ≤2 |                            |          | B1+C1+J1+N1                | C2+H1+J1+N1    | C2+J2+N2    | C1 <sup>(1)</sup> +H1+J2+N2 |
|                          | ≤3 | R1+B1+C1                   | R1+C2    | B2+C1+J1+N1                | B1+C2+H1+J1+N1 | B1+C2+J2+N2 | B1+C1+H1+J2+N2              |
|                          | ≤4 | R1+B2+C1                   | R1+B1+C2 | R2+C1 <sup>(1)</sup>       | B2+C2+H1+J1+N1 | B2+C2+J2+N2 | B2+C1+H1+J2+N2              |
|                          | ≤5 | R3+C1                      | B3+C1    | R1+B2+C2                   | R2+B1+C1       | B3+C1       |                             |

Tabla 17: DB-HS. Condiciones de las soluciones de fachada.

Por tanto, en este caso, al tratarse de un grado de impermeabilidad 3, y a que se realiza sin revestimiento exterior, las condiciones de las soluciones de fachada serán **C1+J1+N1**:

**C1** Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

En este caso, se trata de una hoja de mampostería de piedra natural, tomada con mortero, con un espesor mínimo de 80 cm.

**J1** Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal. Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja.

**N1** Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal. Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

- Condiciones de los puntos singulares.

Arranque de la fachada desde la cimentación.

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

## Memoria.

En este caso, se ha optado por realizar inyecciones con producto hidrofugante en los muros de fachada.

Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

### **Cubiertas.**

- Grado de impermeabilidad.

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

- Condiciones de las soluciones constructivas.

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

Se entiende que se disponen sobre el soporte resistente.

- a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar.
- b) Una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento.
- c) Una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.
- d) Un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".
- e) Una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos.



- f) Una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente.
  - g) Una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando
    - i. Deba evitarse la adherencia entre ambas capas.
    - ii. La impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático.
    - iii. Se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante.
  - h) Una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando
    - i. Se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante.
    - ii. La cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante.
    - iii. Se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante.
  - i) Una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida.
  - j) Un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida.
- Condiciones de los componentes.

*Sistema de formación de pendientes*

**Memoria.**

El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la *tabla 2.10* en función del tipo de tejado.

|                           |                                    | Pendiente mínima en %                  |    |
|---------------------------|------------------------------------|--|----|
| Teja <sup>(3)</sup>       | Teja curva                         | 32                                     |    |
|                           | Teja mixta y plana monocanal       | 30                                     |    |
|                           | Teja plana marsellesa o alicantina | 40                                     |    |
|                           | Teja plana con encaje              | 50                                     |    |
| Pizarra                   |                                    | 60                                     |    |
| Tejado <sup>(1) (2)</sup> | Cinc                               | 10                                     |    |
|                           | Fibrocemento                       | Placas simétricas de onda grande       | 10 |
|                           |                                    | Placas asimétricas de nervadura grande | 10 |
|                           |                                    | Placas asimétricas de nervadura media  | 25 |
|                           | Sintéticos                         | Perfiles de ondulado grande            | 10 |
|                           |                                    | Perfiles de ondulado pequeño           | 15 |
|                           |                                    | Perfiles de grecado grande             | 5  |
|                           |                                    | Perfiles de grecado medio              | 8  |
|                           |                                    | Perfiles nervados                      | 10 |
|                           | Galvanizados                       | Perfiles de ondulado pequeño           | 15 |
|                           |                                    | Perfiles de grecado o nervado grande   | 5  |
|                           |                                    | Perfiles de grecado o nervado medio    | 8  |
|                           |                                    | Perfiles de nervado pequeño            | 10 |
|                           |                                    | Paneles                                | 5  |
|                           | Aleaciones ligeras                 | Perfiles de ondulado pequeño           | 15 |
| Perfiles de nervado medio |                                    | 5                                      |    |
| Bituminosas               | Placa en sistema monocapa          | 25                                     |    |
|                           | Placa en sistema bicapa            | 15                                     |    |

*Tabla 18: DB-HS. Pendiente de las cubiertas inclinadas.*

En este caso, al ser de teja curva, la pendiente mínima será del 32 %.

**Aislamiento térmico.**

El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

*Capa de impermeabilización.*

Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

Se pueden usar los materiales especificados a continuación u otro material que produzca el mismo efecto.

*- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados*

Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.

Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.

Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.

Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.

Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

*Cámara de aire ventilada.*

Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área efectiva total,  $S_s$ , en  $\text{cm}^2$ , y la superficie de la cubierta,  $A_c$ , en  $\text{m}^2$  cumpla la siguiente condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$$

En este caso:

$$\frac{2950.00}{143.81} = 20.51$$

*Capa de protección.*

Memoria.

Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Se pueden usar los materiales siguientes u otro material que produzca el mismo efecto:

- a) Cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable.
- b) Cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, flotante o capa de rodadura.
- c) Cuando la cubierta sea transitable para vehículos, capa de rodadura.

- *Tejado.*

Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

- Condiciones de los puntos singulares.

*Cubiertas inclinadas.*

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

- *Alero.*

Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.

Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalce de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

- *Borde lateral.*

En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

- *Cumbrera y limatesas.*

En las cumbreras y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse.

Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

- *Canalones.*

Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

a) Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.

b) Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.

c) Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas.

Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que:

Memoria.

a) El ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo.

b) La separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.

c) El ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado.

**Productos de construcción.**

- Características exigibles a los productos

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

a) La absorción de agua por capilaridad [ $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^{0,5})$  ó  $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ].

b) La succión o tasa de absorción de agua inicial [ $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$ ].

c) La absorción al agua a largo plazo por inmersión total (% ó  $\text{g}/\text{cm}^3$ ).

Los productos para la barrera contra el vapor se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua ( $\text{MN} \cdot \text{s}/\text{g}$  ó  $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{mg}$ ).

Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso:

a) Estanquidad.

b) Resistencia a la penetración de raíces.

c) Envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;

d) Resistencia a la fluencia ( $^{\circ}\text{C}$ ).

e) Estabilidad dimensional (%).

f) Envejecimiento térmico ( $^{\circ}\text{C}$ ).

g) Flexibilidad a bajas temperaturas ( $^{\circ}\text{C}$ ).

h) Resistencia a la carga estática (kg).

i) Resistencia a la carga dinámica (mm).

j) Alargamiento a la rotura (%).

k) Resistencia a la tracción (N/5cm).

*Componentes de la hoja principal de fachadas.*

Cuando la hoja principal sea de bloque de hormigón, salvo de bloque de hormigón curado en autoclave, el valor de absorción de los bloques medido según el ensayo de UNE 41 170:1989 debe ser como máximo 0,32 g/cm<sup>3</sup>.

Cuando la hoja principal sea de bloque de hormigón visto, el valor medio del coeficiente de succión de los bloques medido según el ensayo de UNE EN-772 11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006 y para un tiempo de 10 minutos debe ser como máximo 3 [g/(m<sup>2</sup>·s)] y el valor individual del coeficiente debe ser como máximo 4,2 [g/(m<sup>2</sup>·s)].

Cuando la hoja principal sea de ladrillo o de bloque sin revestimiento exterior, los ladrillos y los bloques deben ser caravista.

*Aislante térmico.*

Cuando el aislante térmico se disponga por el exterior de la hoja principal, debe ser no hidrófilo.

- Control de recepción en obra de productos.

En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) Corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b) Disponen de la documentación exigida.
- c) Están caracterizados por las propiedades exigidas.

d) Han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

**Construcción.**

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad

Memoria.

con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

- Ejecución.

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el *artículo 7 de la parte I del CTE*. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

*Muros.*

Condiciones de los pasatubos.

Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

- *Condiciones de las láminas impermeabilizantes.*

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.

En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.

Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.

Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

*Suelos.*

- *Condiciones de los pasatubos.*



Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

- *Condiciones de las láminas impermeabilizantes.*

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.

Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.

Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.

En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

- *Condiciones de las arquetas.*

Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

- *Condiciones del hormigón de limpieza.*

El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.

Cuando deba colocarse una lámina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

*Fachadas.*

- *Condiciones de la hoja principal.*

Cuando la hoja principal sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación, excepto los ladrillos hidrofugados y aquellos cuya succión sea inferior a 1 kg/(m<sup>2</sup>.min) según el ensayo descrito en UNE EN 772 11:2001 y UNE EN

Memoria.

772-11:2001/A1:2006. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o media, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.

Deben dejarse enjarjes en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.

Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.

Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.

- *Condiciones del revestimiento intermedio.*

Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

- *Condiciones del aislante térmico.*

Debe colocarse de forma continua y estable.

Cuando el aislante térmico sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el aislante térmico debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

- *Condiciones de la cámara de aire ventilada.*

Durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.

- *Condiciones de los puntos singulares.*

Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.

*Cubiertas.*

- *Condiciones de la formación de pendientes.*

Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.

- *Condiciones de la barrera contra el vapor.*

La barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.

Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

- *Condiciones del aislante térmico.*

Debe colocarse de forma continua y estable.

- *Condiciones de la impermeabilización.*

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.

La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.

Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.

Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

- *Condiciones de la cámara de aire ventilada.*

Durante la construcción de la cubierta debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire.

• Control de la ejecución.

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el *artículo 7.3 de la parte I del CTE* y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

## Memoria.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

- Control de la obra terminada.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

### **Mantenimiento y conservación.**

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la *tabla 6.1* y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

|                  | Operación   | Periodicidad         |
|------------------|---|----------------------|
| <b>Muros</b>     | Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los <i>muros parcialmente estancos</i>                                      | 1 año <sup>(1)</sup> |
|                  | Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas  | 1 año                |
|                  | Comprobación del estado de la <i>impermeabilización interior</i>  | 1 año                |
| <b>Suelos</b>    | Comprobación del estado de limpieza de la red de <i>drenaje</i> y de evacuación   | 1 año <sup>(2)</sup> |
|                  | Limpieza de las arquetas  | 1 año <sup>(2)</sup> |
|                  | Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el <i>drenaje</i> | 1 año                |
|                  | Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas   | 1 año                |
| <b>Fachadas</b>  | Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas                                  | 3 años               |
|                  | Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares  | 3 años               |
|                  | Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la <i>hoja principal</i>                               | 5 años               |
|                  | Comprobación del estado de limpieza de las <i>llagas</i> o de las aberturas de ventilación de la cámara   | 10 años              |
| <b>Cubiertas</b> | Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento  | 1 año <sup>(1)</sup> |
|                  | Recolocación de la grava  | 1 año                |
|                  | Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado   | 3 años               |
|                  | Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares  | 3 años               |

## **Sección HS 2. Recogida y evacuación de residuos**

### Ámbito de aplicación.

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

Por tanto, el presente apartado no es de aplicación.

### **Sección HS 3. Calidad del aire interior**

#### Ámbito de aplicación.

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

#### Procedimiento de verificación.

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación.

Cumplimiento de las condiciones establecidas para los caudales del apartado 2.

Cumplimiento de las condiciones de diseño del sistema de ventilación del apartado 3:

- I. Para cada tipo de local, el tipo de ventilación y las condiciones relativas a los medios de ventilación, ya sea natural, mecánica o híbrida.
- II. Las condiciones relativas a los elementos constructivos siguientes:
  - i) Aerturas y bocas de ventilación.
  - ii) Conductos de admisión.
  - iii) Conductos de extracción para ventilación híbrida.
  - iv) Conductos de extracción para ventilación mecánica.
  - v) Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores.
  - vi) Ventanas y puertas exteriores.

Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4 relativas a los elementos constructivos.

Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 5.

Memoria.

Cumplimiento de las condiciones de construcción del apartado 6.

Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación del apartado 7.

Caracterización y cuantificación de las exigencias.

El caudal de ventilación mínimo para los locales se obtiene en la tabla 2.1 teniendo en cuenta las reglas que figuran a continuación.

El número de ocupantes se considera igual,

- a) En cada dormitorio individual, a uno y, en cada dormitorio doble, a dos.
- b) En cada comedor y en cada sala de estar, a la suma de los contabilizados para todos los dormitorios de la vivienda correspondiente.

En los locales de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor.

|         |                               | Caudal de ventilación mínimo exigido $q_v$ en l/s |                |                                |
|---------|-------------------------------|---|----------------|--------------------------------|
|         |                               | Por ocupante                                      | Por $m^2$ útil | En función de otros parámetros |
| Locales | Dormitorios                   | 5   |                |                                |
|         | Salas de estar y comedores    | 3   |                |                                |
|         | Aseos y cuartos de baño       |   |                | 15 por local                   |
|         | Cocinas                       |   | 2              | 50 por local <sup>(1)</sup>    |
|         | Trasteros y sus zonas comunes |   | 0,7            |                                |
|         | Aparcamientos y garajes       |   |                | 120 por plaza                  |
|         | Almacenes de residuos         |   | 10             |                                |

<sup>(1)</sup> Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1).

Tabla 20: DB-HS. Caudales de ventilación mínimos exigidos.

En este caso, el caudal de ventilación mínimo en cada una de las estancias es el siguiente:

| Estancia | Caudal de ventilación mínimo (l/s) |
|----------|------------------------------------|
|----------|------------------------------------|

|               |    |
|---------------|----|
| Habitación 1  | 10 |
| Baño 1        | 15 |
| Salón         | 36 |
| Cocina        | 12 |
| Bodega        | 19 |
| Habitación 2  | 10 |
| Baño 2        | 15 |
| Habitación 3  | 10 |
| Baño 3        | 15 |
| Habitación 4  | 10 |
| Habitación 5  | 10 |
| Habitación 6  | 10 |
| Sala de estar | 36 |
| Baño 4        | 15 |

Tabla 21: DB-HS. Caudal de ventilación mínimo en cada una de las estancias.

#### Diseño.

- Condiciones generales de los sistemas de ventilación.

#### I. Viviendas.

Las viviendas deben disponer de un sistema general de ventilación que puede ser híbrida o mecánica con las siguientes características:

- El aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar deben disponer de aberturas de admisión; los aseos, las cocinas y los cuartos de baño deben disponer de aberturas de extracción; las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso.
- Los locales con varios usos de los del punto anterior, deben disponer en cada zona destinada a un uso diferente de las aberturas correspondientes.
- como aberturas de admisión, se dispondrán aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería, como son los dispositivos de microventilación con una permeabilidad al aire según *UNE EN 12207:2000* en la posición de apertura de clase 1; no obstante, cuando las carpinterías exteriores sean de clase 1 de permeabilidad al aire según *UNE EN 12207:2000* pueden considerarse como aberturas de admisión las juntas de apertura.

Memoria.

- d) Cuando la ventilación sea híbrida las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior.
- e) Los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80 m.
- f) Cuando algún local con extracción esté compartimentado, deben disponerse aberturas de paso entre los compartimentos; la abertura de extracción debe disponerse en el compartimento más contaminado que, en el caso de aseos y cuartos de baños, es aquel en el que está situado el inodoro, y en el caso de cocinas es aquel en el que está situada la zona de cocción; la abertura de paso que conecta con el resto de la vivienda debe estar situada en el local menos contaminado.
- g) Las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm.
- h) Un mismo conducto de extracción puede ser compartido por aseos, baños, cocinas y trasteros.

Las cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar deben disponer de un sistema complementario de ventilación natural. Para ello debe disponerse una ventana exterior practicable o una puerta exterior.

Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso. Cuando este conducto sea compartido por varios extractores, cada uno de éstos debe estar dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión con el conducto sólo cuando esté funcionando o de cualquier otro sistema antirrevoco.

- Condiciones particulares de los elementos.

*Aberturas y bocas de ventilación.*

En ausencia de norma urbanística que regule sus dimensiones, los espacios exteriores y los patios con los que comuniquen directamente los locales mediante aberturas de admisión, aberturas mixtas o bocas de toma deben permitir que en su



planta se pueda inscribir un círculo cuyo diámetro sea igual a un tercio de la altura del cerramiento más bajo de los que lo delimitan y no menor que 3 m.

Pueden utilizarse como abertura de paso un aireador o la holgura existente entre las hojas de las puertas y el suelo.

Las aberturas de ventilación en contacto con el exterior deben disponerse de tal forma que se evite la entrada de agua de lluvia o estar dotadas de elementos adecuados para el mismo fin.

Las bocas de expulsión deben situarse en la cubierta del edificio separadas 3 m como mínimo, de cualquier elemento de entrada de ventilación (boca de toma, abertura de admisión, puerta exterior y ventana) y de los espacios donde pueda haber personas de forma habitual, tales como terrazas, galerías, miradores, balcones, etc.

En el caso de ventilación híbrida, la boca de expulsión debe ubicarse en la cubierta del edificio a una altura sobre ella de 1 m como mínimo y debe superar las siguientes alturas en función de su emplazamiento (véanse los ejemplos de la figura 3.4):

- a) La altura de cualquier obstáculo que esté a una distancia comprendida entre 2 y 10 m.
- b) 1,3 veces la altura de cualquier obstáculo que esté a una distancia menor o igual que 2 m.
- c) 2 m en cubiertas transitables.

#### *Conductos de admisión.*

Los conductos deben tener sección uniforme y carecer de obstáculos en todo su recorrido.

Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y deben ser practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

#### *Conductos de extracción para ventilación híbrida.*

Cada conducto de extracción debe disponer de un aspirador híbrido situado después de la última abertura de extracción en el sentido del flujo del aire.

Los conductos deben ser verticales.

Si los conductos son colectivos no deben servir a más de 6 plantas. Los conductos de las dos últimas plantas deben ser individuales. La conexión de las aberturas de extracción con los conductos colectivos debe hacerse a través de ramales

---

Memoria.

verticales cada uno de los cuales debe desembocar en el conducto inmediatamente por debajo del ramal siguiente.

Los conductos deben tener sección uniforme y carecer de obstáculos en todo su recorrido.

Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 de la sección SI1.

Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y deben ser practicables para su registro y limpieza en la coronación.

Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

*Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores*

Los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos deben disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza.

Previo a los extractores de las cocinas debe disponerse un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.

Debe disponerse un sistema automático que actúe de tal forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.

*Ventanas y puertas exteriores.*

Las ventanas y puertas exteriores que se dispongan para la ventilación natural complementaria deben estar en contacto con un espacio que tenga las mismas características que el exigido para las aberturas de admisión.

Dimensionado.

*Aberturas de admisión.*

El área efectiva total de las aberturas de ventilación de cada local debe ser como mínimo la mayor de las que se obtienen mediante las fórmulas que figuran en la *Tabla 4.1.*

|                                 |  |   |
|---------------------------------|--|---|
| <b>Aberturas de ventilación</b> | <b>Aberturas de admisión</b>           | $4 \cdot q_v$ ó<br>$4 \cdot q_{va}$     |
|                                 | <b>Aberturas de extracción</b>         | $4 \cdot q_v$ ó<br>$4 \cdot q_{ve}$     |
|                                 | <b>Aberturas de paso</b>               | $70 \text{ cm}^2$ ó<br>$8 \cdot q_{vp}$ |
|                                 | <b>Aberturas mixtas <sup>(1)</sup></b> | $8 \cdot q_v$                           |

Tabla 22: DB-HS. Área efectiva de las aberturas de ventilación en un local en cm<sup>2</sup>.

siendo

$q_v$ : caudal de ventilación mínimo exigido del local [l/s], obtenido de la tabla 2.1.

$q_{va}$ : caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de admisión del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].

$q_{ve}$ : caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de extracción del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].

$q_{vp}$ : caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de paso del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].

En este caso se adoptarán las siguientes dimensiones:

| Estancias    | $q_v$ calculado según tabla 2.1 | Abertura de admisión: $4 \cdot q_v$ | Abertura de extracción: $4 \cdot q_v$ | Abertura de paso: $70 \text{ cm}^2$ |
|--------------|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Habitación 1 | 10                              | 40                                  | -                                     | 70                                  |
| Baño 1       | 15                              | -                                   | 60                                    | 70                                  |
| Salón        | 36                              | 144                                 | -                                     | 70                                  |
| Cocina       | 12                              | -                                   | 48                                    | 70                                  |
| Bodega       | 19                              | 76                                  | -                                     | 70                                  |
| Habitación 2 | 10                              | 40                                  | -                                     | 70                                  |
| Baño 2       | 15                              | -                                   | 60                                    | 70                                  |
| Habitación 3 | 10                              | 40                                  | -                                     | 70                                  |
| Baño 3       | 15                              | -                                   | 60                                    | 70                                  |
| Habitación 4 | 10                              | 40                                  | -                                     | 70                                  |
| Habitación 5 | 10                              | 40                                  | -                                     | 70                                  |
| Habitación 6 | 10                              | 40                                  | -                                     | 70                                  |

Memoria.

|               |    |     |    |    |
|---------------|----|-----|----|----|
| Sala de estar | 36 | 144 | -  | 70 |
| Baño 4        | 15 | -   | 60 | 70 |

Tabla 23: DB-HS. Dimensiones aberturas ventilación.

Conductos de extracción.

- o Conductos de extracción para ventilación híbrida.

La sección de cada tramo de los conductos de extracción debe ser como mínimo la obtenida de la *Tabla 4.2* en función del caudal de aire en el tramo del conducto y de la clase del tiro que se determinarán de la siguiente forma:

- El caudal de aire en el tramo del conducto [l/s],  $q_{vt}$ , que es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo.
- La clase del tiro se obtiene en la *Tabla 4.3* en función del número de plantas existentes entre la más baja que vierte al conducto y la última, ambas incluidas, y de la zona térmica en la que se sitúa el edificio de acuerdo con la *Tabla 4.4*.

|  |                            | Clase de tiro |                   |                   |                   |
|--|----------------------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|  |                            | T-1           | T-2               | T-3               | T-4               |
| Caudal de aire en el tramo del conducto en l/s | $q_{vt} \leq 100$          | 1 x 225       | 1 x 400           | 1 x 625           | 1 x 625           |
|  | $100 < q_{vt} \leq 300$    | 1 x 400       | 1 x 625           | 1 x 625           | 1 x 900           |
|  | $300 < q_{vt} \leq 500$    | 1 x 625       | 1 x 900           | 1 x 900           | 2 x 900           |
|  | $500 < q_{vt} \leq 750$    | 1 x 625       | 1 x 900           | 1 x 900 + 1 x 625 | 3 x 900           |
|  | $750 < q_{vt} \leq 1\ 000$ | 1 x 900       | 1 x 900 + 1 x 625 | 2 x 900           | 3 x 900 + 1 x 625 |

Tabla 24: DB-HS. Secciones del conducto en cm2.

|               |    | Zona térmica |     |     |     |
|---------------|----|--------------|-----|-----|-----|
|               |    | W            | X   | Y   | Z   |
| Nº de plantas | 1  |              |     |     | T-4 |
|               | 2  |              |     |     |     |
|               | 3  |              |     | T-3 |     |
|               | 4  |              | T-2 |     |     |
|               | 5  |              |     |     |     |
|               | 6  |              |     |     |     |
|               | 7  |              | T-1 |     |     |
|               | ≥8 |              |     |     | T-2 |

Tabla 25: DB-HS. Clases de tiro.

| Provincia   | Altitud en m |      | Provincia          | Altitud en m |      |
|-------------|--------------|------|--------------------|--------------|------|
|             | ≤800         | >800 |                    | ≤800         | >800 |
| Álava       | W            | W    | Las Palmas         | Z            | Y    |
| Albacete    | X            | W    | León               | W            | W    |
| Alicante    | Z            | Y    | Lleida             | Y            | X    |
| Almería     | Z            | Y    | Lugo               | W            | W    |
| Asturias    | X            | W    | Madrid             | X            | W    |
| Ávila       | W            | W    | Málaga             | Z            | Y    |
| Badajoz     | Z            | Y    | Melilla            | Z            | -    |
| Baleares    | Z            | Y    | Murcia             | Z            | Y    |
| Barcelona   | Z            | Y    | Navarra            | X            | W    |
| Burgos      | W            | W    | Ourense            | X            | W    |
| Cáceres     | Z            | Y    | Palencia           | W            | W    |
| Cádiz       | Z            | Y    | Pontevedra         | Y            | X    |
| Cantabria   | X            | W    | Rioja, La          | Z            | Y    |
| Castellón   | Z            | Y    | Salamanca          | Y            | X    |
| Ceuta       | Z            | -    | Sta. Cruz Tenerife | X            | W    |
| Ciudad Real | Y            | X    | Segovia            | W            | W    |
| Córdoba     | Z            | Y    | Sevilla            | Z            | Y    |
| Coruña, A   | X            | W    | Soria              | W            | W    |
| Cuenca      | W            | W    | Tarragona          | Y            | X    |
| Girona      | Y            | X    | Teruel             | W            | W    |
| Granada     | Y            | X    | Toledo             | Y            | X    |
| Guadalajara | X            | W    | Valencia           | Z            | Y    |
| Guipúzcoa   | X            | W    | Valladolid         | W            | W    |
| Huelva      | Z            | Y    | Vizcaya            | X            | W    |
| Huesca      | X            | W    | Zamora             | X            | W    |
| Jaén        | Z            | Y    | Zaragoza           | Y            | X    |

Tabla 26: DB-HE. Zonas térmicas.

La sección de cada ramal debe ser, como mínimo, igual a la mitad de la del conducto colectivo al que vierte.

En este caso, al encontrarse en el inmueble en la provincia de Teruel, con una altitud superior a los 800 m, la zona térmica será la W.

La clase de tiro, teniendo en cuenta que la zona térmica es W, será, en el bloque de baños 1 y en el bloque de baños 2, que cuentan con tres y dos plantas existentes, respectivamente, será de T2, mientras que en la cocina y la bodega, que cuentan con una planta existente, en ambos casos, será T3.

Por tanto, teniendo en cuenta las clases de tiro, y los caudales totales de cada uno de los conductos, las secciones serán las siguientes:

| Conductos extracción | qvt | Clase de tiro | Sección conducto en cm2 |
|----------------------|-----|---------------|-------------------------|
| Bloque baños 1       | 45  | T2            | 1x400                   |
| Bloque baños 2       | 30  | T2            | 1x400                   |
| Cocina               | 12  | T3            | 1x625                   |
| Bodega               | 76  | T3            | 1x625                   |

Tabla 27: DB-HS. Sección conductos extracción en cm2.

## Memoria.

*Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores.*

Deben dimensionarse de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de presión previstas del sistema.

Los *extractores* deben dimensionarse de acuerdo con el caudal mínimo para cada cocina indicado en la *Tabla 2.1* para la ventilación adicional de las mismas.

*Ventanas y puertas exteriores.*

La superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de cada local debe ser como mínimo un veinteavo de la superficie útil del mismo.

Por tanto, en este caso, la superficie de las diferentes puertas y ventanas, en cada uno de los locales será mayor de:

| Estancias               | Superficie estancias (m <sup>2</sup> ) | Superficie mínima puertas y ventanas (m <sup>2</sup> ): 1/20 sup |
|-------------------------|--|--|
| <b>PLANTA BAJA</b>      |  |  |
| Habitación 1            | 17,85                                  | 0,89   |
| Salón                   | 24,17                                  | 1,21   |
| Cocina                  | 22,16                                  | 1,11   |
| Cuarto de instalaciones | 10,73                                  | 0,54   |
| Bodega                  | 37,24                                  | 1,86   |
| <b>PLANTA PRIMERA</b>   |  |  |
| Habitación 2            | 19,56                                  | 0,98   |
| Habitación 3            | 16,45                                  | 0,82   |
| Habitación 4            | 11,08                                  | 0,55   |
| Habitación 5            | 12,79                                  | 0,64   |
| Habitación 6            | 13,48                                  | 0,67   |
| <b>PLANTA SEGUNDA</b>   |  |  |
| Sala estar              | 39,53                                  | 1,98   |

*Tabla 28: DB-HS. Superficies mínimas de puertas y ventanas exteriores.*

En el caso que nos ocupa, la superficie es la siguiente:

| Estancias               | Superficie mínima puertas y ventanas | Superficie real puertas y ventanas |
|-------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| <b>PLANTA BAJA</b>      |                                      |                                    |
| Habitación 1            | 0,89                                 | 1,68                               |
| Baño 1                  | 0,16                                 | 0,24                               |
| Salón                   | 1,21                                 | 1,44                               |
| Cocina                  | 1,11                                 | 2,16                               |
| Cuarto de instalaciones | 0,54                                 | 2,84                               |
| Bodega                  | 1,86                                 | 4,70                               |

| PLANTA PRIMERA |      |      |
|----------------|------|------|
| Habitación 2   | 0,98 | 1,44 |
| Habitación 3   | 0,82 | 3,05 |
| Habitación 4   | 0,55 | 1,44 |
| Habitación 5   | 0,64 | 1,44 |
| Habitación 6   | 0,67 | 1,44 |
| PLANTA SEGUNDA |      |      |
| Sala estar     | 1,98 | 6,48 |

Tabla 29: DB-HS. Superficie real de puertas y ventanas exteriores.

### Productos de construcción.

#### *Características exigibles a los productos de construcción.*

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de ventilación deben cumplir las siguientes condiciones:

- 1) Lo especificado en los apartados anteriores.
- 2) Lo especificado en la legislación vigente.
- 3) Que sean capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

Se consideran aceptables los conductos de chapa fabricados de acuerdo con las condiciones de la *norma UNE 100 102:1988*.

#### *Control de recepción en obra de productos.*

En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) Corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b) Disponen de la documentación exigida.
- c) Están caracterizados por las propiedades exigidas.
- d) Han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control deben seguirse los criterios indicados en el *artículo 7.2 de la parte I del CTE*.

### **Construcción.**

---

## Memoria.

En el proyecto deben definirse y justificarse las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el *artículo 6 de la parte I del CTE*.

### Ejecución.

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta Sección, deben ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el *artículo 7 de la parte I del CTE*. En el pliego de condiciones deben indicarse las condiciones particulares de ejecución de los sistemas de ventilación.

- Aberturas.

Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro debe colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y deben sellarse los extremos en su encuentro con el mismo. Los elementos de protección de las aberturas deben colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

Los elementos de protección de las aberturas de extracción cuando dispongan de lamas, deben colocarse con éstas inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

- Conductos de extracción.

Debe preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de tal forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deben proporcionar una holgura perimétrica de 20 mm y debe rellenarse dicha holgura con aislante térmico.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta debe apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.

Para conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deben colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15º con transiciones suaves.

Deben realizarse las uniones previstas en el sistema, cuidándose la estanquidad de sus juntas.



Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción deben taparse adecuadamente para evitar la entrada de escombros u otros objetos en los conductos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

Se consideran satisfactorios los conductos de chapa ejecutados según lo especificado en la *norma UNE-EN 1507:2007*.

- Sistemas de ventilación mecánicos.

El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, debe colocarse aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento.

El sistema de ventilación mecánica debe colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.

Los empalmes y conexiones deben ser estancos y estar protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

#### Control de la ejecución.

El control de la ejecución de las obras debe realizarse de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el *artículo 7.3 de la parte I del CTE* y demás normativa vigente de aplicación.

Debe comprobarse que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra debe quedar en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

#### Control de la obra terminada

En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

#### **Mantenimiento y conservación.**

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la *tabla 7.1* y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Memoria.

|   | Operación                               | Periodicidad |
|---|---|--------------|
| <b>Conductos</b>                                      | Limpieza                                | 1 año        |
|   | Comprobación de la estanquidad aparente | 5 años       |
| <b>Aberturas</b>                                      | Limpieza                                | 1 año        |
| <b>Aspiradores híbridos, mecánicos, y extractores</b> | Limpieza                                | 1 año        |
|   | Revisión del estado de funcionalidad    | 5 años       |
| <b>Filtros</b>  | Revisión del estado                     | 6 meses      |
|   | Limpieza o sustitución                  | 1 año        |
| <b>Sistemas de control</b>                            | Revisión del estado de sus automatismos | 2 años       |

Tabla 30: DB-HS. Operaciones de mantenimiento.

#### **Sección HS 4. Suministro de agua.**

##### Caracterización y cuantificación de la exigencias.

- Calidad del agua.

El agua de la instalación cumplirá lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. El local dispone de agua potable procedente de la red municipal que convenientemente alimentará a los aseos y cocina, por lo que cumplirá con esta especificación.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.
- No deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua.
- Deben ser resistentes a la corrosión interior.
- Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
- No deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.
- Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
- Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.

- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

- Protección contra retornos.

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos siguientes:

- Después del contador.
- En la base de las ascendentes.
- Antes de los aparatos de climatización o refrigeración.
- Antes del equipo de tratamiento de agua.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

- Condiciones mínimas de suministro.

Caudal instantáneo mínimo para cada uno de los aparatos será el especificado en la *Tabla 2.1 "Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato"*. En el caso del presente proyecto, se cumplirá lo siguiente:

| <b>CAUDAL MÍNIMO PAR CADA TIPO DE APARATO INSTALADO</b> |   |   |
|---|---|---|
| <b>Tipo de aparato</b>                                  | <b>Caudal instantáneo mínimo de agua fría</b> | <b>Caudal instantáneo mínimo de ACS</b> |
| Lavabo  | 0,10 dm <sup>3</sup> /s                       | 0,065 dm <sup>3</sup> /s                |
| Ducha   | 0,2 dm <sup>3</sup> /s                        | 0,10 dm <sup>3</sup> /s                 |
| Bañera de 1,40 m o más                                  | 0,3 dm <sup>3</sup> /s                        | 0,2 dm <sup>3</sup> /s                  |
| Inodoro con fluxor                                      | 1,25 dm <sup>3</sup> /s                       | -                                       |
| Fregadero doméstico                                     | 0,2 dm <sup>3</sup> /s                        | 0,1 dm <sup>3</sup> /s                  |
| Lavavajillas doméstico                                  | 0,15 dm <sup>3</sup> /s                       | 0,10 dm <sup>3</sup> /s                 |
| Lavadora doméstico                                      | 0,20 dm <sup>3</sup> /s                       | 0,15 dm <sup>3</sup> /s                 |
| Grifo aislado   | 0,15 dm <sup>3</sup> /s                       | 0,10 dm <sup>3</sup> /s                 |

Tabla 31: HS. Caudal mínimo para cada tipo de aparato instalado.

## Memoria.

En los puntos de consumo la presión mínima será la siguiente:

- a) 100 kPa para grifos comunes;
- b) 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no superará 500 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo deberá estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

- Mantenimiento.

Los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, se instalarán en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, se diseñarán de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

### Ahorro de agua.

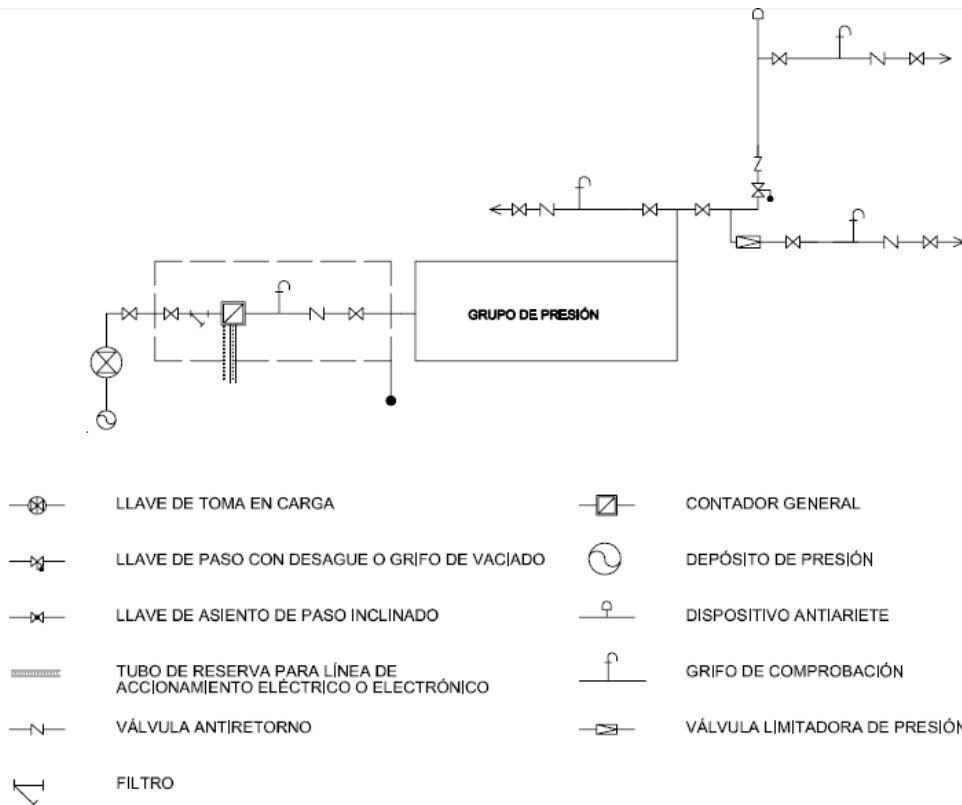
Se dispondrá un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua para la unidad de consumo individualizable, de la totalidad del local.

Los grifos de los lavabos y las cisternas de los inodoros contarán con dispositivos de ahorro de agua.

### Diseño.

- Esquema general de la instalación.

El esquema general de la instalación será el siguiente, como red con contador general único, según el esquema de la Figura 3.1 "*Esquema de red con contador general*", y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones.



**Figura 3.1 Esquema de red con contador general**

*Ilustración 113: DB-HS. Esquema de red de saneamiento.*

Elementos que componen la instalación.

- Agua fría.

La instalación contará con:

**Acometida:** La acometida dispondrá, como mínimo, de los elementos siguientes:

- Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

**Instalación general:** La instalación general contará con:

- Llave de corte general: La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación.

Memoria.

b) Filtro de la instalación general: El filtro de la instalación general retendrá los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. El filtro de la instalación general se instalará a continuación de la llave de corte general. El filtro será de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50  $\mu\text{m}$ , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable.

**Armario o arqueta del contador general:** El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, los siguientes elementos con instalación realizada en un plano paralelo al del suelo.

- La llave de corte general.
- Un filtro de la instalación general.
- El contador.
- Una llave.
- Grifo o racor de prueba.
- Una válvula de retención.
- Una llave de salida.

La llave de salida permitirá la interrupción del suministro al edificio.

La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

**Tubo de alimentación:** El trazado del tubo de alimentación se realizará por zonas de uso común.

**Distribuidor principal:** El trazado del Distribuidor principal se realizará por zonas de uso común. Se dispondrán llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

**Ascendentes o montantes:** Las ascendentes o montantes discurrirán por zonas de uso común. Las ascendentes irán alojadas en recintos o huecos, construidos a tal fin, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, serán registrables y tendrán las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento. Las ascendentes dispondrán en su base de una válvula de retención (que se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua), una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y

señaladas de forma conveniente. En su parte superior se instalarán dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

**Contadores:** Existe un único contador que será de fácil y libre acceso. Antes del contador se dispondrá una llave de corte y después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

**Instalaciones particulares:** Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

- a) una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación.
- b) derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente.
- c) ramales de enlace.
- d) puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

### **Sistemas de control y regulación de la presión:**

#### 1) Sistemas de sobreelevación: grupos de presión

El sistema de sobreelevación debe diseñarse de tal manera que se pueda suministrar a zonas.

En el presente proyecto se utilizará un grupo de presión convencional, que contará con:

Depósito auxiliar de alimentación, equipo de bombeo, compuesto, como mínimo, de dos bombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo y depósitos de presión con membrana, conectados a dispositivos suficientes de valoración de los parámetros de presión de la instalación

#### 2) Sistemas de reducción de la presión

No existen sistemas de reducción de la presión.

- Instalación de Agua Caliente Sanitaria: ACS.

**Distribución (impulsión y retorno):** En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

El caso que nos ocupa es de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, por lo que , deben disponerse, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

Será necesario que la red de distribución esté dotada de una red de retorno dado que la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado es mayor que 15 m.

La red de retorno se compondrá de:

- Un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas.
- Columnas de retorno.

Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

Se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo.

**Regulación y control:** En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.

En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación.

- Protección contra retornos.

**Puntos de consumo de alimentación directa:** En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

**Depósitos cerrados:** En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua.



Dimensionado.

**Reserva de espacio en el edificio:** En los edificios dotados con contador general único, como es el presente caso, se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general.

Las dimensiones se determinarán mediante la Tabla 4.1 "Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general", en función del diámetro nominal del contador.

En este caso, será necesario, al ser el diámetro nominal del contador de 50 mm, será necesario contar con una cámara de 2.10x0.70x0.70 metros. En el proyecto se ha diseñado una cámara de 3.00x2.17x3.00 metros.

**Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace:** Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en las *Tabla 4.2 "Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos"* del presente Documento.

En el caso que nos ocupa se dimensionarán los ramales de los siguientes aparatos:

| <b>DIÁMETROS NOMINALES DE LOS RAMALES DE ENLACE</b> |                                     |
|---|-------------------------------------|
| <b>Aparato o punto de consumo</b>                   | <b>Tubo de cobre o plástico(mm)</b> |
| Lavamanos   | 12                                  |
| Lavabo  | 12                                  |
| Ducha   | 12                                  |
| Inodoro con fluxor                                  | 25-40                               |
| Urinario con grifo temporizador                     | 12                                  |
| Fregadero industrial                                | 20                                  |
| Lavavajillas industrial                             | 20                                  |
| Lavamanos   | 12                                  |

*Tabla 32: DB-HS. Diámetros nominales de los ramales de enlace.*

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el *Apartado 4.2*, adoptándose como mínimo los valores de la *Tabla 4.3 "Diámetros mínimos de alimentación"*. En el caso de este Proyecto:

| <b>DIÁMETROS MÍNIMOS DE ALIMENTACIÓN</b> |                                     |
|--|-------------------------------------|
| <b>Aparato o punto de consumo</b>        | <b>Tubo de cobre o plástico(mm)</b> |
| Alimentación a cuarto húmedo             | 20                                  |

---

 Memoria.

|                        |    |
|------------------------|----|
| Columna                | 20 |
| Distribución principal | 25 |

*Tabla 33: DB-HS. Diámetros mínimos de alimentación.*

### Construcción.

- Ejecución.

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio. Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán por techo. Las uniones de los tubos serán estancas. Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones. Se dispondrá en las tuberías de barrera de vapor que cumpla lo dispuesto en la UNE 100 171:1989.

- Puesta en servicio.

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control. Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

- Productos de construcción.

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua potable cumplirán los siguientes requisitos:

- Todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano.
- No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
- Serán resistentes a la corrosión interior.
- Serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.
- No presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí.
- Deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato.

- Serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua del consumo humano.
- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

- Incompatibilidades.

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico. Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento. Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bares.

## **Sección HS 5. Evacuación de aguas.**

### **Ámbito de aplicación.**

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

Las aguas residuales a evacuar proceden de los aseos y la cocina y se conectarán con la red de vertido municipal.

Las tuberías de la red de evacuación tendrán el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

Se diseñarán de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación o contarán con arquetas.

### Diseño.

Para realizar el diseño de la instalación de evacuación de aguas del presente proyecto, será necesario cumplir con las siguientes condiciones:

## Memoria.

Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Cuando exista una única red de alcantarillado público debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros.

Los elementos que componen la instalación deben ser los siguientes:

- Cierres hidráulicos.
- Sifones individuales, propios de cada aparato.
- Botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos.
- Sumideros sifónicos.
- Arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

La altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe.

- Redes de pequeña evacuación.

Debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad.

La distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m.

Las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %.

En los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:

En los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la *bajante* debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %.

En las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %.

El desagüe de los inodoros a las *bajantes* debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m.

- Bajantes y canalones.

Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura.

- Colectores enterrados.

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas situados por debajo de la red de distribución de agua potable. Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

#### Dimensionado.

- Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales.

Las **redes de pequeña evacuación** deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

- El trazado de la red debe ser lo más sencillo posible, evitando los cambios bruscos de dirección.
- Deben conectarse a las bajantes; si no es posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro.
- La distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m.
- Las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud; igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %.
- En los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %; el desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
- Debe disponerse un rebosadero en los lavabos.
- No deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.

---

 Memoria.

- Las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°.
- Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.

Conforme a la *Tabla 4.1 "Uds correspondientes a los distintos aparatos sanitarios"*, las unidades de desagüe y los diámetros mínimos de sifón y derivación individual serán los siguientes:

| <b>DIÁMETROS MÍNIMOS DE ALIMENTACIÓN</b> |                            |  |
|--|----------------------------|--|
| <b>Tipo de aparato sanitario</b>         | <b>Unidades de desagüe</b> | <b>Diámetro mínimo de sifón y derivación</b> |
| Lavabo (3 unidades)                      | 1 x 3                      | 32   |
| Ducha (2 unidades)                       | 2 x 2                      | 40   |
| Bañera (1 unidad)                        | 3 x 1                      | 40   |
| Inodoro (3 unidades)                     | 4 x 3                      | 100  |
| Fregadero (2 unidades)                   | 3 x 2                      | 40   |
| Lavavajillas (1 unidad)                  | 3 x 1                      | 40   |
| Lavadora (1 unidad)                      | 3 x 1                      | 40   |
| TOTAL UD                                 | 34                         |  |

*Tabla 34: DB-HS. Diámetros mínimos de alimentación.*

Conforme a la *Tabla 4.3, "Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante"* obtenemos que el diámetro de los colectores que será de 75 o 110 mm, en función de la ubicación, con una pendiente mínima del 2%.

Conforme a la *Tabla 4.4 "Diámetros de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD"* obtenemos que el diámetro de estas bajantes será de 110 mm como mínimo.

Conforme a la *Tabla 4.5 "Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada"* obtenemos que el diámetro de estos colectores horizontales será de 110 mm como mínimo.

- Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales.

Según queda establecido en la Tabla 4.7 "Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h, y teniendo en cuenta que la cubierta del presente proyecto cuenta con una pendiente entre un 30 y un 32 %, este canalón tendrá un diámetro nominal mínimo de 125 mm, con una pendiente mínima del 1%.

Según queda establecido en la *Tabla 4.8 "Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h"*, estas bajantes tendrán un diámetro nominal mínimo de 125 mm.

Conforme a lo establecido en la *Tabla 4.9 "Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h"*, el colector mixto que se ubicará en la edificación objeto del presente proyecto, tendrá un diámetro nominal de 160 mm, considerando que el número de UD es inferior a 310.

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

La ventilación secundaria debe tener un diámetro uniforme en todo su recorrido. Cuando existan desviaciones de la bajante, la columna de ventilación correspondiente al tramo anterior a la desviación se dimensiona para la carga de dicho tramo, y la correspondiente al tramo posterior a la desviación se dimensiona para la carga de toda la bajante. El diámetro de la tubería de unión entre la bajante y la columna de ventilación debe ser igual al de la columna. El diámetro de la columna de ventilación debe ser al menos igual a la mitad del diámetro de la bajante a la que sirve. Los diámetros nominales de la columna de ventilación secundaria se obtienen de la *Tabla 4.10 "Dimensionado de la columna de ventilación secundaria"* en función del diámetro de la bajante, del número de UD y de la longitud efectiva.

Dado que las bajantes proyectadas son de un diámetro de 75 mm, el número de UD es de 34, y la longitud efectiva es inferior a 63 m, el diámetro de la columna de ventilación secundaria será de 63 mm como mínimo.

Los diámetros de las ventilaciones terciarias, junto con sus longitudes máximas se obtienen en la *Tabla 4.12 "Diámetros y longitudes máximas de la ventilación terciaria"*, en función del diámetro y de la pendiente del ramal de desagüe.

En este caso el máximo diámetro del ramal de desagües es 100 mm, con una pendiente del 1% y la máxima longitud del ramal de ventilación es de 110 metros, por lo que el diámetro del ramal de ventilación será de 40 mm como mínimo.

#### Construcción.

---

Memoria.

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

- Ejecución de los puntos de captación.

**Válvulas de desagüe:** Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario. Las rejillas de todas las válvulas de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula. En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

**Sifones individuales y botes sifónicos:** Serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente. La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm. Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, si es el caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el o los lavabos. No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento. No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios. Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico. 9 El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de b mm. Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra



inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones. No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

**Canalones:** Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior. En canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 10 mm. La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

- Ejecución de las redes de pequeña evacuación.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva. Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada. En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico. Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

- Ejecución de bajantes y ventilaciones.

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de

---

Memoria.

guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m.

Según establece la *Tabla 5.1*, y teniendo en cuenta que las bajantes tendrán un diámetro de 75 mm, la distancia máxima entre abrazaderas en este caso será de 1,10 metros.

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de fundición se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica. 3 En las bajantes de fundición, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan. Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas. A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

Las ventilaciones de ventilación primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería. En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación. Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación debe quedar fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de 2 por tubo y con distancias máximas de 150 cm. La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo. Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona.

- Ejecución de albañales y colectores.

El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados. Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería. En los cambios de dirección se situarán codos de 45°, con registro roscado. La separación entre abrazaderas será inferior a 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red. Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte. En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m. La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

## ***VII. DOCUMENTO BÁSICO PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (DB-HR).***

### **Objeto.**

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido".

Tanto el objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 14 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR) El objetivo del requisito básico "Protección frente el ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el

Memoria.

ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

#### **Ámbito de aplicación.**

Este documento básico no es de aplicación al tratarse de una obra de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes.

## **VIII. DOCUMENTO BÁSICO AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE).**

#### **Objeto.**

El *Documento Básico DB-HE* especifica:

Este Documento básico tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía", como las exigencias básicas se establecen el *Artículo 15 de la Parte I de este CTE* y son los siguientes:

- *Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).*
  - a) El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como

consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

- b) Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- 3) El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

- *Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética.*

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

- *Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.*

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

- *Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.*

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

- *Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.*

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global

## Memoria.

de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

- *Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.*

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

### **Ámbito de aplicación.**

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

### **Sección HE 0. Limitación del consumo energético.**

#### **Ámbito de aplicación.**

No es de aplicación en el presente proyecto, debido a que esta Sección es de aplicación en los siguientes casos:

- Edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes.
- Edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.
- Edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.
- Edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.

## **Sección HE 1. Limitación de la demanda energética.**

### **Ámbito de aplicación.**

Esta Sección es de aplicación en:

- a) Edificios de nueva construcción.
- b) Intervenciones en edificios existentes:
  - Ampliación: aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido.
  - Reforma: Cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio.
  - Cambio de uso.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) Los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.
- b) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.
- c) Edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.
- d) Edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.
- e) las edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente.
- f) cambio del uso característico del edificio cuando este no suponga una modificación de su perfil de uso

Por tanto, la presente Sección sí es de aplicación en este proyecto.

### **Caracterización y cuantificación de la exigencia.**

#### Caracterización de la exigencia.

La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto.

En edificios de uso residencial privado, las características de los elementos de la envolvente térmica deben ser tales que eviten las descompensaciones en la calidad

térmica de los diferentes espacios habitables. Se limitará igualmente la transferencia de calor entre unidades de distinto uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

Se deben limitar los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

#### Cuantificación de la exigencia.

- Intervención en edificios existentes.

#### **Limitación de la demanda energética del edificio.**

Cuando la intervención produzca modificaciones en las condiciones interiores o exteriores de un elemento de la envolvente térmica que supongan un incremento de la demanda energética del edificio, las características de este elemento se adecuarán a las establecidas en este Documento Básico.

En las obras de reforma en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio y en las destinada a un cambio de uso característico del edificio se limitará la demanda energética conjunta del edificio de manera que sea inferior a la del edificio de referencia.

En este caso, la superficie de la envolvente, así como la superficie que se ve afectada por la reforma, son las siguientes:

|  |               |
|--|---------------|
| Superficie total envolvente            | 1265,14       |
| Superficie modificada de la envolvente | 271,13        |
| <b>PORCENTAJE:</b>                     | <b>21,43%</b> |

*Tabla 35: DB-HE. Superficie de la envolvente que se ve afectada por la reforma.*

En este caso, por tanto, la envolvente térmica de la edificación no se renueva en más de un 25%.

En las obras de reforma no consideradas en el caso anterior, los elementos de la envolvente térmica que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente, cumplirán las limitaciones establecidas en la *Tabla 2.3*. Cuando se intervenga simultáneamente en varios elementos de la envolvente térmica, se podrán superar los valores de transmitancia térmica de dicha tabla si la demanda energética conjunta resultante fuera igual o inferior a la obtenida aplicando los valores de la tabla a los elementos afectados.

#### **Limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado.**



En edificios de uso residencial privado, la transmitancia térmica de las nuevas particiones interiores o aquellas que sean objeto de sustitución no superará los valores de la *Tabla 2.4* cuando estas delimiten las unidades de uso residencial privado de otras de distinto uso o de zonas comunes del edificio, y los de la *Tabla 2.5* cuando delimiten unidades de uso residencial privado entre sí.

- Limitación de condensaciones.

Tanto en edificaciones nuevas como en edificaciones existentes, en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la *envolvente térmica* del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

#### **Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia.**

- Procedimiento de verificación.

Para la correcta aplicación de esta Sección del DB HE deben realizarse las siguientes verificaciones:

- a) Verificación de las exigencias cuantificadas en el *Apartado 2* con los datos y solicitudes definidos en el *Apartado 4*, utilizando un procedimiento de cálculo acorde a las especificaciones establecidas en el *Apartado 5*.
- b) Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción y sistemas técnicos expuestas en el *Apartado 6*.
- c) Cumplimiento de las condiciones de construcción y sistemas técnicos expuestas en el *Apartado 7*.

- Justificación del cumplimiento de la exigencia.

Para justificar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de la demanda energética que se establece en esta sección del DB HE, los documentos de proyecto han de incluir la siguiente información:

- a) Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio.
- b) Descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio: orientación, definición de la envolvente térmica, otros elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado, distribución y usos de los espacios, incluidas las propiedades higrotérmicas de los elementos.

Memoria.

- c) Perfil de uso y, en su caso, nivel de acondicionamiento de los espacios habitables.
- d) Procedimiento de cálculo de la demanda energética empleado para la verificación de la exigencia.
- e) Valores de la demanda energética y, en su caso, porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia, necesario para la verificación de la exigencia.
- f) Características técnicas mínimas que deben reunir los productos que se incorporen a las obras y sean relevantes para el comportamiento energético del edificio.

Para justificar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de condensaciones intersticiales, los documentos de proyecto han de incluir su verificación.

**Datos para el cálculo de la demanda.**

- Solicitaciones exteriores.

Se consideran solicitudes exteriores las acciones del clima sobre el edificio con efecto sobre su comportamiento térmico, y por tanto, sobre su demanda energética.

A efectos de cálculo, se establece un conjunto de zonas climáticas para las que se define un clima de referencia, que define las solicitudes exteriores en términos de temperatura y radiación solar.

La zona climática de cada localidad, así como su clima de referencia, se determina a partir de los valores tabulados recogidos en el *Apéndice B*, o de documentos reconocidos elaborados por las Comunidades Autónomas.

En este caso, según queda establecido en el *Apéndice B*, en la *Tabla B.1*, la zona climática del municipio de **Bordón**, en función de su capital de provincia, que es Teruel y de su altitud sobre el nivel del mar, que es de aproximadamente 1.000 m, será la siguiente, **será D2**.

| Zonas climáticas Península Ibérica |      |         |         |    |    |    |         |         |    |    |         |         |         |         |          |          |         |          |
|------------------------------------|------|---------|---------|----|----|----|---------|---------|----|----|---------|---------|---------|---------|----------|----------|---------|----------|
| Capital                            | Z.C. | Altitud | A4      | A3 | A2 | A1 | B4      | B3      | B2 | B1 | C4      | C3      | C2      | C1      | D3       | D2       | D1      | E1       |
| Albacete                           | D3   | 677     |         |    |    |    |         |         |    |    |         | h < 450 |         |         | h < 950  |          |         | h ≥ 950  |
| Alicante/Alicant                   | B4   | 7       |         |    |    |    | h < 250 |         |    |    |         | h < 700 |         |         | h ≥ 700  |          |         |          |
| Almería                            | A4   | 0       | h < 100 |    |    |    | h < 250 | h < 400 |    |    |         | h < 800 |         |         | h ≥ 800  |          |         |          |
| Ávila                              | E1   | 1054    |         |    |    |    |         |         |    |    |         |         |         |         |          | h < 350  | h < 850 | h ≥ 850  |
| Badajoz                            | C4   | 168     |         |    |    |    |         |         |    |    | h < 400 | h < 450 |         |         | h ≥ 450  |          |         |          |
| Barcelona                          | C2   | 1       |         |    |    |    |         |         |    |    |         | h < 250 |         |         |          | h < 450  | h < 750 | h ≥ 750  |
| Bilbao/Bilbo                       | C1   | 214     |         |    |    |    |         |         |    |    |         |         | h < 250 |         |          |          |         | h ≥ 250  |
| Burgos                             | E1   | 861     |         |    |    |    |         |         |    |    |         |         |         |         |          |          | h < 600 | h ≥ 600  |
| Cáceres                            | C4   | 385     |         |    |    |    |         |         |    |    | h < 600 |         |         |         | h < 1050 |          |         | h ≥ 1050 |
| Cádiz                              | A3   | 0       | h < 150 |    |    |    | h < 450 |         |    |    | h < 600 | h < 850 |         |         |          | h ≥ 850  |         |          |
| Castellón/Castelló                 | B3   | 18      |         |    |    |    | h < 50  |         |    |    | h < 500 |         |         |         | h < 600  | h < 1000 |         | h ≥ 1000 |
| Ceuta                              | B3   | 0       |         |    |    |    | h < 50  |         |    |    |         |         |         |         |          |          |         |          |
| Ciudad Real                        | D3   | 630     |         |    |    |    |         |         |    |    | h < 450 | h < 500 |         |         | h ≥ 500  |          |         |          |
| Córdoba                            | B4   | 113     |         |    |    |    | h < 150 |         |    |    | h < 550 |         |         |         | h ≥ 550  |          |         |          |
| Coruña, La/ A Coruña               | C1   | 0       |         |    |    |    |         |         |    |    |         |         |         | h < 200 |          |          | h ≥ 200 |          |
| Cuenca                             | D2   | 975     |         |    |    |    |         |         |    |    |         |         |         |         | h < 800  | h < 1050 |         | h ≥ 1050 |
| Gerona/Girona                      | D2   | 143     |         |    |    |    |         |         |    |    |         | h < 100 |         |         | h < 600  |          |         | h ≥ 600  |
| Granada                            | C3   | 754     | h < 50  |    |    |    | h < 350 |         |    |    | h < 600 | h < 800 |         |         | h < 1300 |          |         | h ≥ 1300 |
| Guadalajara                        | D3   | 708     |         |    |    |    |         |         |    |    |         |         |         |         | h < 950  | h < 1000 |         | h ≥ 1000 |
| Huelva                             | A4   | 50      | h < 50  |    |    |    | h < 150 | h < 350 |    |    |         | h < 800 |         |         | h ≥ 800  |          |         |          |
| Huesca                             | D2   | 432     |         |    |    |    |         |         |    |    | h < 200 |         |         |         | h < 400  | h < 700  |         | h ≥ 700  |
| Jaén                               | C4   | 436     |         |    |    |    | h < 350 |         |    |    | h < 750 |         |         |         | h < 1250 |          |         | h ≥ 1250 |
| León                               | E1   | 346     |         |    |    |    |         |         |    |    |         |         |         |         |          |          |         | h < 1250 |
| Lérida/Lleida                      | D3   | 131     |         |    |    |    |         |         |    |    | h < 100 |         |         |         | h < 600  |          |         | h ≥ 600  |
| Lugo                               | D2   | 379     |         |    |    |    |         |         |    |    |         | h < 200 |         |         | h < 700  |          |         | h ≥ 700  |
| Lugo                               | D1   | 412     |         |    |    |    |         |         |    |    |         |         |         |         |          | h < 500  |         | h ≥ 500  |
| Madrid                             | D3   | 589     |         |    |    |    |         |         |    |    |         | h < 500 |         |         | h < 950  | h < 1000 |         | h ≥ 1000 |
| Málaga                             | A3   | 0       |         |    |    |    | h < 300 |         |    |    | h < 700 |         |         |         | h ≥ 700  |          |         |          |
| Melilla                            | A3   | 130     |         |    |    |    |         |         |    |    |         |         |         |         |          |          |         |          |
| Murcia                             | B3   | 25      |         |    |    |    | h < 100 |         |    |    |         | h < 550 |         |         | h ≥ 550  |          |         |          |
| Orense/Ourense                     | D2   | 327     |         |    |    |    |         |         |    |    | h < 150 | h < 300 |         |         | h < 800  |          |         | h ≥ 800  |
| Oviedo                             | D1   | 214     |         |    |    |    |         |         |    |    |         |         | h < 50  |         |          | h < 550  |         | h ≥ 550  |
| Palencia                           | D1   | 722     |         |    |    |    |         |         |    |    |         |         |         |         |          | h < 800  |         | h ≥ 800  |
| Palma de Mallorca                  | B3   | 1       |         |    |    |    | h < 250 |         |    |    |         | h ≥ 250 |         |         |          |          |         |          |
| Pamplona/Iruña                     | D1   | 456     |         |    |    |    |         |         |    |    | h < 100 |         |         |         | h < 300  | h < 600  |         | h ≥ 600  |
| Pontevedra                         | C1   | 77      |         |    |    |    |         |         |    |    |         | h < 350 |         |         |          | h ≥ 350  |         |          |
| Salamanca                          | D2   | 770     |         |    |    |    |         |         |    |    |         |         |         |         | h < 800  |          |         | h ≥ 800  |
| San Sebastián/Donostia             | D1   | 5       |         |    |    |    |         |         |    |    |         |         |         |         |          | h < 400  |         | h ≥ 400  |
| Santander                          | C1   | 1       |         |    |    |    |         |         |    |    |         | h < 150 |         |         |          | h < 650  |         | h ≥ 650  |
| Segovia                            | D2   | 1013    |         |    |    |    |         |         |    |    |         |         |         |         | h < 1000 |          |         | h ≥ 1000 |
| Sevilla                            | B4   | 9       |         |    |    |    | h < 200 |         |    |    |         | h ≥ 200 |         |         |          |          |         |          |
| Soria                              | E1   | 984     |         |    |    |    |         |         |    |    |         |         |         |         |          | h < 750  | h < 800 | h ≥ 800  |
| Tarragona                          | B3   | 1       |         |    |    |    |         | h < 50  |    |    |         | h < 500 |         |         | h ≥ 500  |          |         |          |
| Teruel                             | D2   | 995     |         |    |    |    |         |         |    |    | h < 450 | h < 500 |         |         | h < 1000 |          |         | h ≥ 1000 |
| Toledo                             | C4   | 445     |         |    |    |    |         |         |    |    |         | h < 500 |         |         | h ≥ 500  |          |         |          |
| Valencia/València                  | B3   | 8       |         |    |    |    | h < 50  |         |    |    |         | h < 500 |         |         |          | h < 950  |         | h ≥ 950  |
| Valladolid                         | D2   | 704     |         |    |    |    |         |         |    |    |         |         |         |         | h < 800  |          |         | h ≥ 800  |
| Vitoria/Gasteiz                    | D1   | 512     |         |    |    |    |         |         |    |    |         |         |         |         |          | h < 500  |         | h ≥ 500  |
| Zamora                             | D2   | 617     |         |    |    |    |         |         |    |    |         |         |         |         |          | h < 800  |         | h ≥ 800  |
| Zaragoza                           | D3   | 207     |         |    |    |    |         |         |    |    |         | h < 200 |         |         | h < 650  |          |         | h ≥ 650  |

Tabla 36: DB-HE. Zonas climáticas de la Península Ibérica.

- Solicitaciones interiores y condiciones operacionales.

Se consideran solicitaciones interiores las cargas térmicas generadas en el interior del edificio debidas a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación.

Las condiciones operacionales se definen por los siguientes parámetros, que se recogen en los perfiles de uso del apéndice C:

- Temperaturas de consigna de calefacción.
- Temperaturas de consigna de refrigeración.
- Carga interna debida a la ocupación.
- Carga interna debida a la iluminación.
- Carga interna debida a los equipos.

## Memoria.

Los espacios habitables del edificio mantendrán, a efectos de cálculo de la demanda, las condiciones operacionales definidas en su perfil de uso, excluyéndose el cumplimiento de las condiciones a) y b), relativas a temperaturas de consigna en el caso de los espacios habitables no acondicionados.

Debe especificarse el nivel de ventilación de cálculo para los espacios habitables y no habitables, que ha de ser coherente con el derivado del cumplimiento de otras exigencias y las condiciones de proyecto.

En este caso, la edificación objeto del proyecto es de uso no residencial, con un periodo de utilización de 24 h, considerando una densidad de las fuentes internas de media.

| USO NO RESIDENCIAL: 24 h                    | BAJA         |      | MEDIA        |      | ALTA         |       |
|---|--------------|------|--------------|------|--------------|-------|
|   | 1-6<br>15-24 | 7-14 | 1-6<br>15-24 | 7-14 | 1-6<br>15-24 | 7-14  |
| <b>Temp Consigna Alta (°C)</b>              |              |      |              |      |              |       |
| Laboral                                     | 25           | 25   | 25           | 25   | 25           | 25    |
| Sábado                                      | -            | 25   | -            | 25   | -            | 25    |
| Festivo                                     | -            | -    | -            | -    | -            | -     |
| <b>Temp Consigna Baja (°C)</b>              |              |      |              |      |              |       |
| Laboral                                     | 20           | 20   | 20           | 20   | 20           | 20    |
| Sábado                                      | -            | 20   | -            | 20   | -            | 20    |
| Festivo                                     | -            | -    | -            | -    | -            | -     |
| <b>Ocupación sensible (W/m<sup>2</sup>)</b> |              |      |              |      |              |       |
| Laboral                                     | 2,00         | 2,00 | 6,00         | 6,00 | 10,00        | 10,00 |
| Sábado                                      | 0            | 2,00 | 0            | 6,00 | 0            | 10,00 |
| Festivo                                     | 0            | 0    | 0            | 0    | 0            | 0     |
| <b>Ocupación latente (W/m<sup>2</sup>)</b>  |              |      |              |      |              |       |
| Laboral                                     | 1,26         | 1,26 | 3,79         | 3,79 | 6,31         | 6,31  |
| Sábado                                      | 0            | 1,26 | 0            | 3,79 | 0            | 6,31  |
| Festivo                                     | 0            | 0    | 0            | 0    | 0            | 0     |
| <b>Iluminación (%)</b>                      |              |      |              |      |              |       |
| Laboral                                     | 100          | 100  | 100          | 100  | 100          | 100   |
| Sábado                                      | 0            | 100  | 0            | 100  | 0            | 100   |
| Festivo                                     | 0            | 0    | 0            | 0    | 0            | 0     |
| <b>Equipos (W/m<sup>2</sup>)</b>            |              |      |              |      |              |       |
| Laboral                                     | 1,50         | 1,50 | 4,50         | 4,50 | 7,50         | 7,50  |
| Sábado                                      | 0            | 1,50 | 0            | 4,50 | 0            | 7,50  |
| Festivo                                     | 0            | 0    | 0            | 0    | 0            | 0     |
| <b>Ventilación (%)</b>                      |              |      |              |      |              |       |
| Laboral                                     | 100          | 100  | 100          | 100  | 100          | 100   |
| Sábado                                      | 0            | 100  | 0            | 100  | 0            | 100   |
| Festivo                                     | 0            | 0    | 0            | 0    | 0            | 0     |

Tabla 37: DB-HE. Perfiles de uso normalizado de los edificios.

Debe especificarse el nivel de ventilación de cálculo para los espacios habitables y no habitables que ha de ser coherente con el derivado del cumplimiento de otras exigencias y las condiciones de proyecto.

### **Procedimiento de cálculo de la demanda.**

El objetivo de los procedimientos de cálculo es determinar la demanda energética de calefacción y refrigeración necesaria para mantener el edificio por periodo de un año en las condiciones operacionales definidas en el *Apartado 4.2* cuando este se somete a las solicitaciones interiores y exteriores descritas en los *Apartados 4.1 y 4.2*. Los procedimientos de cálculo podrán emplear simulación mediante un modelo térmico del edificio o métodos simplificados equivalentes.

El procedimiento de cálculo debe permitir obtener separadamente la demanda energética de calefacción y de refrigeración.

- Características de los procedimientos de demanda.

Características generales.

Cualquier procedimiento de cálculo debe considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada, los siguientes aspectos:

- a) El diseño, emplazamiento y orientación del edificio.
- b) La evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos.
- c) El acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas.
- d) Las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas:
  - i) En los *Apartados 4.1 y 4.2*, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten.
  - ii) En oscilación libre.
- e) Las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio:
  - i) Compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración.
  - ii) De la inercia térmica de los materiales.
- f) Las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las

Memoria.

propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación.

- g) Las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a la ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

- Modelo del edificio.

El modelo del edificio debe estar compuesto por una serie de espacios conectados entre sí y con el ambiente exterior mediante los cerramientos, los huecos y los puentes térmicos. La zonificación del modelo puede diferir de la real siempre que refleje adecuadamente el comportamiento térmico del edificio.

Los espacios del edificio deben estar clasificados en espacios habitables y espacios no habitables. Los primeros se clasificarán además según su carga interna (baja, media, alta o muy alta), en su caso, y según su nivel de acondicionamiento (espacios acondicionados o espacios no acondicionados).

- Envoltente térmica del edificio.

La envoltente térmica del edificio está compuesta por todos los cerramientos que delimitan los espacios habitables con el aire exterior, el terreno u otro edificio, y por todas las particiones interiores que delimitan los espacios habitables con espacios no habitables en contacto con el ambiente exterior.

La envoltente térmica podrá incorporar, a criterio del proyectista, espacios no habitables adyacentes a espacios habitables.

- Cerramientos opacos.

Deben definirse las características geométricas de los cerramientos de espacios habitables y no habitables, sí como de particiones interiores, que estén en contacto con el aire o el terreno o se consideren adiabáticos a efectos de cálculo.

Deben definirse los parámetros de los cerramientos que describan adecuadamente sus prestaciones térmicas. Se podrá utilizar una descripción simplificada mediante agregación de capas paralelas y homogéneas que presente un comportamiento térmico equivalente.

Debe definirse el espesor, la densidad, la conductividad y el calor específico de las capas con masa térmica apreciable. En el caso de capas sin masa térmica

significativa (cámaras de aire) se pueden describir sus propiedades a través de la resistencia total de la capa y su espesor.

Deben tenerse en cuenta las sombras que puedan arrojar los obstáculos remotos sobre los cerramientos exteriores del edificio.

Debe considerarse la permeabilidad al aire de los cerramientos opacos y el efecto de rejillas y aireadores, en su caso.

- Huecos.

Deben considerarse las características geométricas de los huecos y el espacio al que pertenecen, al igual que las protecciones solares, sean fijas o móviles, y otros elementos que puedan producir sombras o disminuir la captación solar de los huecos.

Para los huecos, es necesario definir la transmitancia térmica del vidrio y el marco, la superficie de ambos, el factor solar del vidrio y la absorptividad de la cara exterior del marco. En el caso de puertas cuya superficie semitransparente sea inferior al 50% es necesario considerar exclusivamente la transmitancia térmica y, cuando sea preciso, la absorptividad.

Debe considerarse la permeabilidad al aire de los huecos para el conjunto marco vidrio incluyendo el efecto de aireadores de ventilación en su caso.

Deben tenerse en cuenta las sombras que puedan arrojar los obstáculos de fachada, incluyendo retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales y cualquier otro elemento de control solar exterior que figure explícitamente en la memoria del proyecto y con efecto de sombra sobre los huecos.

- Puentes térmicos.

Deben considerarse los puentes térmicos lineales del edificio, caracterizados mediante su tipo, la transmitancia térmica lineal, obtenida en relación con los cerramientos contiguos, y su longitud. Debe especificarse el sistema dimensional utilizado cuando no se empleen dimensiones interiores o pueda dar lugar a dudas.

- Edificio de referencia.

El edificio de referencia es un edificio obtenido a partir del edificio objeto, con su misma forma, tamaño, orientación, zonificación interior, uso de cada espacio, e iguales obstáculos remotos, y unas soluciones constructivas tipificadas, cuyos parámetros característicos se describen en el *Apéndice D*.

### **Cálculo de la demanda.**

Para el cálculo de la demanda energética se ha utilizado la aplicación informática **CERMA**, promovida por la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del

---

Memoria.

Territorio de la Generalitat Valenciana y desarrollada por el Instituto Valenciano de la Edificación (IVE) y la Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración (ATECYR), con la colaboración técnica del grupo FRED SOL del Departamento de Termodinámica Aplicada de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV).

Esta aplicación utiliza un procedimiento de cálculo métodos simplificados equivalentes.

A continuación se presentan los datos obtenidos de dicho cálculo:



## VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Nueva construcción o ampliación, en edificios de uso residencial privado

### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

|   |  |                    |        |
|---|--|--------------------|--------|
| Nombre del edificio                             | Masía "el Morrón"                            |                    |        |
| Dirección                                       | Polígono 19, parcela 24, municipio de Bordón |                    |        |
| Municipio                                       | Bordón                                       | Código postal      | 44563  |
| Provincia                                       | Teruel                                       | Comunidad Autónoma | Aragón |
| Zona climática                                  | D2   | Año construcción   | 1940   |
| Normativa vigente (construcción/rehabilitación) | CTE 2013                                     |                    |        |
| Referencia/s catastral/es                       | 44044A019000240000RA                         |                    |        |

### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

|  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción  | <input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vivienda<br><input checked="" type="checkbox"/> Unifamiliar<br><input type="checkbox"/> Bloque<br><input type="checkbox"/> Bloque completo<br><input type="checkbox"/> Vivienda individual | <input type="checkbox"/> Terciario<br><input type="checkbox"/> Edificio completo<br><input type="checkbox"/> Local |

### DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

|  |                                   |                    |           |
|--|-----------------------------------|--------------------|-----------|
| Nombre y apellidos   | Andrea Mora Cortés                | NIF                | 17768408B |
| Razón social   | .                                 | CIF                | .         |
| Domicilio  | C/ Guillén de Castro, nº 10, 3º A |                    |           |
| Municipio  | Zaragoza                          | Código Postal      | 50018     |
| Provincia  | Zaragoza                          | Comunidad Autónoma | Aragón    |
| E-mail:  | ammoracortes@gmail.com            | Teléfono           | 649117433 |
| Titulación habilitante según normativa vigente                           | Arquitecto técnico                |                    |           |
| Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión: | CERMA v_4.2                       |                    |           |

### Demandas energéticas de calefacción y de refrigeración\*

#### Demandas energéticas de calefacción y de refrigeración\*

|           |                                    |  |                                    |                           |  |
|-----------|------------------------------------|--|------------------------------------|---------------------------|--|
| $D_{cal}$ | <input type="text" value="29,77"/> | $\text{kW/m}^2\text{año} \leq D_{cal,lim}$ | <input type="text" value="32,02"/> | $\text{kW/m}^2\text{año}$ | <input type="text" value="Sí cumple"/> |
| $D_{ref}$ | <input type="text" value="3,19"/>  | $\text{kW/m}^2\text{año} \leq D_{ref,lim}$ | <input type="text" value="15,00"/> | $\text{kW/m}^2\text{año}$ | <input type="text" value="Sí cumple"/> |

#### Consumo de energía primaria no renovable\*

|          |                                    |   |                                    |                           |  |
|----------|------------------------------------|---|------------------------------------|---------------------------|--|
| $C_{ep}$ | <input type="text" value="56,59"/> | $\text{kW/m}^2\text{año} \leq C_{ep,lim}$ | <input type="text" value="67,53"/> | $\text{kW/m}^2\text{año}$ | <input type="text" value="Sí cumple"/> |
|----------|------------------------------------|---|------------------------------------|---------------------------|--|

$D_{cal}$  Demanda energética de calefacción del edificio objeto

$D_{ref}$  Demanda energética de refrigeración del edificio objeto

$D_{cal,lim}$  Valor límite para la demanda energética de calefacción según el apartado 2.2.1.1.1 de la sección HE1

$D_{ref,lim}$  Valor límite para la demanda energética de refrigeración según el apartado 2.2.1.1.1 de la sección HE1

$C_{ep}$  Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto

$C_{ep,lim}$  Valor límite para el consumo de energía primaria no renovable según el apartado 2.2.1 de la sección HE0

\*Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 2.2.1.1.1 de la sección DB-HE1 y del apartado 2.2.1 de la sección DB-HE0. Se recuerda que otras exigencias de las secciones DB-HE0 y DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE.

El técnico verificador abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha:30/05/2017

Firma del técnico verificador:

Memoria.



**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

Registro del Órgano Territorial Competente:

## ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

|   |  |
|---|--|
| <b>Superficie habitable [m<sup>2</sup>]</b>                                       | 398,5  |
| <b>Imagen del edificio</b>  | <b>Plano de situación</b>  |
|  |  |

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

| Nombre                                   | Tipo                   | Superficie [m <sup>2</sup> ] | Transmitancia [W/ m <sup>2</sup> K] | Modo de obtención            |
|--|------------------------|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Cubierta inclinada ventilada             | Cubierta Incl Exterior | 159                          | 0,36                                | En función de su composición |
| Fachadas fábrica mampostería             | Muro Exterior          | 291,4                        | 0,51                                | En función de su composición |
| Fachas contacto espacios no calefactados | Muro a local no acond. | 71,6                         | 0,36                                | En función de su composición |
| Muros en contacto con terreno            | Muro a terreno         | 53,8                         | 0,37                                | En función de su composición |
| Suelo contacto con terreno               | Suelo al terreno       | 107,3                        | 0,61                                | En función de su composición |

#### Huecos y lucernarios

| Nombre  | Tipo                                     | Superficie [m <sup>2</sup> ] | Transmitancia [W/ m <sup>2</sup> K] | Factor solar | Modo de obtención. Transmitancia | Modo de obtención. Factor solar |
|---------|--|------------------------------|-------------------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Grupo 1 | Ventanas<br>Dob.bajo emisivo<br><0.03    | 2,16                         | 2,40                                | 0,57         | Función de su composición        |                                 |
| Grupo 2 | Ventanas<br>Dob.bajo emisivo<br>0.03-0.1 | 11,52                        | 2,46                                | 0,55         | Función de su composición        | Definido por usuario            |
| Grupo 3 | Ventanas<br>Dob.bajo emisivo<br>0.03-0.1 | 0,48                         | 2,44                                | 0,53         | Función de su composición        | Definido por usuario            |
| Grupo 4 | Ventanas<br>Dob.bajo emisivo<br>0.03-0.1 | 3,6                          | 2,51                                | 0,60         | Función de su composición        | Definido por usuario            |
| Grupo 5 | Puertas                                  | 3,15                         | 2,37                                | 0,46         | Función de su composición        | Definido por usuario            |
| Grupo 6 | Puertas                                  | 3,57                         | 2,00                                | 0,06         | Función de su composición        | Definido por usuario            |

## Memoria.

**3. INSTALACIONES TÉRMICAS****Generadores de calefacción**

| Nombre      | Tipo                  | Potencia nominal [kW] | Rendimiento [%] | Energía      | Modo de obtención    |
|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|--------------|----------------------|
| Calefacción | 13 Radiador eléctrico | 1                     | 100             | Electricidad | Definido por usuario |

**Generadores de refrigeración**

| Nombre | Tipo | Potencia nominal [kW] | Rendimiento [%] | Energía | Modo de obtención |
|--------|------|-----------------------|-----------------|---------|-------------------|
|--------|------|-----------------------|-----------------|---------|-------------------|

**Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria**

| Nombre | Tipo              | Potencia nominal [kW] | Rendimiento [%] | Energía      | Modo de obtención    |
|--------|-------------------|-----------------------|-----------------|--------------|----------------------|
| ACS    | Caldera Eléctrica | 24                    | 100             | Electricidad | Definido por usuario |

## ANEXO DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS Y CÁLCULO DE CONDENSACIONES

### Descripción de los cerramientos

Composición: Cubierta inclinada ventilada

| Nombre de la capa                          | cond [W/(mK)] | den [kg/m <sup>3</sup> ] | Cp [kJ/(kgK)] | μ [adim.] | rterm [m <sup>2</sup> K/W] | esp [m] |
|--|---------------|--------------------------|---------------|-----------|----------------------------|---------|
| Teja de arcilla cocida                     | 1,000         | 2000,00                  | 800,00        | 30,00     | 0,020                      | 0,020   |
| Cámara de aire ligeramente ventilada       | 0,625         | 1,20                     | 1000,00       | 1,00      | 0,080                      | 0,050   |
| EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]] | 0,029         | 30,00                    | 1000,00       | 20,00     | 2,069                      | 0,060   |
| Betún fieltro o lámina                     | 0,230         | 1100,00                  | 1000,00       | 50000,00  | 0,087                      | 0,020   |
| Tablero contrachapado 350 < d < -450       | 0,130         | 2,63                     | 1600,00       | 70,00     | 0,384                      | 0,050   |

Composición: Fachadas fábrica mampostería

| Nombre de la capa                          | cond [W/(mK)] | den [kg/m <sup>3</sup> ] | Cp [kJ/(kgK)] | μ [adim.] | rterm [m <sup>2</sup> K/W] | esp [m] |
|--|---------------|--------------------------|---------------|-----------|----------------------------|---------|
| Caliza muy blanda [d < 1590]               | 0,850         | 30,00                    | 1000,00       | 20,00     | 0,720                      | 0,600   |
| Cámara de aire ligeramente ventilada       | 0,235         | 1,20                     | 1000,00       | 1,00      | 0,085                      | 0,020   |
| EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]] | 0,037         | 0,75                     | 1000,00       | 20,00     | 0,811                      | 0,030   |
| Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]    | 0,432         | 930,00                   | 1000,00       | 10,00     | 0,139                      | 0,060   |
| Enlucido de yeso 1000 < d < 1300           | 0,570         | 1150,00                  | 1000,00       | 6,00      | 0,026                      | 0,015   |

Composición: Fachas contacto espacios no calefactados

| Nombre de la capa                               | cond [W/(mK)] | den [kg/m <sup>3</sup> ] | Cp [kJ/(kgK)] | μ [adim.] | rterm [m <sup>2</sup> K/W] | esp [m] |
|---|---------------|--------------------------|---------------|-----------|----------------------------|---------|
| 1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm | 0,543         | 6,96                     | 1000,00       | 10,00     | 1,475                      | 0,800   |
| Cámara de aire ligeramente ventilada            | 0,235         | 1,20                     | 1000,00       | 1,00      | 0,085                      | 0,020   |
| EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]      | 0,037         | 0,75                     | 1000,00       | 20,00     | 0,811                      | 0,030   |
| Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]         | 0,432         | 930,00                   | 1000,00       | 10,00     | 0,139                      | 0,060   |

Composición: Muros en contacto con terreno

| Nombre de la capa                                  | cond [W/(mK)] | den [kg/m <sup>3</sup> ] | Cp [kJ/(kgK)] | μ [adim.] | rterm [m <sup>2</sup> K/W] | esp [m] |
|--|---------------|--------------------------|---------------|-----------|----------------------------|---------|
| Caliza muy blanda [d < 1590]                       | 0,850         | 30,00                    | 1000,00       | 20,00     | 0,720                      | 0,600   |
| Cámara de aire ligeramente ventilada               | 0,235         | 1,20                     | 1000,00       | 1,00      | 0,085                      | 0,020   |
| EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]         | 0,029         | 30,00                    | 1000,00       | 20,00     | 1,379                      | 0,040   |
| Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E < 90 mm | 0,182         | 0,86                     | 1000,00       | 10,00     | 0,330                      | 0,060   |
| Enlucido de yeso 1000 < d < 1300                   | 0,570         | 1150,00                  | 1000,00       | 6,00      | 0,026                      | 0,015   |

Composición: Suelo contacto con terreno

| Nombre de la capa   | cond [W/(mK)] | den [kg/m <sup>3</sup> ] | Cp [kJ/(kgK)] | μ [adim.] | rterm [m <sup>2</sup> K/W] | esp [m] |
|---|---------------|--------------------------|---------------|-----------|----------------------------|---------|
| Plaqueta o baldosa cerámica   | 1,000         | 2000,00                  | 800,00        | 30,00     | 0,030                      | 0,030   |
| Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d > 2000 | 1,800         | 2100,00                  | 1000,00       | 10,00     | 0,008                      | 0,015   |
| Hormigón armado 2300 < d < 2500   | 2,300         | 0,50                     | 1000,00       | 80,00     | 0,065                      | 0,150   |
| EPS Poliestireno Expandido [ 0.029 W/[mK]]                                | 0,029         | 30,00                    | 1000,00       | 20,00     | 1,379                      | 0,040   |

### Tabla de cumplimiento de condensaciones en cerramientos

| Tipo     | Nombre           | F1       | F2   | Capa0 | Capa1 | Capa2 | Capa3 | Capa4 | Capa5 | Capa6 | Capa7 | Capa8 | Capa9 | Capa10 | Cumplimiento |
|----------|------------------|----------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------------|
| MuroExt1 | Fachadas fábrica | FRsi     | 0,87 | 577   | 1217  | 1218  | 1250  | 1282  | 1286  |       |       |       |       |        |              |
|          |                  | FRsi,min | 0,63 | 821   | 1231  | 1291  | 2004  | 2156  | 2186  |       |       |       |       |        | Cumple       |



---

Memoria.

|           |                              |          |      |     |     |     |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------|------------------------------|----------|------|-----|-----|-----|------|------|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|           | mampostería                  |          |      |     |     |     |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Techolnc1 | Cubierta inclinada ventilada | FRsi     | 0,91 | 577 | 578 | 578 | 579  | 1284 | 1286 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|           |                              | FRsi,min | 0,63 | 815 | 822 | 849 | 1898 | 1960 | 2256 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Tabla de cumplimiento de condensaciones en puentes térmicos**

| Condensaciones puentes térmicos | Subtipo          | FRsi   | FRsi,min | Cumplimiento |
|---------------------------------|------------------|--------|----------|--------------|
| Encuentros horizontales fachada | Forjados         | 0,76   | 0,63     | Cumple       |
| Encuentros horizontales fachada | Cubiertas        | 0,72   | 0,63     | Cumple       |
| Encuentros horizontales fachada | Suelo Exterior   | 0,65   | 0,63     | Cumple       |
| Puentes verticales fachada      | Esquina saliente | 0,84   | 0,63     | Cumple       |
| Ventana                         |                  | 0,70   | 0,63     | Cumple       |
| Pilares                         |                  | 100,00 | 0,63     | Cumple       |
| Terreno                         |                  | 0,72   | 0,63     | Cumple       |

**Tabla de cumplimiento de conductividades en los elementos de la envolvente**

| CERRAMIENTO. Valores de transmitancia térmica (según CTE) | U <sub>max,proy</sub> | U <sub>limite</sub> | Cumplimiento |
|---|-----------------------|---------------------|--------------|
| Muros de fachada  | 0,51                  | 0,60                | Cumple       |
| Im. de suelos apoyados sobre el terreno                   | —                     | 0,60                | Cumple       |
| Im. de muros apoyados sobre el terreno                    | 0,39                  | 0,60                | Cumple       |
| Particiones interiores Hz. o Vert. (distinto uso)         | 0,35                  | 0,85                | Cumple       |
| Suelos con el exterior                                    | —                     | 0,40                | Cumple       |
| Cubiertas con el exterior                                 | 0,36                  | 0,40                | Cumple       |
| Vidrios y marcos de huecos y lucernarios (Huecos)         | 2,51                  | 2,70                | Cumple       |
| Particiones interiores Hz. (mismo uso)                    | —                     | 1,20                | Cumple       |
| Particiones interiores Vert. (mismo uso)                  | —                     | 1,20                | Cumple       |
| Permeabilidad Huecos                                      | 20,00                 | 27,00               | Cumple       |

### **Productos de construcción.**

- Características exigibles a los productos.

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

Los productos para los cerramientos se definen mediante su conductividad térmica  $\lambda$  (W/m·K) y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$ . En su caso, además se podrá definir la densidad  $\rho$  (kg/m<sup>3</sup>) y el calor específico  $C_p$  (J/kg·K).

Los productos para huecos (incluidas las puertas) se caracterizan mediante la transmitancia térmica  $U$  (W/m<sup>2</sup>·K) y el factor solar  $g_{\perp}$  para la parte semitransparente del hueco y por la transmitancia térmica  $U$  (W/m<sup>2</sup>·K) y la absortividad  $\alpha$  para los marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios.

Las carpinterías de los huecos se caracterizan, además, por la resistencia a la permeabilidad al aire en m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup> o bien su clase, según lo establecido en la norma UNE EN 12207.

Los valores de diseño de las propiedades citadas deben obtenerse de valores declarados por el fabricante para cada producto.

El pliego de condiciones del proyecto debe incluir las características higrotérmicas de los productos utilizados en la envolvente térmica del edificio. Deben incluirse en la memoria los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10456. En general y salvo justificación, los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10°C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23°C y 50 % de humedad relativa.

- Características exigibles a los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Las características exigibles a los cerramientos y particiones interiores son las expresadas mediante los valores de sus transmitancias térmicas.

El cálculo de estos parámetros debe figurar en la memoria del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se deben consignar los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores.

- Control de recepción en obra de productos.



En el pliego de condiciones del proyecto han de indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) Corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) Disponen de la documentación exigida;
- c) Están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) Han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

El control debe seguir los criterios indicados en el *Artículo 7.2 de la Parte I del CTE*.

### **Construcción.**

- Ejecución.

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el *Artículo 7 de la Parte I del CTE*. En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

- Control de ejecución de la obra.

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Memoria.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

- Control de obra terminada.

El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en *el Artículo 7.4 de la Parte I del CTE*.

En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

**Sección HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas.**

Se desarrollará en el Reglamento de las Instalaciones Térmicas en los Edificios, *RITE*.

**Sección HE 3. Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación.**

**Ámbito de aplicación.**

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) Edificios de nueva construcción.
- b) Intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m<sup>2</sup>, donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
- c) Otras intervenciones en edificios existentes en las que se renueve o amplíe una parte de la instalación, en cuyo caso se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad y, cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrán estos sistemas.
- d) cambios de uso característico del edificio.
- e) cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación límite, respecto al de la actividad inicial, en cuyo caso se adecuará la instalación de dicha zona.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.

- b) Edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.
- c) Edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.
- d) Interiores de viviendas.
- e) Los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

En los casos excluidos en el punto anterior, en el proyecto se justificarán las soluciones adoptadas, en su caso, para el ahorro de energía en la instalación de iluminación.

Se excluyen, también, de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia.

En este caso, al tratarse de un cambio del uso característico de la edificación, el presente documento es de aplicación.

### **Caracterización y cuantificación de las exigencias.**

#### Valor de Eficiencia Energética de la Instalación.

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m<sup>2</sup>) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P * 100}{S * E_m}$$

Siendo

*P* la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W].

*S* la superficie iluminada [m<sup>2</sup>].

*E<sub>m</sub>* la iluminancia media horizontal mantenida [lux].

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la *Tabla 2.1*. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

| <b>Zonas de actividad diferenciada</b>  | <b>VEEI límite</b> |
|---|--------------------|
| administrativo en general   | 3,0                |
| andenes de estaciones de transporte   | 3,0                |
| pabellones de exposición o ferias   | 3,0                |
| salas de diagnóstico <sup>(1)</sup>   | 3,5                |
| aulas y laboratorios <sup>(2)</sup>   | 3,5                |
| habitaciones de hospital <sup>(3)</sup>   | 4,0                |
| recintos interiores no descritos en este listado  | 4,0                |
| zonas comunes <sup>(4)</sup>  | 4,0                |
| almacenes, archivos, <i>salas técnicas</i> y cocinas  | 4,0                |
| aparcamientos   | 4,0                |
| espacios deportivos <sup>(5)</sup>  | 4,0                |
| estaciones de transporte <sup>(6)</sup>   | 5,0                |
| supermercados, hipermercados y grandes almacenes  | 5,0                |
| bibliotecas, museos y galerías de arte  | 5,0                |
| zonas comunes en edificios no residenciales   | 6,0                |
| centros comerciales (excluidas tiendas) <sup>(7)</sup>  | 6,0                |
| hostelería y restauración <sup>(8)</sup>  | 8,0                |
| religioso en general  | 8,0                |
| salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias <sup>(9)</sup> | 8,0                |
| tiendas y pequeño comercio  | 8,0                |
| habitaciones de hoteles, hostales, etc.   | 10,0               |
| locales con nivel de iluminación superior a 600lux  | 2,5                |

*Tabla 38: DB-HE. Valores límite de eficiencia energética de la instalación.*

#### Potencia instalada en edificio.

La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, no superará los valores especificados en la *Tabla 2.2*.

| Uso del edificio                                     | Potencia máxima instalada [W/m <sup>2</sup> ] |
|--|---|
| Administrativo                                       | 12  |
| Aparcamiento   | 5   |
| Comercial  | 15  |
| Docente  | 15  |
| Hospitalario   | 15  |
| Restauración   | 18  |
| Auditorios, teatros, cines                           | 15  |
| Residencial Público                                  | 12  |
| Otros  | 10  |
| Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux | 25  |

Tabla 39: DB-HE. Potencia instalada en edificio.

#### Sistemas de control y regulación.

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de control y regulación con las siguientes condiciones:

- a) Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado.
- b) Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, cuando se den las siguientes condiciones:
  - i) En todas las zonas que cuenten con cerramientos acristalados al exterior, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

Memoria.

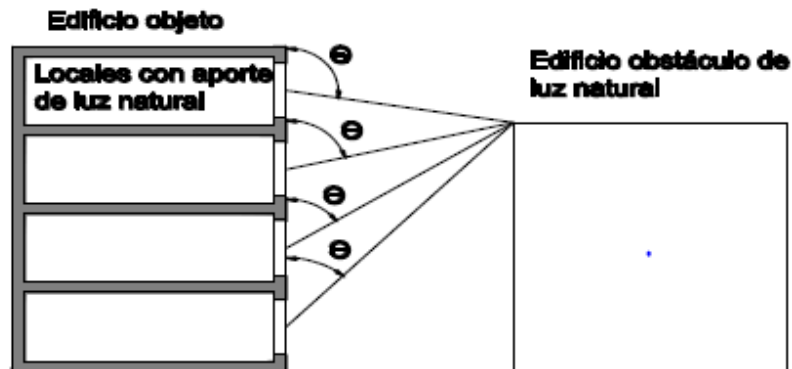


Ilustración 114: DB-HE. Figura 1.

- Que el ángulo  $\theta$  sea superior a  $65^\circ$  ( $\theta > 65^\circ$ ), siendo  $\theta$  el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales.
- Que se cumpla la expresión:  $T(A_w/A) > 0,11$

Siendo:

T      Coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.

$A_w$     Área de acristalamiento de la ventana de la zona [m<sup>2</sup>].

A      Área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [m<sup>2</sup>].

- ii) En todas las zonas que cuenten con cerramientos acristalados a patios o atrios, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:
  - En el caso de patios no cubiertos cuando éstos tengan una anchura ( $a_i$ ) superior a 2 veces la distancia ( $h_i$ ), siendo  $h_i$  la distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio, y la cubierta del edificio.



Ilustración 115: DB-HE. Figura 2.

- En el caso de patios cubiertos por acristalamientos cuando su anchura ( $a_i$ ) sea superior a  $2/T_c$  veces la distancia ( $h_i$ ), siendo  $h_i$  la distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio, y siendo  $T_c$  el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en %.

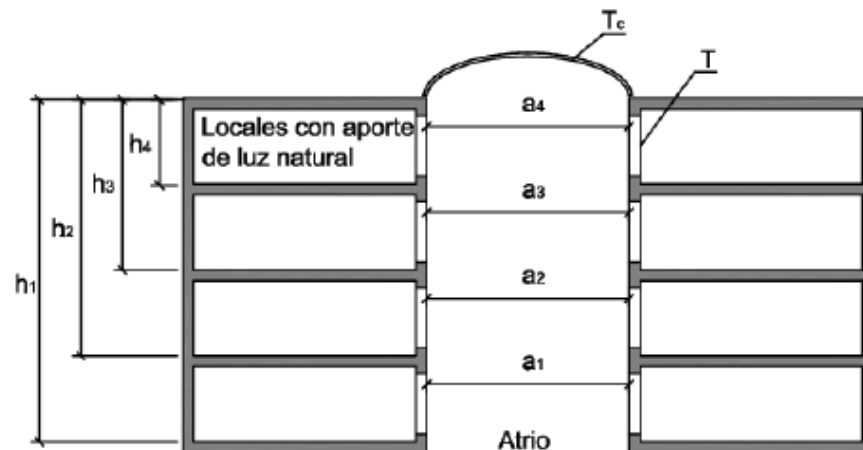


Ilustración 116: DB-HE. Figura 3.

Que se cumpla la expresión  $T(A_w/A) > 0,11$ .

Siendo

T Coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.

$A_w$  Área de acristalamiento de la ventana de la zona [m<sup>2</sup>].

A Área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas) [m<sup>2</sup>].

- c) Quedan excluidas de cumplir la exigencia del apartado b), las siguientes zonas de la *Tabla 2.1*:

Memoria.

- i) Zonas comunes en edificios residenciales.
- ii) Habitaciones de hospital.
- iii) Habitaciones de hoteles, hostales, etc.
- iv) Tiendas y pequeño comercio. 3 Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia.

**Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia.**

Procedimiento de verificación.

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- a) Cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la *Tabla 2.1 del Apartado 2.1.*
- b) Cálculo del valor de potencia instalada en el edificio en iluminación a nivel global, constatando que no superan los valores límite consignados en la *Tabla 2.2 del Apartado 2.2.*
- c) Comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el *Apartado 2.3.*
- d) Verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el *Apartado 5.*

Justificación del cumplimiento de la exigencia

Los documentos del proyecto han de incluir la siguiente información:

- a) Relativa al edificio:
  - Potencia total instalada en el edificio en los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar (PTOT).
  - Superficie total iluminada del edificio (STOT).
  - Potencia total instalada en el edificio en los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar por unidad de superficie iluminada (PTOT/STOT).
- b) Relativo a cada zona:
  - El índice del local (K) utilizado en el cálculo.
  - El número de puntos considerados en el proyecto.



- El factor de mantenimiento ( $F_m$ ) previsto.
- La iluminancia media horizontal mantenida ( $E_m$ ) obtenida.
- El índice de deslumbramiento unificado (UGR) alcanzado.
- Los índices de rendimiento de color ( $R_a$ ) de las lámparas seleccionadas.
- El valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) resultante en el cálculo.
- Las potencias de los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar.
- La eficiencia de las lámparas utilizadas, en términos de lum/W.

Asimismo debe justificarse en la memoria del proyecto para cada zona el sistema de control y regulación que corresponda.

### **Cálculo**

#### Datos previos

Para determinar el cálculo y las soluciones luminotécnicas de las instalaciones de iluminación interior, se tendrán en cuenta parámetros tales como:

- a) El uso de la zona a iluminar.
- b) El tipo de tarea visual a realizar.
- c) Las necesidades de luz y del usuario del local.
- d) El índice del local K o dimensiones del espacio (longitud, anchura y altura útil).
- e) Las reflectancias de las paredes, techo y suelo de la sala.
- f) Las características y tipo de techo.
- g) Las condiciones de la luz natural.
- h) El tipo de acabado y decoración;
- i) El mobiliario previsto.

Los parámetros que definen la calidad y confort lumínico deben establecerse en la memoria del proyecto.

A efectos del cumplimiento de las exigencias de esta sección, se consideran como aceptables los valores establecidos en la norma UNE EN 12464-1 y en la norma UNE EN 12193.

#### Método de cálculo

## Memoria.

El método de cálculo utilizado, que quedará establecido en la memoria del proyecto, será el adecuado para el cumplimiento de las exigencias de esta sección y utilizará como datos y parámetros de partida, al menos, los consignados en el apartado 4.1, así como los derivados de los materiales adoptados en las soluciones propuestas, tales como lámparas, equipos auxiliares y luminarias.

Se obtendrán como mínimo los siguientes resultados para cada zona:

- a) valor de eficiencia energética de la instalación VEEI.
- b) iluminancia media horizontal mantenida  $E_m$  en el plano de trabajo.
- c) índice de deslumbramiento unificado UGR para el observador.

Asimismo, se incluirán los valores del índice de rendimiento de color ( $R_a$ ) y las potencias de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar utilizados en el cálculo.

Se obtendrán como mínimo los siguientes resultados para el edificio completo:

- a) valor de potencia total instalada en lámpara y equipo auxiliar por unidad de área de superficie iluminada.

El método de cálculo se formalizará bien manualmente o a través de un programa informático, que ejecutará los cálculos referenciados obteniendo como mínimo los resultados mencionados en el punto 2 anterior. Estos programas informáticos podrán establecerse en su caso como Documentos Reconocidos.

### **Mantenimiento y conservación.**

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

### **Sección HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.**

#### **Ámbito de aplicación.**

Esta Sección es de aplicación a:

- a) Edificios de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un

cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d.

b) Ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial.

c) Climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

### **Caracterización y cuantificación de las exigencias.**

#### Caracterización de la exigencia.

Se establece una contribución mínima de energía solar térmica en función de la zona climática y de la demanda de ACS o de climatización de piscina del edificio.

En el caso de ampliaciones e intervenciones en edificios existentes, contemplados en el punto 1 b) del apartado 1, la contribución solar mínima solo afectará al incremento de la demanda de ACS sobre la demanda inicial.

#### Cuantificación de la exigencia.

- Contribución solar mínima para ACS y/o piscinas cubiertas.

La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual para ACS o climatización de piscina cubierta, obtenidos a partir de los valores mensuales.

En la *Tabla 2.1* se establece, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de ACS a una temperatura de referencia de 60°C, la contribución solar mínima anual exigida para cubrir las necesidades de ACS.

En este caso, se determinará únicamente la contribución exigible para el ACS.

| Demanda total de ACS del edificio (l/d) | Zona climática |    |     |    |    |
|---|----------------|----|-----|----|----|
|   | I              | II | III | IV | V  |
| 50 – 5.000                              | 30             | 30 | 40  | 50 | 60 |
| 5.000 – 10.000                          | 30             | 40 | 50  | 60 | 70 |
| > 10.000                                | 30             | 50 | 60  | 70 | 70 |

*Tabla 40: DB-HE. Contribución solar mínima anual para ACS en %.*

En este caso ya que se considera que la demanda de ACS total del edificio se encuentra entre los 50 y 50.000 L/dm y que la zona climática es IV, la contribución solar mínima será del 50%.

---

## Memoria.

La contribución solar mínima para ACS y/o climatización de piscinas cubiertas podrá sustituirse parcial o totalmente mediante una instalación alternativa de otras energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio; bien realizada en el propio edificio o bien a través de la conexión a una red de climatización urbana.

Para poder realizar la sustitución se justificará documentalmente que las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía primaria no renovable, debidos a la instalación alternativa y todos sus sistemas auxiliares para cubrir completamente la demanda de ACS, o la demanda total de ACS y calefacción si se considera necesario, son iguales o inferiores a las que se obtendrían mediante la correspondiente instalación solar térmica y el sistema de referencia que se deberá considerar como auxiliar de apoyo para la demanda comparada.

En los casos en los que el emplazamiento del edificio no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente en rehabilitación de edificios o cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la aplicación de la normativa urbanística que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria en edificios de nueva planta o rehabilitaciones de edificios, o cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística, deberá sustituirse parcial o totalmente la contribución solar mínima de manera acorde con lo establecido en los párrafos 4 y 5.

- Protección contra sobrecalentamientos.

El dimensionado de la instalación se realizará teniendo en cuenta que en ningún mes del año la energía producida por la instalación podrá superar el 110% de la demanda energética y en no más de tres meses el 100% y a estos efectos no se tomarán en consideración aquellos periodos de tiempo en los cuales la demanda energética se sitúe un 50% por debajo de la media correspondiente al resto del año, tomándose medidas de protección.

En el caso de que en algún mes del año la contribución solar pudiera sobrepasar el 100% de la demanda energética se adoptarán cualquiera de las siguientes medidas:

a) Dotar a la instalación de la posibilidad de disipar dichos excedentes (a través de equipos específicos preferentemente pasivos o mediante la circulación nocturna del circuito primario).

b) Tapado parcial del campo de captadores. En este caso el captador solar térmico está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y a su vez evacua los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que seguirá atravesando el captador).

c) Vaciado parcial del campo de captadores. Esta solución permite evitar el sobrecalentamiento, pero dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, debe ser repuesto por un fluido de características similares, debiendo incluirse este trabajo entre las labores del contrato de mantenimiento.

d) Desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes.

e) Sistemas de vaciado y llenado automático del campo de captadores.

En cualquier caso, si existe la posibilidad de evaporación del fluido de transferencia de calor bajo condiciones de estancamiento, el dimensionado del vaso de expansión debe ser capaz de albergar el volumen del medio de transferencia de calor de todo el grupo de captadores completo incluyendo todas las tuberías de conexión de captadores más un 10%.

Las instalaciones deben incorporar un sistema de llenado manual o automático que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado. En general, es muy recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de recarga u otro dispositivo.

- Pérdidas por orientación, inclinación y sombras.

Las pérdidas se expresan como porcentaje de la radiación solar que incidiría sobre la superficie de captación orientada al sur, a la inclinación óptima y sin sombras.

La orientación e inclinación del sistema generador y las posibles sombras sobre el mismo serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites establecidos en la *Tabla 2.3*. Este porcentaje de pérdidas permitido no supone una minoración de los requisitos de contribución solar mínima exigida.

| Caso  | Orientación e inclinación | Sombras | Total |
|---|---------------------------|---------|-------|
| General   | 10 %                      | 10 %    | 15 %  |
| <i>Superposición de captadores</i>              | 20 %                      | 15 %    | 30 %  |
| <i>Integración arquitectónica de captadores</i> | 40 %                      | 20 %    | 50 %  |

Tabla 41: DB-HE. Pérdidas límite.

Tratándose de un caso general, las pérdidas máximas permitidas por orientación e inclinación serán del 10 %, por sombras del 10 % y en total del 15 %.

## Memoria.

En todos los casos se han de cumplir tres condiciones: las pérdidas por orientación e inclinación, las pérdidas por sombras y las pérdidas totales deberán ser inferiores a los límites estipulados en la tabla anterior, respecto a los valores de energía obtenidos considerando la orientación e inclinación óptimas y sin sombra alguna.

Se considerará como la orientación óptima el sur y la inclinación óptima, dependiendo del periodo de utilización, uno de los valores siguientes:

- a) Demanda constante anual: la latitud geográfica.
- b) Demanda preferente en invierno: la latitud geográfica + 10 °.
- c) Demanda preferente en verano: la latitud geográfica - 10 °.

En este caso, los captadores solares se han colocado totalmente orientados al sur, con una inclinación del 35 °.

- Sistemas de medida de energía suministrada.

Las instalaciones solares o instalaciones alternativas que las sustituyan de más de 14 kW dispondrán de un sistema de medida de la energía suministrada con objeto de poder verificar el cumplimiento del programa de gestión energética y las inspecciones periódicas de eficiencia energética.

El diseño del sistema de contabilización de energía y de control debe permitir al usuario de la instalación comprobar de forma directa, visual e inequívoca el correcto funcionamiento de la instalación, de manera que este pueda controlar diariamente la producción de la instalación.

En el caso de viviendas esta visualización y contraste de la energía producida por la instalación con respecto a la producción de proyecto podrá ser verificada de forma centralizada por quien la comunidad delegue o de manera individualizada por cada usuarioparticular mediante la incorporación de paneles de visualización, visores de lectura de contadores, etc. accesibles.

En el caso de instalaciones solares con acumulación solar distribuida será suficiente la contabilización de la energía solar de forma centralizada en el circuito de distribución hacia los acumuladores individuales.

Sistemas de acumulación solar y conexión de sistema de generación auxiliar

1 El sistema de acumulación solar se debe dimensionar en función de la energía que aporta a lo largo del día, y no solo en función de la potencia del generador

(captadores solares), por tanto se debe prever una acumulación acorde con la demanda al no ser esta simultánea con la generación.

Para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:

$$50 < V/A < 180$$

Donde:

A suma de las áreas de los captadores [m<sup>2</sup>];

V volumen de la acumulación solar [litros].

No se permite la conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar.

Para los equipos de instalaciones solares que vengan preparados de fábrica para albergar un sistema auxiliar eléctrico, se deberá anular esta posibilidad de forma permanente, mediante sellado irreversible u otro medio.

Para valorar las demandas de ACS se tomarán los valores unitarios que aparecen en la *Tabla 3.1. Demanda de referencia a 60° C.*

### **Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia.**

#### Procedimiento de verificación.

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia que se expone a continuación:

- a) Obtención de la contribución solar mínima según el *apartado 2.2.*
- b) Diseño y dimensionado de la instalación.
- c) Obtención de las pérdidas límite por orientación, inclinación y sombras del *apartado 2.2.3.*
- d) Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento del *apartado 5.*

#### Justificación del cumplimiento de la exigencia.

En la documentación de proyecto figurará:

- a) La zona climática según la Radiación Solar Global media diaria anual del emplazamiento.
- b) La contribución solar mínima exigida.
- c) La demanda de agua caliente sanitaria anual.

## Memoria.

Cuando la demanda se satisfaga mediante una instalación solar térmica, se incluirán también:

- Las características y dimensionado de la instalación proyectada.
- Contribución solar anual alcanzada.
- Plan de vigilancia y plan de mantenimiento de la instalación.

Cuando toda o parte de la demanda de agua caliente sanitaria se cubra con una instalación alternativa, se justificará el cumplimiento de lo dispuesto en el *apartado 4 y 5 del punto 2.2.1.*

### **Cálculo.**

#### Cálculo de la demanda.

Para valorar las demandas se tomarán los valores unitarios que aparecen en la siguiente Tabla (Demanda de referencia a 60 °C).

| <b>Criterio de demanda</b>    | <b>Litros/día-unidad</b> | <b>unidad</b> |
|-------------------------------|--------------------------|---------------|
| Vivienda                      | 28                       | Por persona   |
| Hospitales y clínicas         | 55                       | Por persona   |
| Ambulatorio y centro de salud | 41                       | Por persona   |
| Hotel *****                   | 69                       | Por persona   |
| Hotel ****                    | 55                       | Por persona   |
| Hotel ***                     | 41                       | Por persona   |
| Hotel/hostal **               | 34                       | Por persona   |
| Camping                       | 21                       | Por persona   |
| Hostal/pensión *              | 28                       | Por persona   |
| Residencia                    | 41                       | Por persona   |
| Centro penitenciario          | 28                       | Por persona   |
| Albergue                      | 24                       | Por persona   |
| Vestuarios/Duchas colectivas  | 21                       | Por persona   |
| Escuela sin ducha             | 4                        | Por persona   |
| Escuela con ducha             | 21                       | Por persona   |
| Cuarteles                     | 28                       | Por persona   |
| Fábricas y talleres           | 21                       | Por persona   |
| Oficinas                      | 2                        | Por persona   |
| Gimnasios                     | 21                       | Por persona   |
| Restaurantes                  | 8                        | Por persona   |
| Cafeterías                    | 1                        | Por persona   |

*Tabla 42: DB-HE. Demanda de referencia a 60° C.*

Se considerará que se trata de un Hotel/Hostal\*\*, por el caso más similar al del proyecto que nos ocupa. Por tanto, teniendo en cuenta que cuenta con 12 camas, el consumo de litros de ACS al día será de:



$$\text{Consumo} = 12 * 40 = 480 \text{ litros.}$$

### Zonas climáticas.

En la tabla 4.4 se marcan los límites de zonas homogéneas a efectos de la exigencia. Las zonas se han definido teniendo en cuenta la Radiación Solar Global media diaria anual sobre superficie horizontal (H), tomando los intervalos que se relacionan para cada una de las zonas, como se indica a continuación:

| Zona climática | MJ/m <sup>2</sup>    | kWh/m <sup>2</sup> |
|----------------|----------------------|--------------------|
| I              | $H < 13,7$           | $H < 3,8$          |
| II             | $13,7 \leq H < 15,1$ | $3,8 \leq H < 4,2$ |
| III            | $15,1 \leq H < 16,6$ | $4,2 \leq H < 4,6$ |
| IV             | $16,6 \leq H < 18,0$ | $4,6 \leq H < 5,0$ |
| V              | $H \geq 18,0$        | $H \geq 5,0$       |

Tabla 43: DB-HE. Radiación solar global media diaria anual.

En este caso, para el cálculo de dichos paneles solares se ha utilizado la aplicación informática CHEQ4, desarrollado por el IDAE (Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía) y ASIT (la Asociación Solar de la Industria Térmica).

A continuación se detallan los resultados obtenidos.

Memoria.



La instalación solar térmica especificada CUMPLE los requerimientos mínimos especificados por el HE4

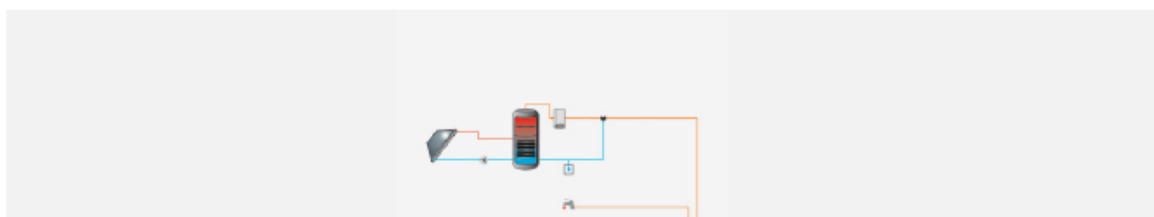
**Datos del proyecto**

|                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| Nombre del proyecto | Masía el Morrónn        |
| Comunidad           | Aragón                  |
| Localidad           | Bordón                  |
| Dirección           | Polígono 19, parcela 24 |

**Datos del autor**

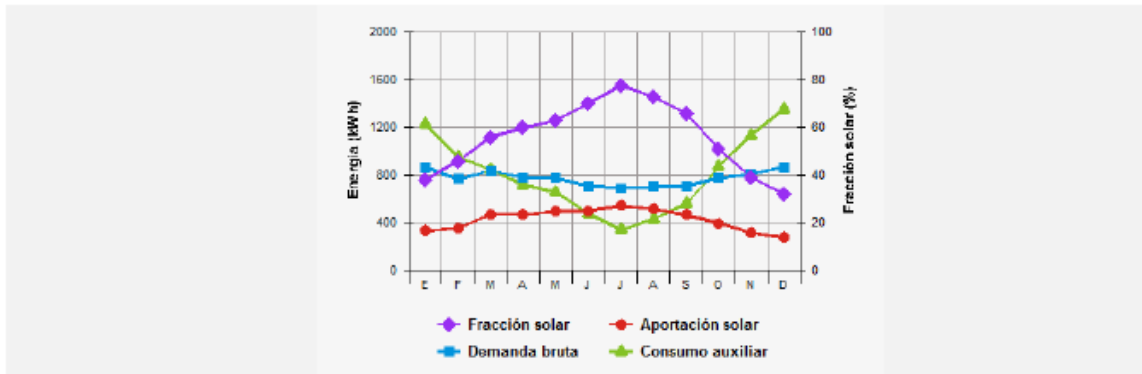
|                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| Nombre                | Andrea Mora Cortés |
| Empresa o institución |                    |
| Email                 |                    |
| Teléfono              |                    |

**Características del sistema solar**



|                                   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Localización de referencia        | Bordón (Teruel)                                     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Altura respecto la referencia [m] | 159   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Sistema seleccionado              | Instalación de consumidor único con interacumulador |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Demanda [l/día a 60°C]            | 408   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ocupación                         | Ene   | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
| %                                 | 100   | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

## Resultados



|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| Fracción solar [%]                    | 55    |
| Demanda neta [kWh]                    | 8.509 |
| Demanda bruta [kWh]                   | 9.320 |
| Aporte solar [kWh]                    | 5.120 |
| Consumo auxiliar [kWh]                | 9.578 |
| Reducción de emisiones de [kg de CO2] | 1.792 |

Memoria.

**CHEQ4**

La instalación solar térmica especificada CUMPLE los requerimientos mínimos especificados por el HE4

| Parámetros del sistema                    |                         | Verificación en obra     |
|---|-------------------------|--------------------------|
| <b>Campo de captadores</b>                |                         |                          |
| Captador seleccionado                     | ADISOL VN-2.2 ( Adisa.) | <input type="checkbox"/> |
| Contraseña de certificación               | NPS-21616               | <input type="checkbox"/> |
| Número de captadores                      | 4,0                     | <input type="checkbox"/> |
| Número de captadores en serie             | 2,0                     | <input type="checkbox"/> |
| Pérdidas por sombras (%)                  | 0,0                     | <input type="checkbox"/> |
| Orientación [°]                           | 0,0                     | <input type="checkbox"/> |
| Inclinación [°]                           | 35,0                    | <input type="checkbox"/> |
| <b>Circuito primario/secundario</b>       |                         |                          |
| Caudal circuito primario [l/h]            | 475,0                   | <input type="checkbox"/> |
| Porcentaje de anticongelante [%]          | 20,0                    | <input type="checkbox"/> |
| Longitud del circuito primario [m]        | 20,0                    | <input type="checkbox"/> |
| Diámetro de la tubería [mm]               | 12,0                    | <input type="checkbox"/> |
| Espesor del aislante [mm]                 | 50,0                    | <input type="checkbox"/> |
| Tipo de aislante                          | lana de vidrio          | <input type="checkbox"/> |
| <b>Sistema de apoyo</b>                   |                         |                          |
| Tipo de sistema                           | Termo eléctrico         | <input type="checkbox"/> |
| Tipo de combustible                       | Electricidad            | <input type="checkbox"/> |
| <b>Acumulación</b>                        |                         |                          |
| Volumen [l]                               | 500,0                   | <input type="checkbox"/> |
| <b>Distribución</b>                       |                         |                          |
| Longitud del circuito de distribución [m] | 50,0                    | <input type="checkbox"/> |
| Diámetro de la tubería [mm]               | 20,0                    | <input type="checkbox"/> |
| Espesor del aislante [mm]                 | 50,0                    | <input type="checkbox"/> |
| Tipo de aislante                          | lana de vidrio          | <input type="checkbox"/> |
| Temperatura de distribución [°C]          | 60,0                    | <input type="checkbox"/> |

### Mantenimiento.

Sin perjuicio de aquellas operaciones de mantenimiento derivadas de otras normativas, para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma, se definen dos escalones complementarios de actuación:

- a) Plan de vigilancia.
- b) Plan de mantenimiento preventivo.

#### Plan de vigilancia.

El plan de vigilancia se refiere básicamente a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación sean correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales, para verificar el correcto funcionamiento de la instalación. Tendrá el alcance descrito en la *tabla 5.1*:

| Elemento de la instalación | Operación                                 | Frecuencia (meses) | Descripción   |
|----------------------------|---|--------------------|---|
| <b>CAPTADORES</b>          | Limpieza de cristales                     | A determinar       | Con agua y productos adecuados  |
|                            | Cristales                                 | 3                  | IV condensaciones en las horas centrales del día                      |
|                            | Juntas                                    | 3                  | IV Agrietamientos y deformaciones                                     |
|                            | Absorbedor                                | 3                  | IV Corrosión, deformación, fugas, etc.                                |
|                            | Conexiones                                | 3                  | IV fugas  |
| <b>CIRCUITO PRIMARIO</b>   | Estructura                                | 3                  | IV degradación, indicios de corrosión.                                |
|                            | Tubería, aislamiento y sistema de llenado | 6                  | IV Ausencia de humedad y fugas.                                       |
| <b>CIRCUITO SECUNDARIO</b> | Purgador manual                           | 3                  | Vaciar el aire del botellín   |
|                            | Termómetro                                | Diaria             | IV temperatura  |
|                            | Tubería y aislamiento                     | 6                  | IV ausencia de humedad y fugas.                                       |
|                            | Acumulador solar                          | 3                  | Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito. |

Tabla 44: DB-HE. Plan de vigilancia.

Adicionalmente, durante todo el año se vigilará la instalación con el objeto de prevenir los posibles daños ocasionados por los posibles sobrecalentamientos.

#### Plan de mantenimiento.

Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

El mantenimiento implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m<sup>2</sup> y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m<sup>2</sup>.

**Memoria.**

El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

A continuación se desarrollan de forma detallada las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente, la periodicidad mínima establecida (en meses) y observaciones en relación con las prevenciones a observar.

| <b>Equipo</b>      | <b>Frecuencia (meses)</b> | <b>Descripción</b>  |
|--------------------|---------------------------|---|
| <b>Captadores</b>  | 6                         | IV diferencias sobre original                                 |
| <b>Cristales</b>   | 6                         | IV diferencias entre <i>captadores</i>                        |
| <b>Juntas</b>      | 6                         | IV condensaciones y suciedad                                  |
| <b>Absorbedor</b>  | 6                         | IV agrietamientos, deformaciones                              |
| <b>Carcasa</b>     | 6                         | IV corrosión, deformaciones                                   |
| <b>Conexiones</b>  | 6                         | IV deformación, oscilaciones, ventanas de respiración         |
| <b>Estructura</b>  | 6                         | IV aparición de fugas   |
| <b>Captadores*</b> | 6                         | IV degradación, indicios de corrosión, y apriete de tornillos |
| <b>Captadores*</b> | 12                        | Tapado parcial del campo de <i>captadores</i>                 |
| <b>Captadores*</b> | 12                        | Destapado parcial del campo de <i>captadores</i>              |
| <b>Captadores*</b> | 12                        | Vaciado parcial del campo de <i>captadores</i>                |
| <b>Captadores*</b> | 12                        | Llenado parcial del campo de <i>captadores</i>                |

Tabla 45: DB-HE. Plan de mantenimiento. Sistema de captación.

| <b>Equipo</b>                      | <b>Frecuencia (meses)</b> | <b>Descripción</b>                   |
|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| <b>Depósito</b>                    | 12                        | Presencia de lodos en fondo          |
| <b>Ánodos sacrificio</b>           | 12                        | Comprobación de desgaste             |
| <b>Ánodos de corriente impresa</b> | 12                        | Comprobación del buen funcionamiento |
| <b>Aislamiento</b>                 | 12                        | Comprobar que no hay humedad         |

Tabla 46: DB-HE. Plan de mantenimiento. Sistema de acumulación.

| Equipo                      | Frecuencia (meses) | Descripción                  |
|-----------------------------|--------------------|------------------------------|
| Intercambiador de placas    | 12                 | CF eficiencia y prestaciones |
|                             | 12                 | Limpieza                     |
| Intercambiador de serpentín | 12                 | CF eficiencia y prestaciones |
|                             | 12                 | Limpieza                     |

Tabla 47: DB-HE. Plan de mantenimiento. Sistema de intercambio.

| Equipo                    | Frecuencia (meses) | Descripción  |
|---------------------------|--------------------|--|
| Fluido refrigerante       | 12                 | Comprobar su densidad y pH                                 |
| Estanqueidad              | 24                 | Efectuar prueba de presión                                 |
| Aislamiento al exterior   | 6                  | IV degradación protección uniones y ausencia de humedad    |
| Aislamiento al interior   | 12                 | IV uniones y ausencia de humedad                           |
| Purgador automático       | 12                 | CF y limpieza  |
| Purgador manual           | 6                  | Vaciar el aire del botellín                                |
| Bomba                     | 12                 | Estanqueidad   |
| Vaso de expansión cerrado | 6                  | Comprobación de la presión                                 |
| Vaso de expansión abierto | 6                  | Comprobación del nivel                                     |
| Sistema de llenado        | 6                  | CF actuación   |
| Válvula de corte          | 12                 | CF actuaciones (abrir y cerrar) para evitar agarrotamiento |
| Válvula de seguridad      | 12                 | CF actuación   |

Tabla 48: DB-HE. Plan de mantenimiento. Sistema de captación.

| Equipo                             | Frecuencia (meses) | Descripción   |
|------------------------------------|--------------------|---|
| Cuadro eléctrico                   | 12                 | Comprobar que está siempre bien cerrado para que no entre polvo |
| Control diferencial                | 12                 | CF actuación  |
| Termostato                         | 12                 | CF actuación  |
| Verificación del sistema de medida | 12                 | CF actuación  |

Tabla 49: DB-HE. Plan de mantenimiento. Sistema eléctrico y de control.

| Equipo                | Frecuencia (meses) | Descripción  |
|-----------------------|--------------------|--------------|
| Sistema auxiliar      | 12                 | CF actuación |
| Sondas de temperatura | 12                 | CF actuación |

Tabla 50:DB-HE. Plan de mantenimiento. Sistema auxiliar.

## Sección HE 5. Contribución solar mínima de energía eléctrica.

### Ámbito de aplicación.

Esta Sección es de aplicación a:

- a) Edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo,

Memoria.

para los usos indicados en la *Tabla 1.1* cuando se superen los 5.000 m<sup>2</sup> de superficie construida.

b) Ampliaciones en edificios existentes, cuando la ampliación corresponda a alguno de los usos establecidos en *Tabla 1.1* y la misma supere 5.000 m<sup>2</sup> de superficie construida.

Se considerará que la superficie construida incluye la superficie del aparcamiento subterráneo (si existe) y excluye las zonas exteriores comunes.

| Tipo de uso                                  |
|--|
| Hipermercado                                 |
| Multi-tienda y centros de ocio               |
| Nave de almacenamiento y distribución        |
| Instalaciones deportivas cubiertas           |
| Hospitales, clínicas y residencias asistidas |
| Pabellones de recintos feriales              |

*Tabla 51: DB-HE. Ambito de aplicación HE 5.*

En el caso de edificios ejecutados dentro de una misma parcela catastral, destinados a cualquiera de los usos recogidos en la tabla 1.1, para la comprobación del límite establecido en 5.000 m<sup>2</sup>, se considera la suma de la superficie construida de todos ellos.

Quedan exentos del cumplimiento total o parcial de esta exigencia los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

Por tanto, en el caso que nos ocupa este apartado no será de aplicación.

### **3.2.3.2. DECRETO 69/1997, DE 27 DE MAYO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO SOBRE ORDENACIÓN Y REGULACIÓN DE LOS ALOJAMIENTOS TURÍSTICOS DENOMINADOS VIVIENDAS DE TURISMO RURAL, DEL GOBIERNO DE ARAGÓN.**

## **CAPITULO I. DISPOSICIONES GENERALES.**

### **Objeto.**



El presente Decreto tiene por objeto la regulación del alojamiento turístico en Viviendas de Turismo Rural.

Se entiende por Viviendas de Turismo Rural aquellos inmuebles habitables destinados a alojamiento turístico mediante precio con o sin otros servicios complementarios tal y como se define en el Artículo siguiente.

### **Requisitos.**

1. Para poder solicitar la calificación de Vivienda de Turismo Rural, el inmueble objeto del presente proyecto deberá reunir, y cumple, las siguientes condiciones:
  - a) Tratarse de un edificio tradicional o que sin serlo se adecúe a las características arquitectónicas de la zona donde se encuentre situado.
  - b) Ofrecer un mínimo de dos habitaciones dobles y un máximo de seis que no podrán superar las doce plazas de alojamiento nominal, contando en este caso con doce plazas de alojamiento.
  - c) Ubicarse en un núcleo urbano de menos de 1.000 habitantes o en los casos en que ésta sea superior, que esté situada claramente fuera del casco urbano. En este caso se encuentra en un municipio de 132 habitantes.

### **Titularidad.**

Podrán ejercer la actividad de hospedaje en la modalidad de Vivienda de Turismo Rural las personas físicas que residan de hecho y de derecho en el municipio donde se halle ubicada la edificación objeto de la solicitud, siempre que ostente dicha condición con una antigüedad mínima de seis meses.

### **Clasificación por tipología y categorías.**

1. Las Viviendas de Turismo Rural se clasifican en función de su régimen de explotación en los siguientes tipos:
  - i) Vivienda de Turismo Rural de Alojamiento Compartido. Cuando el titular del establecimiento comparte el uso de su propia vivienda con una zona dedicada al hospedaje.
  - ii) Vivienda de Turismo Rural de Alojamiento no Compartido. Cuando el titular del establecimiento ofrece el uso y disfrute del mismo en condiciones de equipo, instalaciones y servicios que permitan su inmediata utilización, pudiéndose clasificar en:

Memoria.

- Casa de Turismo Rural propiamente dicha cuando se trate de un edificio independiente destinado al alojamiento como una unidad disponiendo de una cocina, un salón comedor, dos o más dormitorios y uno o más baños.
- Apartamento de Turismo Rural cuando se trate de un conjunto independiente de habitaciones que disponga como mínimo de una cocina, un salón comedor, dos o más dormitorios y uno o más baños.<sup>7</sup>

En este caso se trata de una vivienda de turismo rural no compartido, clasificada como casa de turismo rural.

2. Las Viviendas de Turismo Rural en relación a sus instalaciones y servicios a prestar se dividirán en dos categorías: Básica y Superior.

**Competencia.**

El Departamento de Economía, Hacienda y Fomento, desempeñará respecto de las Viviendas de Turismo Rural las competencias siguientes:

- a) Autorización de apertura de los alojamientos.
- b) El ejercicio de las funciones inspectoras y sancionadoras, en relación con las materias objeto del presente Decreto, vigilando el estado de las instalaciones, las condiciones de prestación de los servicios, la aplicación de los precios declarados y el trato dispensado a la clientela.
- c) El establecimiento de las medidas adecuadas para la promoción y fomento de esta modalidad de alojamiento.

Las competencias establecidas en los apartados a) y b) serán ejercidas por los Servicios Provinciales correspondientes.

**Periodo de apertura y funcionamiento.**

1. El titular de la Vivienda de Turismo Rural mantendrá abierto su establecimiento como mínimo cuatro meses al año.
2. En ningún caso, el periodo de alojamiento de un mismo usuario excederá de noventa días consecutivos.

**CAPITULO II. REQUISITOS TECNICOS.**

La Vivienda de Turismo Rural, objeto del presente proyecto, deberán cumplir, como mínimo, con las siguientes prescripciones técnicas, por tratarse de la Categoría Básica.

## 1. Categoría Básica.

Instalaciones y servicios:

- a) Agua corriente potable
- b) Electricidad
- c) Algunos elementos calefactores que permitan un mínimo de confort en las viviendas con apertura fuera de la temporada de verano.
- d) Botiquín de primeros auxilios en caso de viviendas aisladas.
- e) Contarán con un cuarto de baño con agua caliente y fría por cada seis plazas de alojamiento o fracción. Estará equipado con inodoro con cierre hidráulico, lavabo y ducha o bañera. Dispondrá, además, de espejo para el aseo personal y toma de corriente en lugar adecuado para su utilización.
- f) Servicio telefónico para el conjunto de la Vivienda de Turismo Rural al alcance del cliente. En las viviendas de alojamiento no compartido se entenderá cumplido este requisito cuando el teléfono esté instalado en la vivienda de los propietarios del mismo núcleo urbano.
- g) Lencería de cama y baño adecuada al número de huéspedes de la Vivienda.
- h) Adecuada calidad en la prestación de los servicios.

Las habitaciones destinadas a dormitorio de los huéspedes, que podrán ser individuales o dobles, deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a) Las superficies mínimas serán de diez metros cuadrados para las habitaciones dobles y seis metros cuadrados para las individuales.
- b) Dispondrán de iluminación y ventilación amplia y directa al exterior o a patios no cubiertos.
- c) Contarán con mobiliario y equipamiento adecuado y suficiente, que deberá encontrarse en perfecto estado de uso y conservación. No se permitirá la utilización de literas.
- d) Estarán dotadas del aislamiento necesario para preservarlas de los ruidos e impedir el paso de la luz a voluntad del cliente.

Deberá contar con un salón comedor dotado con el mobiliario y equipamiento necesario en perfecto estado de uso y conservación.

### **Prescripciones técnicas específicas para las Viviendas de Turismo Rural de Alojamiento no Compartido.**

1. Además de las prescripciones contenidas en el Artículo anterior, las Viviendas de Turismo Rural de Alojamiento no Compartido deberán contar, para uso exclusivo de los alojados, con una cocina debidamente equipada, siendo indispensables los siguientes elementos: cocina con combustible suficiente para ser utilizada durante todo el tiempo que dure la estancia del cliente, frigorífico, lavadora o servicio de lavandería, vajilla y cubertería suficiente. Todo ello deberá encontrarse en perfecto estado de uso y conservación.
2. En la casa habrá expuesto al público un inventario de los utensilios de cocina y del mobiliario y de los complementos existentes.

### **CAPITULO III. REGIMEN DE PRECIOS, RESERVAS Y FUNCIONAMIENTO.**

Régimen de precios y reservas.

1. Las Viviendas de Turismo Rural deben cumplir lo dispuesto en el *Decreto 193/1994, de 20 de septiembre sobre régimen de precios, reservas y servicios complementarios en establecimientos de alojamiento turístico.*
2. Los precios del alojamiento comprenderán el uso de ropa de cama, toallas, así como los gastos de electricidad, calefacción y agua.
3. La limpieza diaria de las estancias estará asimismo incluida, salvo en las Viviendas de Turismo Rural de Alojamiento no Compartido, a no ser que se acuerde por las partes.

#### **Camas supletorias.**

Solo podrán instalarse camas supletorias cuando el espacio útil mínimo de las habitaciones, una vez instaladas las mismas, continúe siendo suficiente para garantizar a los usuarios una estancia confortable, con un máximo de tres para el conjunto de la Vivienda de Turismo Rural.

La instalación de una o más camas supletorias, en su caso, solo podrá efectuarse a petición del cliente, lo cual se hará constar en la hoja de notificación de los precios a que se refiere el *Artículo seis del Decreto 193/1994 citado, sobre Régimen de Precios, Reservas y Servicios complementarios en establecimientos de alojamiento turístico.*

#### **Servicios complementarios.**



Las Viviendas de Turismo Rural podrán ofrecer a los usuarios cuantos servicios complementarios estimen oportuno, comunicándolo previamente al Servicio Provincial que corresponda y dando la debida publicidad a los servicios y a sus precios.

Anexos.

## 4. ANEXOS.

### 4.1. CERTIFICADO EFICIENCIA ENERGÉTICA.

#### CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

##### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

|  |  |                           |        |
|--|--|---------------------------|--------|
| <b>Nombre del edificio</b>                             | Masía "el Morrón"                            |                           |        |
| <b>Dirección</b>                                       | Polígono 19, parcela 24, municipio de Bordón |                           |        |
| <b>Municipio</b>                                       | Bordón                                       | <b>Código postal</b>      | 44563  |
| <b>Provincia</b>                                       | Teruel                                       | <b>Comunidad Autónoma</b> | Aragón |
| <b>Zona climática</b>                                  | D2   | <b>Año construcción</b>   | 1940   |
| <b>Normativa vigente (construcción/rehabilitación)</b> | CTE 2013                                     |                           |        |
| <b>Referencia/s catastral/es</b>                       | 44044A019000240000RA                         |                           |        |

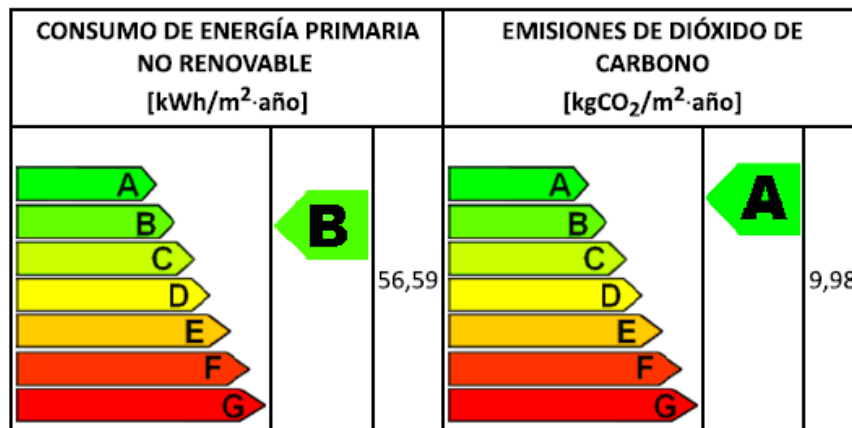
##### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

|  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción  | <input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vivienda<br><input checked="" type="checkbox"/> Unifamiliar<br><input type="checkbox"/> Bloque<br><input type="checkbox"/> Bloque completo<br><input type="checkbox"/> Vivienda individual | <input type="checkbox"/> Terciario<br><input type="checkbox"/> Edificio completo<br><input type="checkbox"/> Local |

**DATOS TÉCNICOS DEL CERTIFICADOR:**

|   |                                   |                           |                |           |
|---|-----------------------------------|---------------------------|----------------|-----------|
| <b>Nombre y apellidos</b>   | Andrea Mora Cortés                |                           | <b>NIF/NIE</b> | 17768408B |
| <b>Razón social</b>   | .                                 |                           | <b>NIF</b>     | .         |
| <b>Domicilio</b>  | C/ Guillén de Castro, n° 10, 3° A |                           |                |           |
| <b>Municipio</b>  | Zaragoza                          | <b>Código Postal</b>      | 50018          |           |
| <b>Provincia</b>  | Zaragoza                          | <b>Comunidad Autónoma</b> | Aragón         |           |
| <b>E-mail:</b>  | ammoracortes@gmail.com            | <b>Teléfono</b>           | 649117433      |           |
| <b>Titulación habilitante según normativa vigente</b>                           | Arquitecto técnico                |                           |                |           |
| <b>Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:</b> | CERMA v_4.2                       |                           |                |           |

**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:**



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha:30/05/2017

Firma del técnico certificador:

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

Anexos.



## ANEXO I

### DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

#### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

|  |       |
|--|-------|
| Superficie habitable [m <sup>2</sup> ] | 398,5 |
|--|-------|

| Imagen del edificio  | Plano de situación  |
|--|---|
|  |  |

#### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

##### Cerramientos opacos

| Nombre                                   | Tipo                   | Superficie [m <sup>2</sup> ] | Transmitancia [W/ m <sup>2</sup> ·K] | Modo de obtención            |
|--|------------------------|------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| Cubierta inclinada ventilada             | Cubierta Incl Exterior | 159                          | 0,36                                 | En función de su composición |
| Fachadas fábrica mampostería             | Muro Exterior          | 291,4                        | 0,51                                 | En función de su composición |
| Fachas contacto espacios no calefactados | Muro a local no acond. | 71,6                         | 0,36                                 | En función de su composición |
| Muros en contacto con terreno            | Muro a terreno         | 53,8                         | 0,37                                 | En función de su composición |
| Suelo contacto con terreno               | Suelo al terreno       | 107,3                        | 0,61                                 | En función de su composición |

##### Huecos y lucernarios

| Nombre  | Tipo                            | Superficie [m <sup>2</sup> ] | Transmitancia [W/ m <sup>2</sup> ·K] | Factor solar | Modo de obtención. Transmitancia | Modo de obtención. Factor solar |
|---------|---------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Grupo 1 | Ventanas Dob.bajo emisivo <0.03 | 2,16                         | 2,40                                 | 0,57         | Función de su composición        |                                 |
| Grupo 2 | Ventanas                        | 11,52                        | 2,46                                 | 0,55         | Función de su                    | Definido por                    |



|         | Dob.bajo<br>emisor<br>0.03-0.1             |      |      |      | composición                  | usuario                 |
|---------|--|------|------|------|------------------------------|-------------------------|
| Grupo 3 | Ventanas<br>Dob.bajo<br>emisor<br>0.03-0.1 | 0,48 | 2,44 | 0,53 | Función de su<br>composición | Definido por<br>usuario |
| Grupo 4 | Ventanas<br>Dob.bajo<br>emisor<br>0.03-0.1 | 3,6  | 2,51 | 0,60 | Función de su<br>composición | Definido por<br>usuario |
| Grupo 5 | Puertas                                    | 3,15 | 2,37 | 0,46 | Función de su<br>composición | Definido por<br>usuario |
| Grupo 6 | Puertas                                    | 3,57 | 2,00 | 0,06 | Función de su<br>composición | Definido por<br>usuario |

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

| Nombre         | Tipo                     | Potencia<br>nominal<br>[kW] | Rendimiento<br>[%] | Energía      | Modo de<br>obtención    |
|----------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------|-------------------------|
| Calefacción    | 13 Radiador<br>eléctrico | 1                           | 100                | Electricidad | Definido por<br>usuario |
| <b>TOTALES</b> |                          | 13                          |                    |              |                         |

#### Generadores de refrigeración

| Nombre         | Tipo | Potencia<br>nominal<br>[kW] | Rendimiento<br>[%] | Energía | Modo de obtención |
|----------------|------|-----------------------------|--------------------|---------|-------------------|
| <b>TOTALES</b> |      | 0                           |                    |         |                   |

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

|   |   |
|---|---|
| Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día) | 0 |
|---|---|

| Nombre | Tipo                 | Potencia<br>nominal<br>[kW] | Rendimiento<br>[%] | Tipo de energía | Modo de<br>obtención    |
|--------|----------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------|-------------------------|
| ACS    | Caldera<br>Eléctrica | 24                          | 100                | Electricidad    | Definido por<br>usuario |

Anexos.

#### 4. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

(no aplicable)

#### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

(no aplicable)

#### 6. ENERGÍAS

Térmica

| Nombre             | Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%] |               |       | Demanda de ACS cubierta [%] |
|--------------------|---|---------------|-------|-----------------------------|
|                    | Calefacción   | Refrigeración | ACS   |                             |
| Paneles solares    | 0,00  | 0,00          | 50,00 | 50,00                       |
| Caldera de biomasa | 0,00  | 0,00          | 0,00  | 0,00                        |
| TOTAL              | 0,00  | 0,00          | 50,00 | 50,00                       |

Eléctrica

| Nombre             | Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año] |
|--------------------|--|
| Panel fotovoltaico | 200,00   |
| <b>TOTAL</b>       | <b>200,00</b>  |

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

|                |    |     |             |
|----------------|----|-----|-------------|
| Zona climática | D2 | Uso | Residencial |
|----------------|----|-----|-------------|

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

| INDICADOR GLOBAL  |                      | INDICADORES PARCIALES  |   |  |   |  |
|---|----------------------|--|---|--|---|--|
| <br><b>A</b>  | <br><b>A</b><br>9,98 | <b>CALEFACCIÓN</b>   |   | <b>ACS</b>   |   |  |
|   |                      | <i>Emisiones calefacción</i><br>[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]   | B | <i>Emisiones ACS</i><br>[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año] | A |  |
|   |                      | 9,44   |   | 0,01   |   |  |
|   |                      | <b>REFRIGERACIÓN</b>   |   | <b>ILUMINACIÓN</b>   |   |  |
| <i>Emisiones globales</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año] <sup>1</sup> |                      | <i>Emisiones refrigeración</i><br>[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año] | A |  |   |  |
|   |                      | 0,53   |   |  |   |  |

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

|  | kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año | kgCO <sub>2</sub> /año |
|--|--|------------------------|
| <i>Emisiones CO<sub>2</sub> por consumo eléctrico</i>  | 7,48                                   | 2980,00                |
| <i>Emisiones CO<sub>2</sub> por otros combustibles</i> | 2,50                                   | 997,27                 |

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

| INDICADOR GLOBAL  |                       | INDICADORES PARCIALES  |   |  |   |  |
|---|-----------------------|--|---|--|---|--|
| <br><b>B</b>  | <br><b>B</b><br>56,59 | <b>CALEFACCIÓN</b>   |   | <b>ACS</b>   |   |  |
|   |                       | <i>Energía primaria calefacción</i><br>[kWh/m <sup>2</sup> ·año] | B | <i>Energía primaria ACS</i><br>[kWh/m <sup>2</sup> ·año] | A |  |
|   |                       | 53,41  |   | 0,07   |   |  |
|   |                       | <b>REFRIGERACIÓN</b>   |   | <b>ILUMINACIÓN</b>                                       |   |  |
| <i>Consumo global de energía primaria no renovable</i> [kWh/m <sup>2</sup> ·año] <sup>1</sup> |                       | <i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> ·año]  | A |  |   |  |
|   |                       | 3,11   |   |  |   |  |

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

Anexos.

| DEMANDA DE CALEFACCIÓN                                      |          | DEMANDA DE REFRIGERACIÓN                                      |  |          |      |
|---|----------|---|--|----------|------|
|   | <b>B</b> | 29,77   |  | <b>A</b> | 3,19 |
| <i>Demanda global de calefacción [kWh/m<sup>2</sup>año]</i> |          | <i>Demanda global de refrigeración [kWh/m<sup>2</sup>año]</i> |  |          |      |

<sup>1</sup> El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.



## **ANEXO III**

### **RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA**

### ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

|  |                 |
|--|-----------------|
| Fecha de realización de la visita del técnico certificador | Visita1. Fecha: |
|  |                 |
| Fecha de realización de la visita del técnico certificador |                 |
|  |                 |
| Fecha de realización de la visita del técnico certificador |                 |
|  |                 |

## 4.2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

### 4.2.1. *Antecedentes y objetivo del ESS.*

#### 4.2.1.1. *Antecedentes.*

Según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se establece que será obligatorio redactar un Estudio de Seguridad y Salud cuando se cumpla alguno de los siguientes supuestos:

- Cuando el presupuesto de la obra sea superior a 75 millones de ptas. (845.759,08 €).
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de la mano de obra estimada, entendiéndose como tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

La obra de rehabilitación de la masía "el Morrón" tendrá una duración estimada superior a 90 días laborales, por lo que se redacta un **Estudio de Seguridad y Salud**.

#### 4.2.1.2. *Objetivo.*

El presente Estudio de Seguridad y Salud se realiza con el objeto de establecer las bases técnicas y los parámetros para la prevención de los riesgos laborales durante la realización de los trabajos de ejecución de las obras del Proyecto objeto de este estudio, así como para satisfacer el cumplimiento del *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción*, en el marco de la *Ley 31/1993, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales*.

En este ESS se integran las indicaciones necesarias para que los contratistas constructores puedan prever y planificar los recursos técnicos y humanos necesarios para cumplir las obligaciones preventivas durante la obra y servir de base para que el contratista pueda elaborar el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo,

Anexos.

que deberá presentarse al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución, con anterioridad al inicio de las obras, para su aprobación e inicio de los trámites de Declaración de Apertura ante la Autoridad Laboral.

En el supuesto que fuera necesario añadir medidas de seguridad no previstas en este Estudio, a petición del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución, el contratista elaborará el correspondiente anexo al Plan de Seguridad y Salud de la obra que determinará las medidas de seguridad a llevar a cabo.

#### 4.2.2. *Datos generales.*

**Proyecto al que se refiere:** Rehabilitación de la masía "el Morrón".

**Promotor:** Propietario de la masía "el Morrón".

**Equipo redactor:**

Alumna: Andrea Mora Cortés.

Directora: Beatriz Martín Domínguez.

**Coordinador de Seguridad y Salud:** Andrea Mora Cortés.

**Autor del Estudio de Seguridad y Salud:** Andrea Mora Cortés.

**Emplazamiento:** Bordón (Teruel).

**Presupuesto:** 359.644,85 €

**Número máximo de operarios:** 5

**Total aproximado de jornadas:** 160 días.

##### 4.2.2.1. *Tipología y planificación de la obra.*

El objetivo del presente proyecto es la rehabilitación de la masía "el Morrón", situada en el municipio de Bordón, para su acondicionamiento como casa de turismo rural. Para ello, en primer lugar, se realizará la demolición necesaria y se subsanarán las patologías encontradas en la totalidad del inmueble. Posteriormente se acondicionará una zona para el uso anteriormente citado, y se consolidará el resto de la edificación, de manera que no se produzca un mayor deterioro.

En el área de intervención, donde se va a llevar a cabo dicho uso, se realizará la total sustitución de las estructuras de forjado y cubierta, así como un acondicionamiento interior, con una nueva distribución y mediante unos acabados e instalaciones acordes.



Se considera que los trabajos tendrán una duración aproximada de 8 meses, y que el número de operarios que trabajarán simultáneamente será siempre inferior a los 5.

#### 4.2.2.2. *Comunicaciones y suministros.*

**Situación de la obra:** Polígono 19, parcela 24, del municipio de Bordón, en la provincia de Teruel.

**Vía de acceso:** Acceso a través de pista forestal, desde carretera A-226.

**Edificios colindantes:** No.

**Suministro de energía eléctrica:** Sí.

**Suministro de agua:** Sí.

**Sistema de saneamiento:** No.

#### 4.2.3. *Condiciones del solar y su entorno.*

**Servicios afectados (aéreos, fiales...):** Pista forestal de acceso.

**Características meteorológicas:** Árido con rasgos continentales.

**Características topográficas:** Ligera pendiente.

#### 4.2.4. *Condiciones generales de la obra.*

##### 4.2.4.1. *Instalaciones provisionales.*

###### *I. Electricidad.*

Se realizará la conexión desde la acometida establecida por ENDESA, desde donde se instalará la caja general de protección y el cuadro general de contadores, desde donde partirán las líneas a los distintos servicios necesarios para la obra, todo lo realizará un instalador autorizado, tras haberse adquirido los certificados necesarios y haber redactado el proyecto técnico correspondiente a Acometida y Cuadro de Obra, por el técnico competente, según el Reglamento de Baja Tensión.

La instalación dispondrá de una red de toma a tierra, formada por un cable rígido de cobre desnudo dispuesto en forma de anillo, conectado a él irán unos electrodos hincados al terreno.

Las medidas de seguridad que se dispondrán en la instalación eléctrica serán las siguientes:

###### **ACOMETIDA:**

Anexos.

- La instalará según lo dispuesto por la compañía suministradora.
- Su intensidad máxima admisible dependerá del tipo de conductor.
- Su sección estará determinada por la potencia instalada.

**CUADRO GENERAL:**

- Dispondrá de protección a los contactos directos.
- Tendrá interruptores de corte magnetotérmicos para cada uno de los circuitos independientes.
- Dispondrá de protección a los contactos indirectos mediante diferencial de sensibilidad mínima de 300 mA. Para alumbrado y herramientas eléctricas de doble aislamiento su sensibilidad será de 20 mA.
- Irá conectado a tierra.
- Estará protegida de la intemperie.
- Se señalizará con una señal normalizada de advertencia de riesgo eléctrico (RD 485/97).

**CONDUCTORES:**

- Dispondrán de un aislamiento de 1000 V de tensión nominal, que se puede reconocer por la impresión sobre el mismo aislamiento.
- Los conductores irán enterrados o grapados a los paramentos verticales o techos, alejados de las zonas de paso de vehículos y personas.
- Los ensambles deberán ser realizados mediante enchufes, nunca regletas, retorcimientos y encintados.

**CUADROS SECUNDARIOS:**

- Seguirán las mismas especificaciones que el cuadro general y tendrán que ser de doble aislamiento.
- Ningún punto de consumo puede estar a 25 m de uno de estos cuadros.
- El aparataje más convencional de los equipos secundarios será el siguiente:
  - o 1 Magnetotérmico general de 4P: 30 A.
  - o 1 Diferencial de 30 A: 30 mA.
  - o 1 Magnetotérmico 3P: 20 mA.

- 4 Magnetotérmicos 2P: 16 A.
- 1 Conexión de corriente 3P + T: 25 A.
- 1 Conexión de corriente 2P + T: 16 A.
- 2 Conexión de corriente 2P: 16 A.
- 1 Transformador de seguridad: (220 v./ 24 v.).
- 1 Conexión de corriente 2P: 16 A.

#### **MAQUINARIA ELECTRICA:**

- Dispondrán de toma a tierra.
- Se conectarán a tierra las guías de los elevadores y carriles de grúa u otros aparatos de elevación fijos.
- El establecimiento de conexión a las bases de corriente, se hará siempre con clavija normalizada.

#### **ALUMBRADO PROVISIONAL:**

- El circuito dispondrá de protección diferencial de alta sensibilidad, de 30 mA.
- Los portalámparas deberán estar aislados.
- Se conectará la fase al punto central del portalámparas y el neutro al lateral más próximo a la virola.
- Los puntos de luz en zonas de paso se instalarán en los techos para garantizar la inaccesibilidad a las personas.

### *II. Agua.*

La instalación provisional de agua potable la realizará el contratista principal, quien hará las gestiones necesarias con la compañía suministradora de agua, con el fin de instalar una derivación de la canalización general al punto donde se debe colocar el correspondiente contador y la canalización provisional del interior de la obra.

La distribución interior se realizará mediante tubos de PVC flexibles y se dimensionará según lo descrito en el CTE referente a fontanería, garantizando una total estanqueidad y aislamiento eléctrico en las zonas en las que sea necesario.

### *III. Saneamiento.*

Las instalaciones provisionales de obra que produzcan vertidos de aguas sucias se conectarán a un sistema de tratamiento provisional que contemple fosa séptica o pozo negro tratado con bactericidas, a cuenta del contratista.

#### *IV. Prevención y protección contra incendios.*

Para los trabajos que comporten la introducción de llama o de equipo productor de chispas en zonas con riesgo de incendio o de explosión, será necesario tener un permiso de forma explícita, hecho por una persona responsable, donde aparte de las fechas inicial y final, la naturaleza y la localización del trabajo y el equipo a usar, se indicarán las precauciones a adoptar respecto a los combustibles presentes (sólidos, líquidos, gases, vapores, polvo,...), limpieza previa de la zona y los medios adicionales de extinción, vigilancia y ventilación adecuados.

Las precauciones generales para la prevención y la protección contra incendios serán las siguientes:

- La instalación eléctrica tendrá que estar de acuerdo con aquello establecido en la Instrucción M.I.B.T. 026 del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión para locales con riesgo de incendios o explosiones
- Se limitará la presencia de productos inflamables en los lugares de trabajo en las cantidades estrictamente necesarias para que el proceso productivo no se detenga.

El resto, se guardará en locales diferentes al de trabajo, y si no fuera posible se hará en recintos aislados y condicionados. En cualquier caso, los locales y los recintos aislados cumplirán aquello especificado en la *Norma Técnica iMIE - APQ - 001 Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles del Reglamento sobre Almacenaje de Productos Químicos*.

- Se instalarán recipientes contenedores herméticos e incombustibles en los que se tendrán que depositar los residuos inflamables, retales, etc.
- Se colocarán válvulas anti-retorno de llama en el bufador o en las mangueras del equipo de soldadura oxiacetilénica.
- El Almacenaje y uso de gases licuados cumplirán con todo aquello establecido en la instrucción MIE-AP7 del vigente *Reglamento de Aparatos a presión en la norma 9, apartados 3 y 4* en aquello referente al almacenaje, la utilización, el inicio del servicio y las condiciones particulares de gases inflamables.
- Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos. Existirá una señalización indicando los lugares de prohibición de fumar, situación de extintores, caminos de evacuación, etc.

- Tienen que separarse claramente los materiales combustibles, y todos ellos tienen que evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.
- La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, debe tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los sitios fijos, se le tendrá que proveer de aislamiento en la tierra. Todos los goteos, encellados y desechos que se produzcan durante el trabajo tienen que ser retirados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.
- Las operaciones de transvase de combustible tienen que efectuarse con buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Tiene que preverse las consecuencias de posibles vertidos durante la operación, por lo que será necesario tener a mano tierra o arena.
- La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama tiene que formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.
- Cuando se transvasen líquidos combustibles o se llenen depósitos tendrán que pararse los motores accionados con el combustible que se está transvasando.
- Cuando se hacen regatas o agujeros para permitir el paso de canalizaciones, deben obturarse rápidamente para evitar el paso de humo o llama de un recinto de un edificio a otro, evitándose así la propagación de incendios. Si estos agujeros se han practicado en paredes cortafuegos o en techos, la mencionada obturación tendrá que realizarse de forma inmediata y con productos que aseguren la estanqueidad contra humo, calor y llamas.
- En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, transvase de combustible, montaje de instalaciones energéticas) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, es necesario colocar extintores cuya carga y capacidad esté en consonancia con la naturaleza del material combustible y con su volumen, así como arena y tierra donde se utilicen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla. En caso de grandes cantidades de acopios, almacenaje o concentración de embalajes, tienen que completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

#### **EMPLAZAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE LOS EXTINTORES DE OBRA:**

Los principios básicos para la ubicación de los extintores dentro de la obra son:

Anexos.

- Los extintores manuales se colocarán señalizados sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m del suelo.
- En áreas con posibilidades de fuegos "A" la distancia a recorrer horizontalmente, desde cualquier punto del área protegida hasta conseguir el extintor adecuado más próximo, no excederá de 15m.
- Los extintores móviles tendrán que colocarse en aquellos puntos donde se estime que exista una mayor probabilidad de originarse un incendio, a ser posible, próximos a las salidas y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso. En locales grandes o cuando existan obstáculos que dificulten su localización, se señalará convenientemente su ubicación.

#### 4.2.4.2. *Servicios de salubridad y confort.*

Los servicios de salubridad y confort de la obra serán los dispuestos según el *RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.*

##### *I. Servicios higiénicos.*

- Se dispondrá de vestuarios provistos de asientos y de taquillas individuales con llave, con capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Las taquillas para la ropa de trabajo y de calle estarán separadas.
- Se dispondrán dos aseos, uno femenino y otro masculino, provistos cada uno de un espejo, tres lavabos con agua corriente, fría y caliente, jabón y toallas individuales. En el aseo se dispondrá también de tres retretes con descarga automática de agua, papel higiénico y un recipiente especial y cerrado.
- Se dispondrán dos duchas con agua corriente, caliente y fría, una para hombres y otra para mujeres.

##### *II. Locales de descanso.*

Se dispondrá de un local de descanso con mesas y asientos con respaldos, de número suficiente para el número de trabajadores que deban usarlos simultáneamente.

##### *III. Comedores.*

Se dispondrá un comedor con un dispensador de agua potable, un microondas para calentar la comida y mesas y sillas suficientes para el número de trabajadores que deban usarlo simultáneamente.

#### *IV. Zona de asistencia al accidentado.*

Se dispondrá de un local específico destinado a facilitar la prestación de primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias, donde se dispondrá, como mínimo, de un botiquín, una camilla y una fuente de agua potable.

Como mínimo, el botiquín contendrá:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados.
- Gasas estériles.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas, esparadrapos y apósitos adhesivos.
- Tijeras y pinzas.
- Guantes desechables.

#### *4.2.4.3. Medicina preventiva.*

##### **CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS:**

##### **Consultorio médico (Bordón):**

C/ de la Carcel, nº 1

44563, Bordón (Teruel).

Tel Centralita: 978 84 89 45

Tel Cita Previa: 902 55 53 21

Tel Urgencias: 978 84 89 45

##### **Centro de Salud (Mas de las Matas):**

C/ la Portera, nº 10

44564, Mas de las Matas (Teruel).

Tel Centralita: 978 84 89 45

Tel Cita Previa: 902 55 53 21

Tel Urgencias: 978 84 89 45

##### **Hospital de Alcañiz:**

C/ Doctor Repolles, nº 2

44600, Alcañiz (Teruel).

Tel Centralita: 978 83 01 00

Anexos.

Tel Cita Previa: 902 55 53 21

Tel Urgencias: 978 83 01 00

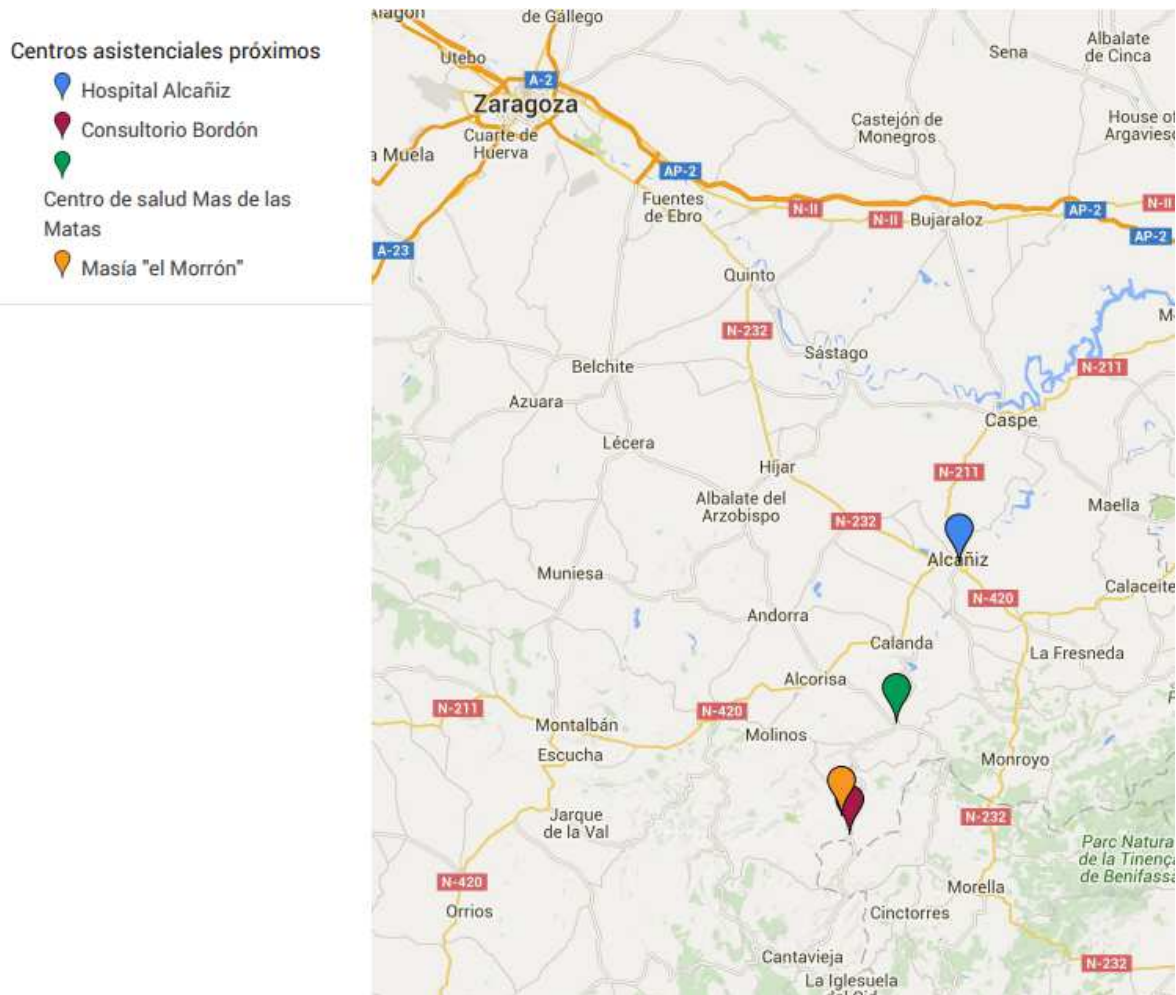


Ilustración 117: ESS. Centros asistenciales más cercanos.

**TELÉFONOS DE INTERÉS:**

Emergencias: 112

Policía: 091

Ambulancias Rueda: 978 83 45 90

Consultorio médico (Bordón): 978 84 89 45

Centro de salud (Mas de las Matas): 978 84 89 45

Hospital (Alcañiz): 978 83 01 00

Cruz Roja: 978 83 27 00

Guardia Civil (Mas de las Matas): 978 84 80 15



#### 4.2.4.4. *Servicios preventivos.*

Según la *Ley 31/1993, del 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales*, se dispondrá de un servicio de prevención ajeno acreditado por la Autoridad Laboral mediante la comprobación de que reúnen los requisitos que se establezcan reglamentariamente y previa aprobación de la Administración sanitaria en cuanto a aspectos de carácter sanitario. Deberán contar con las instalaciones y recursos materiales y humanos que les permitan desarrollar adecuadamente su actividad.

##### *I. Recurso preventivo.*

Según la *Ley 31/1993, del 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales*, será obligación del contratista designar al recurso preventivo.

Los recursos preventivos no pueden ser subcontratistas, pueden ser uno o varios trabajadores designados de la empresa o uno o varios miembros del servicio de prevención ajeno concertado por la empresa.

Las operaciones que requieren la presencia de un recurso preventivo son:

- Los que se establezcan en la evaluación de riesgos laborales o en el plan de seguridad y salud.
- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales:
  - Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura, con las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
  - Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
  - Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
  - Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
  - Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.

Anexos.

- Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterránea.
- Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
- Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
- Trabajos que impliquen uso de explosivos.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

Conforme a lo anterior, en la obra a la que hace referencia este proyecto, la presencia del recurso preventivo será necesaria en los siguientes casos:

**FASE DE DERRIBO:**

- Demolición de muros de carga.
- Demolición de pilares de mampostería y forjados de viga de madera.
- Demolición de la losa de escalera.
- Desmontaje de la cubierta y su estructura.

**FASE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Y CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN:**

- Excavación de zanjas y pozos.
- Ejecución de soleras de hormigón.

**FASE DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA:**

- Ejecución de forjados de vigas y entablado de madera laminada.
- Ejecución de estructuras de cubierta de cerchas, vigas y entablado de madera laminada.
- Apertura huecos en muros de carga.

**FASE DE CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTAS:**

- Sustitución del material de cubrición de la cubierta.
- Ejecución de alero y cumbrera de cubierta.
- Consolidación de cubierta existente.

**FASE DE ACONDICIONAMIENTO DE CERRAMIENTOS DE FACHADA:**

- Recrecido de muros de carga de mampostería.

- Cierre de muros de carga.
- Montaje de carpinterías.
- Instalación de rejas huecos de ventana.

#### **FASE DE CONSTRUCCIÓN DE PARTICIONES:**

- Ejecución de tabiques.
- Instalación de barandilla de escalera.

#### **FASE DE INSTALACIONES:**

- Instalación de captadores solares.
- Montaje y desmontaje de plataforma elevadora.
- Colocación de chimeneas y aspiradores de extracción.

## *II. Formación e información a los trabajadores en materia de seguridad y salud.*

Según la Ley 31/1993 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, se informará a los trabajadores de los riesgos generales que afectan a toda la empresa y de las medidas de emergencia (primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación).

Se informará también sobre los riesgos específicos a cada puesto de trabajo referentes a:

- Utilización de máquinas y equipos de trabajo.
- Exposición a agentes químicos, físicos y biológicos.
- Normas y medidas de prevención y protección aplicadas en cada caso.

También deberán ser informados de cualquier cambio o modificación que se produzca en su puesto de trabajo. En cuanto a la formación, todo el personal de la empresa deberá recibir formación en materia preventiva en función de su actividad laboral.

Existirá una formación preventiva básica de carácter general para todos los empleados de la empresa, y además habrá también una formación específica para cada puesto de trabajo o tareas de cada trabajador.

En el momento de la contratación, el empresario deberá proporcionar al trabajador una copia del Manual de Prevención de Riesgos Laborales y una copia resumida del Plan de emergencia y las normas generales de la empresa, informándole, también, de los riesgos generales existentes y las medidas de prevención y protección

Anexos.

aplicables a cada riesgo, así como de las medidas de emergencia adoptadas. El trabajador, por su parte, tendrá que dejar constancia de que ha sido informado de estas cuestiones.

Independientemente de lo anterior, cada trabajador deberá recibir información preventiva específica para el puesto de trabajo que desempeñe. El contenido de esta formación la indicará el coordinador de prevención basándose en las instrucciones de las máquinas y equipos, fichas de seguridad de los productos, normas de referencia y legislación y reglamentación aplicables. Para cada puesto se dispondrá de una hoja informativa que indique los riesgos de cada puesto y las medidas y normas de seguridad adoptadas en cada caso. Este documento se actualizará periódicamente y cuando se produzcan cambios en la maquinaria, equipos, métodos de trabajo y siempre que se modifiquen sustancialmente las condiciones de seguridad.

La dirección de la empresa establecerá anualmente un programa formativo en materia de prevención de riesgos laborales.

### *III. Medidas de emergencia.*

Las principales situaciones de emergencia que podrían preverse para esta obra son:

- Incendio, explosión y/o deflagración.
- Colapso estructural.

Para cubrir estos riesgos, el contratista redactará e incluirá como anexo en su Plan de Seguridad y Salud un "Plan de actuación ante emergencias", donde se detallarán las siguientes medidas:

- Orden y limpieza general en la obra.
- Accesos y vías de circulación internas de la obra.
- Ubicación de los extintores y otros elementos de lucha contra incendios.
- Puntos de encuentro.
- Asistencia de primeros auxilios.
- Protocolo de evacuación del personal.

El contratista designará a personal con la formación necesaria, para que se encargue de poner en práctica las anteriores medidas y que comprueben, periódicamente, su correcto funcionamiento.

#### *4.2.4.5. Áreas auxiliares.*

## *I. Almacenes y lugares de acopio.*

Los materiales pertenecientes a la obra, se apilarán entre unos valores mínimo y máximo establecidos en la planificación, para evitar el estancamiento de materiales y la existencia de equipos inactivos, que pudieran ser causa de accidentes.

Los medios auxiliares de carácter preventivo necesarios para realizar la manipulación manual o mecánica de los materiales apilados, estarán previstos en la planificación.

Las zonas de acopio provisional estarán debidamente señalizadas e iluminadas adecuadamente.

Por otra parte, el personal de la obra, tanto propia como subcontratada, recibirá una formación adecuada en cuanto a la manipulación manual de materiales. Especialmente los trabajadores encargados de llevar a cabo la manipulación de materiales mediante medios mecánicos, quienes recibirán una formación cualificada del manejo y de las responsabilidades durante el desempeño de su trabajo.

### *4.2.4.6. Tratamiento de residuos.*

El tratamiento de los residuos generados en la obra se detalla exhaustivamente en el *Apartado 6, "Estudio de Gestión de Residuos"*.

No obstante lo anterior, el responsable de la gestión de los residuos dentro de la obra será el contratista principal, según las directrices del *R.D. 201/1994 de 26 de julio, del R.D. 105/2008, de 1 de febrero*.

Los residuos se entregarán a un gestor autorizado, a cuenta del contratista.

### *4.2.4.7. Tratamiento de materiales peligrosos.*

El contratista principal será el encargado de la gestión de los residuos peligrosos que se generen en la obra, siendo el responsable del control de los efectos contaminantes que se pudieran ocasionar como consecuencia de una mala gestión de estos residuos.

El contratista, por medio de personal cualificado, identificará, cuantificará, valorará y propondrá medidas de corrección de los factores ambientales, físicos, químicos y biológicos de los materiales y sustancias peligrosas. A efectos de este proyecto, se entenderá como residuo peligroso como todo aquél que aparece en la lista de Residuos Peligrosos de la *Orden MAM/304/2002*.

## *I. Manipulación.*

Anexos.

El contratista, como responsable, deberá reflejar en su *Plan de Seguridad y Salud* las medidas necesarias para establecer unas condiciones de trabajo óptimas para los trabajadores expuestos a las sustancias peligrosas.

## *II. Almacenamiento.*

Las sustancias peligrosas se almacenarán sólo en los recintos destinados para tal efecto, en condiciones adecuadas a la característica de cada sustancia.

En todo caso las sustancias peligrosas se recibirán debidamente etiquetadas, de forma clara, indeleble y con el texto en español.

Según el Reglamento CE nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2008, la etiqueta deberá contener, como mínimo, la siguiente información:

1. El nombre, la dirección y el número de teléfono del proveedor o proveedores.
2. La cantidad nominal de la sustancia o mezcla contenida en el envase a disposición del público en general, salvo que esta cantidad ya esté especificada en otro lugar del envase.
3. Identificadores del producto.
4. Pictogramas de peligro.
5. Palabras de advertencia, cuando proceda.
6. Indicaciones de peligro, cuando proceda.
7. Consejos de prudencia apropiados, cuando proceda.
8. Sección de información suplementaria, cuando proceda.

### *4.2.4.8. Orden y limpieza.*

El contratista principal, en su Plan de Seguridad y Salud, deberá especificar cómo mantener el orden y limpieza dentro de la obra.

- Las zonas de paso, salidas y vías de circulación, especialmente las vías y salidas previstas para evacuación de emergencia, permanecerán libres de obstáculos.
- Los lugares de trabajo, los equipos e instalaciones se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en condiciones higiénicas adecuadas.

- Se eliminarán los desperdicios, residuos de sustancias peligrosas y demás productos que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.
- Las labores de limpieza no supondrán una fuente de riesgo para los trabajadores, realizándose en los momentos, la forma y con los medios adecuados.

#### 4.2.4.9. *Manipulación de materiales.*

Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la manipulación manual de materiales, mediante la utilización de equipos para el manejo mecánico de los mismos.

Cuando no pueda evitarse, se tomarán las medidas apropiadas y proporcionarán los medios adecuados para reducir el riesgo que entrañe la manipulación.

Las condiciones idóneas para la manipulación manual de cargas serán:

- No transportar la carga más de un metro de distancia.
- Que la anchura de la carga no supere la de los hombros. (60 cm aprox.).
- Las cargas deberán tener, preferentemente, el centro de gravedad fijo y centrado. Si tienen el centro de gravedad descentrado, se manipularán con el lado más pesado cerca del cuerpo.
- Será recomendable realizar pausas adecuadas y flexibles para aliviar la fatiga.

Todos los vehículos y maquinaria para manipulación de materiales deberán estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, el principio de ergonomía; deberán mantenerse en buen estado de funcionamiento y utilizarse correctamente. Además, el personal encargado de los vehículos y maquinaria para la manipulación de materiales deberá recibir una formación especial.

#### 4.2.4.10. *Condiciones de acceso.*

En la entrada al recinto de la obra se colocará una señalización homologada que indique la prohibición de paso a toda persona ajena a la obra.

En el *Plan de Seguridad y Salud* se definirán las desviaciones y pasos provisionales de vehículos, los circuitos y tramos de señalización, la señalización, las medidas de protección y detección, los pavimentos provisionales, las modificaciones que comporta la implantación de la obra y su ejecución.

Será obligatorio comunicar a la guardia municipal y a los bomberos el inicio, extensión, naturaleza de los trabajos y las modificaciones de la circulación de vehículos provocadas por las obras.

Anexos.

#### 4.2.4.11. *Vías de circulación.*

Las vías de circulación se podrán utilizar de forma fácil y con total seguridad para los peatones o vehículos, según proceda.

El número, situación, dimensiones y condiciones de las vías de circulación se adecuarán al número de usuarios y características de la actividad.

La anchura de las vías por las que puedan circular medios de transporte y peatones permitirá su paso simultáneo con separación de seguridad suficiente.

Las vías de circulación estarán claramente señalizadas.

#### 4.2.5. *Descripción del proceso constructivo.*

El proceso constructivo consistirá en el acondicionamiento de una de las zonas, y la consolidación del resto.

Para ello, se realizará en primer lugar una **demolición parcial** en la masía objeto del proyecto. Asimismo, se realizará la demolición total del almacén situado junto al camino, por ser el que se encuentra en peores condiciones.

También, se realizará una **consolidación** de todas aquellas zonas, definidas en la documentación gráfica, en las que no se pretende intervenir, y que permanecerán cerradas, impidiendo el acceso a toda persona ajena a la propiedad.

De igual manera, se realizará una **intervención** en la zona de la vivienda familiar y el pajar situado junto a la era. Para ello, se adecuará el aspecto exterior de la edificación, tal y como se realice en la zona de consolidación. Además, se sustituirán las cubiertas y forjados que se encuentren especialmente deteriorados, se realizará una nueva distribución de los diferentes espacios interiores, acondicionándolos con nuevos acabados, se dotará a la edificación de todas las instalaciones, se sustituirán las carpinterías y cerrajerías, y se abrirán nuevos huecos o ampliarán los ya existentes, asegurándose así unas condiciones de salubridad e higiene adecuadas en todos los nuevos espacios.

Por tanto, las secuencias de los trabajos de rehabilitación será la siguiente:

##### 4.2.5.1. *Trabajos previos.*

###### - **NEUTRALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS.**

Se neutralizarán los servicios existentes, los de electricidad y agua. Se notificará a las diferentes compañías suministradoras para que procedan a su retirada o desvío. Se señalará debidamente las zonas en las que pueda existir el riesgo de caída de



objetos, impidiendo permanentemente el tránsito de personas en zonas más próximas a la fachada del edificio.

- **DESMONTAJE DE MOBILIARIO Y VACIADO.**

Antes de comenzar la demolición se procederá al desmontaje de mobiliario e instalaciones. También se instalará una rampa que permita el acceso de la pequeña maquinaria y los trabajadores, tanto en el pajar como en la vivienda familiar, que por tanto deberá cumplir con las medidas de seguridad necesarias.

- **APUNTALAMIENTO DE VOLADIZOS Y FORJADOS DETERIORADOS.**

Para aquellas zonas que se encuentran en voladizo como es el caso del balcón, situado en la planta primera o los aleros de las cubiertas, o aquellos forjados más deteriorados, será necesario apuntalarlos previamente

- **DELIMITACIÓN DEL PERÍMETRO DE TRABAJO.**

La seguridad a terceros será resuelta mediante la colocación de vallado que acotará el área de influencia directa ante cualquier desmorone parcial que pudiera acaecer, advirtiéndose de la prohibición de entrar en la misma mediante la señalización correspondiente. También deberán quedar definidas las direcciones de circulación de camiones y personas. Se dispondrá de viseras, vallas, tubos de caída de escombros, señalización y cualquier otro elemento auxiliar que para proteger tanto al personal que trabaja en el derribo, como a terceros.

#### 4.2.5.2. *Desmontaje y demoliciones.*

Antes del comienzo de los trabajos como tal, se retirará el murete adosado a la fachada principal de la edificación, la bancada de la cocina y el banco del vestíbulo.

También se retirarán aquellos elementos impropios, según la estética de la edificación, colocados a posteriori. Es el caso de los ladrillos situados en el hueco de ventana del granero, de planta primera y de los bloques de hormigón de la fachada principal en planta segunda.

Se retirará toda la carpintería presente en fachadas, tanto en la zona de consolidación como la de actuación, así como la existente en los espacios interiores y la cerrajería de los huecos de ventana. Asimismo, se retirarán todos los elementos de tabiquería, rellenos, recubrimientos...

Posteriormente se eliminarán todos los revestimientos de suelos, de todos los espacios, así como las piezas cerámicas de azulejo situadas en los muros de carga de cocina y recocina. También se realizará un repicado del enlucido de yeso de la zona interior de la edificación. De igual manera, se realizará el repicado del mortero

Anexos.

adosado a las fachadas principal y posterior de la edificación. Por último, se eliminarán las barandillas de protección.

A continuación, se realizará la demolición de los conductos de expulsión de la chimenea, para continuar con el desmontaje del material de cobertura y las piezas de *cañizo*, mediante una plataforma elevadora, así como, las diferentes vigas de madera encargadas de realizar la formación de pendientes de la cubierta y la función de cumbreira.

En las cubiertas del área de consolidación se realizará un acondicionamiento de las ya existentes, sustituyendo únicamente las tejas y piezas soporte en peor estado.

Después de eliminar todos los elementos que se encontraban sobre ellos, se retirarán los pilares, así como, los forjados ubicados en el área de intervención.

Una vez se han eliminado todos estos elementos estructurales, se demolerá la escalera.

En cuanto a los muros de carga, se demolerá la superficie necesaria para la creación de nuevos huecos o la ampliación de los ya existentes, en las zonas definidas en la documentación gráfica adjunta.

En el caso del almacén situado junto al camino de acceso a la edificación, se procederá a su demolición total. Para ello, y tras la retirada de la carpintería y la demolición de la cubierta, se procederá a la eliminación de los muros de carga.

#### **4.2.5.3. *Movimiento de tierras y cimentaciones.***

El movimiento de tierras consistirá, en la excavación necesaria para la realización de la fosa séptica y las zanjas para el paso de las canalizaciones de acometida, junto con su posterior terraplenado. Además, también se realizará la excavación para la ejecución de la solera de hormigón en Planta Baja, así como la explanación del terreno de la zona de acceso a la edificación.

Las zanjas para el paso de las canalizaciones de acometidas de saneamiento tendrán una profundidad de 1.00 metros y un ancho de 0.70 metros, y se realizarán por medios mecánicos y sin entibación.

Asimismo, también se realizará la excavación necesaria para alojar la fosa séptica, con dimensiones según lo especificado en la documentación gráfica adjunta. En este caso, no será necesario realizar excavación adicional para la situación de las arquetas de paso prefabricadas de hormigón, dado que sus dimensiones son inferiores a las de las zanjas realizadas para el paso de la acometida.

En cuanto a la solera que se realizará en Planta Baja, para evitar posibles problemas de humedad, será de hormigón armado de 15 o 20 cm de espesor, en función del espacio, realizada con hormigón tipo HA-25/P/12/IIa, con vibrado, diámetro máximo del árido 12 mm, consistencia plástica y armado con acero del tipo B500S, y contará con un aislamiento de poliestireno expandido de 4 cm de espesor. La cara superior contará con un acabado mediante pavimento cerámico. Esta solera será de 15 de espesor en la zona de la vivienda principal y del cuarto de las instalaciones y de 20 cm en la bodega.

#### 4.2.5.4. *Instalación de saneamiento.*

La masía se encuentra en un entorno rural, por lo que no existe red de alcantarillado público, donde verter aguas residuales y pluviales. Por tanto, deberán utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno. Por tanto, la recogida de aguas pluviales se realizará mediante bajantes independientes de las de las aguas residuales.

La instalación de evacuación se plantea con tubo de PVC igual que para la instalación de aguas pluviales. Se instalará una fosa séptica prefabricada, para el vertido de las aguas residuales de la edificación. Se colocarán arquetas de paso, registrables y no registrables, de dimensiones según lo especificado en la documentación gráfica adjunta, todas ellas prefabricadas de hormigón.

#### 4.2.5.5. *Estructura.*

##### - **ESTRUCTURA VERTICAL.**

La estructura vertical, no sufrirá prácticamente ninguna modificación, a excepción de los trabajos que a continuación se detallan:

En primer lugar, se realizará el repicado del enlucido de yeso en mal estado.

Se realizará en ciertas zonas una ampliación de los huecos de ventana y en otras se procederá a la apertura de nuevos huecos.

De igual manera, aquellas aperturas que hayan perdido su función, se cerraran.

En aquellas zonas donde resulte necesario, se realizará un picado de la fábrica de mampostería para la realización de las rozas utilizadas para el paso de las diferentes instalaciones.

Además se realizarán en la zona inferior de los cerramientos de fachada, una serie de inyecciones mediante un producto químico hidrofugante, a base de resinas. Para ello se harán una serie de perforaciones, de un diámetro aproximado de 12 mm,

Anexos.

con un intervalo máximo de 10-12 entre sí, con una longitud ser algo inferior al espesor total del muro. Una vez hechas estas perforaciones se inyectará la resina, que se extiende en el interior del muro, actuando como barrera de humedad.

Para la ejecución del porche adosado a la fachada principal se utilizarán tres pilares de madera de 30x30 cm de sección, a la que se le aplicará un barniz especial para exterior que le proteja del ataque de los agentes atmosféricos. La base de estos pilares deberá asentar sobre solado firme, que asegure la estabilidad de la estructura, anclándose mediante unas pletinas de acero galvanizada, atornilladas a la estructura y al terreno.

Cada uno de estos pilares contará con un capitel, realizado también mediante madera, sobre los que apoyarán los pares y el resto de la estructura de madera, sobre la que se colocará una cubierta realizada mediante teja árabe cerámica.

De igual manera se realizará la cubierta para el estacionamiento de vehículos, mediante seis pilares de madera de 15x15 cm de sección, a los que se les aplicará un barniz protector. De igual manera, se anclarán al solado firme, mediante pletinas de acero galvanizado y sobre ellas se colocarán los capitales y pares de madera.

#### - **ESTRUCTURA HORIZONTAL.**

La nueva estructura de forjados se realizará mediante vigas de sección cuadrada de 20x20 cm de sección, de madera laminada encolada homogénea de clase resistente GL 28 h. Sobre estas se colocará un entablado de tablas machiembradas de 5 cm de espesor,

de madera laminada encolada homogénea, a tope, de 20 cm de espesor. El pavimento se colocará sobre las tablas mediante una capa de mortero de agarre.

#### 4.2.5.6. *Cubierta.*

En el caso del **área de intervención**, se plantea sustituir la cubierta por una nueva, de características similares y con igual pendiente. Sobre estos muros de carga se estructurará la cubierta, mediante cerchas de madera, realizadas con un entramado de vigas de madera laminada, de 20x20 cm y ancladas a los muros de carga de la edificación. A estas se anclarán las vigas de madera laminada, de sección rectangular, de 20x20 cm. Sobre estas vigas, anclados a ellas, se colocarán los tableros de madera laminada, y a su vez, sobre estos una barrera de vapor, clavada a los tableros de madera, constituida por una imprimación asfáltica de secado rápido, con disolventes y una lámina bituminosa de superficie no protegida. A continuación se colocará el aislamiento térmico, realizado mediante placas rígidas de poliestireno extrusionado de

40 mm de espesor; y la impermeabilización autoprotegida compuesta por: lámina asfáltica autoprotegida de betún elastómero SBS, POLYDAN PLUS F.M. 50/GP, fijada mecánicamente al soporte. Finalmente sobre esto se colocarán las tejas cerámicas de perfil mixto, en el que se combinan líneas curvas y rectas, con encaje lateral y de cabeza, fijadas mediante pegotes de mortero.

Los aleros se realizarán con técnica idéntica a la actual, mediante la colocación de viguetas, de madera laminada, de dimensiones de 15x15 cm, ancladas a los muros por su parte exterior, que sobresalgan aproximadamente 20 cm, colocando sobre ellas el resto de materiales, anteriormente indicados, incluyendo la propia teja, con un acabado de remate realizado mediante hormigón ligero forrado con tablero de madera. Por último, se les colocará el soporte de los canalones de recogida de aguas pluviales.

En el caso del **área de consolidación**, en aquellos puntos en que las tejas, y el material de soporte se encuentren muy deteriorados, o bien las tejas se hayan desplazado o roto, se realizará una sustitución de los elementos que resulten necesarios, utilizando para ello, los obtenidos en el desmontaje de las cubiertas del área de intervención.

#### 4.2.5.7. *Escalera.*

Se realizará una sustitución total de la escalera de la vivienda principal. Esta escalera mantendrá un diseño similar al de la anterior, contando con tres tramos y una anchura de un metro, que se mantiene constante. La dimensión general de las contrahuellas, es en general, de 19 cm., mientras que la de las huellas de 29 cm, tal como queda definido en la documentación gráfica adjunta.

Para la realización de la escalera, en primer lugar se construirá una losa de escalera de hormigón armado HA-30/P/20/IIa, con armadura superior y inferior B-500-S, que apoyará contra los diferentes muros de carga. Sobre esta zanja, mediante ladrillo cerámico hueco se realizará el peldañado de la escalera, y sobre este peldañado se colocará el pavimento, mediante una capa de mortero de cemento. También, se instalarán barandillas de protección de madera.

#### 4.2.5.8. *Particiones y divisiones interiores.*

La nueva tabiquería interior, se realizará mediante fábrica de ladrillo cerámico de ladrillo hueco doble, tomado con mortero, y con el acabado correspondiente.

#### 4.2.5.9. *Carpintería exterior e interior y cerrajería.*

##### - **CARPINTERÍA.**

Anexos.

La ubicación, dimensión y tipología de las diferentes puertas y ventanas instaladas, quedará perfectamente definida en la documentación gráfica que acompaña la presente memoria. De igual manera, a continuación se detallan algunas de las características de aquellas más representativas.

En general, las puertas serán de madera de pino maciza y contarán con un acabado de barniz al agua, para su protección frente a los agentes atmosféricos y los herrajes en color negro.

Las ventanas que se instalarán serán también de madera de pino maciza, con vidrios de doble acristalamiento tipo *Climalit*, es decir, un conjunto de 2 vidrios de 6mm y cámara de aire deshidratado de 16 mm, con gomas de neopreno en hoja y marco.

- **CERRAJERÍA.**

Las ventanas que se sitúen en plantas bajas, deberán estar protegidas con cerrajerías, a las que previamente se les habrá aplicado un tratamiento para la protección contra la oxidación.

La cerrajería del balcón será reutilizada, previo tratamiento de limpieza y de protección frente a la corrosión y la oxidación, dado que el balcón contará con las mismas dimensiones.

4.2.5.10. *Revestimientos y acabados.*

- **ACABADOS EXTERIORES.**

**Fachadas.**

La terminación de la totalidad de los muros de carga de fachada, será la de la piedra vista, sin ningún tipo de acabado, por lo que se deberán realizar trabajos de limpieza y reparaciones de aquellas zonas que se encuentren en peor estado, y de retirada de todo elemento inadecuado.

Se reconstruirán aquellos puntos en que se observa un gran desprendimiento de material, mediante la colocación de las piezas de mampuesto, tomadas con mortero.

**Suelo.**

En cuanto al pavimento del exterior, se plantea la realización de un camino, mediante un aplacado de piedra, de características similares al del presente en la era. Para ello, en primer lugar se deberá realizar la excavación, por medios mecánicos de una capa de terreno de unos 10 cm por debajo de la cota de terreno. A continuación se colocará una malla contra la hierba, una capa de grava de 4 cm y otra de arena de

3 cm. Se compactará todo esto, y posteriormente se colocará el aplacado de piedra, rejuntándolas con arena. Se formarán juntas de dilación cada 5x5 m.

Asimismo, se limpiará y retirará la capa de hierba y rascarán las juntas entre las diferentes piezas de aplacado de piedra, ubicadas en la era frente al pajar, y se rellenarán posteriormente, con arena compactada.

El resto de superficie pretende dejarse sin ningún acabado, por lo que, tras su nivelación, se colocará una capa de grava de 6 cm y otra de arena de 4 cm compactadas, permitiendo que crezca la vegetación de manera natural.

#### - **ACABADOS INTERIORES.**

##### **Paredes.**

En la tabiquería, se le aplicará un enlucido de yeso, estilo rústico, con acabado de pintura plástica de color. El resto de paredes se dejarán con la piedra vista, a la que se le aplicará el mismo tratamiento que en el exterior, mediante el sellado de juntas con mortero.

En cuanto a los baños, se colocará un alicatado mediante piezas cerámicas hasta una altura de un metro, acabando el resto de la superficie mediante un enlucido de yeso. Todo ello, a excepción de la zona de la ducha, donde el alicatado ocupará toda la altura. Este alicatado se colocará sobre una capa de mortero y tendrá un estilo rústico.

En la cocina se realizará de manera similar a los baños, colocando alicatado en toda la altura en la zona donde se encuentra la bancada de cocina, colocado sobre una capa de mortero. El resto de paredes se dejarán bien con un acabado de enlucido de yeso, o bien con la piedra vista directamente.

##### **Suelos.**

El pavimento de toda la edificación, con excepción del de la sala de estar de planta segunda, los baños y la cocina, se sustituirá por uno nuevo de gres cerámico aragonés, estilo rústico, de 33x33 cm, colocado sobre una capa de arena de 3 cm de espesor, y con una lechada de cemento para el rejuntado.

En la cocina se colocará un pavimento cerámico de gres porcelánico, estilo rústico, de 30x30 cm, colocado sobre una capa de arena de 3 cm de espesor.

En baño se colocará un pavimento cerámico de gres porcelánico, estilo rústico, de 20x20 cm, colocado sobre una capa de arena de 3 cm de espesor.

Anexos.

En la sala de estar se colocará una tarima flotante, mediante un suelo laminado estilo rústico, que imita a la madera natural, de coloración oscura, con un espesor de 5 mm.

#### **Falsos techos.**

Se colocarán falsos techos en baños, pasillos y distribuidores, es decir, aquellas zonas en las que resulta necesario para el paso de las diferentes instalaciones. El falso techo se realizará mediante placas de escayola, tomado con esparto, de manera tradicional, sin moldura, y con acabado de pintura plástica en color blanco.

#### **4.2.5.11. Instalaciones.**

La masía no cuenta con ninguna instalación desarrollada en su interior, únicamente existe suministro eléctrico y de agua que llega hasta el acceso de la vivienda familiar. Por tanto, se diseñarán la totalidad de las instalaciones necesarias de cero.

El cuarto en el que se alojarán los equipos y la maquinaria necesaria para el funcionamiento de las instalaciones, es decir, el cuarto de instalaciones, será el espacio existente en el antiguo gallinero. De esta forma, se colocarán todos los equipos juntos, garantizando así, un correcto aislamiento acústico del resto de estancias, al encontrarse cerradas en todo su perímetro por muros de carga, de importante espesor.

##### **- INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA.**

Se realizará la instalación completa de fontanería, en toda el área de actuación, que constará de la instalación de agua fría y de ACS (agua caliente sanitaria), contando esta última con una red de retorno. Se instalará un contador, ubicado en el cuarto de instalaciones, y se utilizarán tuberías de polietileno para las redes de agua fría y caliente, con aislamiento térmico para las que se encuentren en el exterior de la masía. La red de abastecimiento circulará encastada a los tabiques los propios muros de carga.

Se dispondrá de un interacumulador de 150 L de capacidad y un termo eléctrico de 150 L de capacidad.

##### **- INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD.**

Por tanto, se diseñará un alumbrado y unas tomas de corriente, alimentadas por una red de distribución de baja tensión, que se ajuste a la nueva distribución de la masía.



Se instalará un contador para la vivienda, que se colocará en el cuarto de instalaciones, así como el Cuadro de Mando y Protección.

### **Alumbrado principal.**

La instalación que se realizará corresponde al grado de electrificación elevado, ya que la superficie útil de la edificación es superior a 160m<sup>2</sup> y se instalarán más de 30 puntos de luz y 20 tomas de corriente.

La instalación partirá del distribuidor de acceso a la masía, donde se situará la caja general de protección y desde donde saldrán las líneas que alimentan los diferentes circuitos.

La totalidad de los cables se distribuirán al interior de tubos de polietileno corrugado entre la fábrica de ladrillo hueco doble o nuevo tabique también de ladrillo, realizando las rozas que resulten necesarias. En cambio, para los puntos de luz, en aquellas estancias en las que exista falso techo los cables discurrirán por tubos de polietileno corrugado, a través de estos falsos techos. Por el contrario, en aquellas en las que no exista, el discurrirá visto, pero ocultándolo lo máximo posible, colocándolo pegado a las vigas hasta el punto de entrevigado donde se sitúe la luz.

La iluminación será natural y artificial. Por un lado, la iluminación natural se conseguirá por medio de las ventanas situadas en las diferentes fachadas, según queda indicado en la documentación gráfica. La iluminación artificial se conseguirá por medio de luminarias colgantes, en la mayoría de espacios y puntos de luz tipo downlight, en baños y aseos, quedando el número y ubicación de las luminarias reflejado en la documentación gráfica. Todas ellas mantendrán la estética rústica de la edificación.

Los aparatos de iluminación dispondrán de protección individual por medio de cortacircuitos de alto poder.

### **Alumbrado de emergencia.**

El alumbrado de emergencia tiene por objeto el asegurar la iluminación del local hasta la salida en caso de fallo en el alumbrado principal, para una eventual evacuación de personas. Deberá ser capaz de suministrar y mantener una intensidad de 5 lux durante al menos una hora.

En el caso que nos ocupa, se dispone de un alumbrado de seguridad consistente en equipos autónomos de emergencia con batería propia y conectados a la red en circuito independiente. Se pondrán en funcionamiento cuando falle la tensión o cuando ésta baje del 70% de su valor nominal. Una vez restablecida la corriente, dejarán de funcionar.

Anexos.

Las luminarias de emergencia autónomas serán de potencias 8 w, de tipo fluorescente de encendido rápido, y capaces de suministrar un flujo mínimo de 95 lúmenes.

El número y ubicación de los equipos de emergencia queda reflejado en la documentación gráfica.

- **INSTALACIÓN TÉRMICA.**

Se diseñará una instalación térmica de calefacción, mediante emisores termoeléctricos cerámicos de fluido en color blanco, conectados a la instalación eléctrica de la edificación. Se instalará un radiador eléctrico mural de aceite, en cada una de las estancias.

Los elementos radiantes se situarán en la pared más fría de cada habitación, según lo especificado en el Plano de Instalación de Eléctrica.

- **INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA.**

La instalación estará compuesta por cuatro captadores solares planos integrado de la casa comercial Adilsa modelo Adisol VN-2.2, en tamaño U10, con medidas exteriores de 134x160, y con 2 m<sup>2</sup> de superficie de captación, compuesto por carcasa de aluminio, con aislamiento interior en lana mineral, absorbedor de placa de cobre con soldaduras láser a tubería de cobre. Todos estos paneles se orientarán al Sur, con un ángulo acimut de 0° y una inclinación del 35° respecto a la horizontal. Contarán con un depósito acumulador de 150 L de capacidad y una bomba eléctrica.

- **INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.**

Deberán utilizarse sistemas individualizados separados, uno para la evacuación de aguas residuales, dotado de una estación depuradora particular, en este caso una fosa séptica, y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.

Dado que existen dos redes de alcantarillado, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales deberá disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

La fosa séptica que se instalará será prefabricada, de poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Las canalizaciones se realizarán todas ellas con un sistema de tubo de PVC, y constarán de los elementos de cierre y conexión necesarios para el buen funcionamiento de la instalación. Las uniones y elementos especiales se resolverán

con piezas de PVC del mismo sistema con uniones encoladas y con junta de goma en tramos de bajantes y colectores.

Cada aparato sanitario y los sumideros de los cuartos de instalaciones dispondrán de cierre hidráulico. El inodoro se conectará directamente a la bajante. Las derivaciones individuales del resto de aparatos se unirán a un ramal de desagüe que desemboque en la bajante. El desagüe de los fregaderos, lavaderos, lavamanos y bidés no estarán a más de 4 m de la bajante y se conectará con una pendiente entre el 2,5 y 5%. Las bañeras y duchas están situadas cerca de la bajante y el desagüe se hará con pendiente  $\geq 10\%$ . Las bajantes de aguas residuales circulan por cajones verticales de obra hasta la conexión con el colector enterrado que discurre, por el suelo de la planta baja, hasta el sifón general del edificio. Se dispondrán registros a pie de bajante, cambios de dirección y empalmes en los colectores. El sifón general registrable, que se coloca previo a la conexión al sumidero de la red urbana, dispondrá de una columna de ventilación hasta la cubierta instalada entre el sifón y la conexión al sumidero.

La recogida de aguas pluviales se realizará mediante canalones de fundición, con una pendiente mayor del 0.5%, al tratarse de una cubierta inclinada. Las bajantes recogerán las aguas pluviales de los canalones y la expulsarán al terreno directamente.

#### - **INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE HUMOS Y VENTILACIÓN.**

El aire circulará desde los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar dispondrán de aberturas de admisión, mientras que los aseos, las cocinas y los cuartos de baño dispondrán de aberturas de extracción. De igual manera, las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción dispondrán de aberturas de paso.

En la vivienda, los dormitorios y las salas de estar dispondrán de aberturas de admisión, que se realizarán mediante ventanas exteriores practicables, así como en la bodega.

Las aberturas de extracción en baños y cocinas se conectarán a conductos de extracción y se dispondrán a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm.

En la cocina se realizará una ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general de la vivienda, que llegue en chimenea hasta la cubierta. El tramo de conexión entre

Anexos.

extractor y conducto vertical debe tener una pendiente ascendente para garantizar su correcto tirado.

Las aberturas de paso se realizarán a través de las puertas de paso situadas en las particiones correspondientes.

Además, en la masía se encuentran en la actualidad diferentes conductos de evacuación de humos, como es el caso de la chimeneas situada en el salón y en el horno. Estos se encuentran en muy mal estado, por lo que se sustituirán por unos nuevos, y se realizará uno nuevo en la bodega.

En el caso de la salida de humos del horno, se realizará de nuevo, mediante piezas de ladrillo cerámico y por rasillas cerámicas, con acabado de mortero, con características similares a las de la actualidad.

La extracción de las chimeneas de cocina y bodega, se realizarán mediante un conducto de extracción, de sección circular, de 150 mm de diámetro, de acero inoxidable

#### - **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**

Se dotará al local de extintores portátiles, pulsadores de emergencia, alumbrado de emergencia y un rociador automático en cocina.

Se dispondrá de 7 extintores de eficacia 21A-113B situados en la edificación, cinco de ellos en la vivienda, uno en el cuarto de instalaciones (al tratarse de un local de riesgo especial bajo) y otro en la bodega, dispuestos de tal manera que la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar el extintor más próximo no exceda de 15 m. Estos extintores serán de polvo ABC de 6 kg con presión incorporada de CO<sub>2</sub>.

Se instalará un sistema de detección y de alarma de incendio, compuesto por la central de detección, que se ubicará en el cuarto de instalaciones, los diferentes detectores, ubicados en cada uno de los espacios, los pulsadores y la sirena. Se dispondrá de ocho pulsadores, fácilmente visibles, previendo que exista un dispositivo de protección que impida su activación involuntaria.

El local dispondrá de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, éste deberá garantizar una duración de funcionamiento de 1 hora mínimo a partir del instante en que tenga lugar el fallo, una iluminancia mínima de 1 lux a nivel del suelo, y una iluminancia mínima de 5 lux en el punto donde esté situado el extintor.

## 4.3. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

### 4.3.1. *Antecedentes y objeto.*

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición tiene por objeto concretar las condiciones que se aplicarán a la gestión de residuos de construcción y demolición generados durante la ejecución de la obra de acondicionamiento de la masía "el Morrón", con el fin de cumplir el *Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*

El estudio se redacta a petición del Promotor de la obra, como base para que el Constructor pueda elaborar su Plan de Gestión de Residuos, en el que se detallará cómo la empresa constructora llevará a cabo las obligaciones en materia de gestión de residuos que se produzcan durante la obra.

#### 4.3.1.1. *Reglamentos y normas que afectan al Estudio.*

A la obra del presente Estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del *Artículo 3*, por generarse residuos de construcción y demolición definidos como:

"Cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo con la definición de Residuo incluida en la legislación vigente en materia de residuos, se genere en una obra de construcción y demolición."

Para la redacción del presente Estudio se ha considerado la siguiente normativa:

- Ley 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de RCD.
- Decreto 49/2000 B.O.A. nº 33, de 29 de Febrero de 2.000, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización y registro para la actividad de gestión para las operaciones de valorización o eliminación de residuos no peligrosos, y se crean los registros para otras actividades de gestión de residuos no peligrosos distintas de las anteriores, y para el transporte de residuos peligrosos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Anexos.

- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

#### 4.3.1.2. *Agentes intervinientes.*

El Estudio que nos ocupa pertenece al Proyecto de Acondicionamiento de masía "el Morrón", situada en el municipio de Bordón en el polígono 19, parcela 24.

- **Productor:** Promotor. Propietario de la masía "el Morrón".
- **Poseedor:** Constructor. Construcciones José Luis Cortés.
- **Gestor:** Alloza Bielsa, S.L.

##### *I. Productor de residuos.*

El productor de residuos será el titular del inmueble, quien toma la decisión de realiza el presente proyecto. Será la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición. En el caso de aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, será la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de la obra de construcción o demolición.

En este caso el productor de residuos de construcción y demolición será el propietario del presente inmueble, la familia Sorribes-Galve.

##### *II. Poseedor de residuos.*

El poseedor de residuos será la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestión de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos.

En este caso el poseedor de los residuos de construcción y demolición será la empresa de construcciones José Luis Cortés.

Plaza Salvador Dalmau, nº 8.

44563, Bordón (Teruel).

Tfn: 659 57 68 72

##### *III. Gestor de residuos.*

El gestor de residuos será aquella persona física o jurídica, o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el

almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismo será designado por el Productor de los residuos con anterioridad al comienzo de las obras.

En este caso el gestor de los residuos de construcción y demolición será la empresa Alloza Bielsa, S.L.

Travesía Grupo Escolar, Nº 3

44500, Andorra (Teruel)

Tfn: 629 28 10 66

#### 4.3.1.3. *Obligaciones de los agentes.*

##### *I. Obligaciones del productor de residuos. Promotor.*

Deberá incluir en el proyecto de ejecución de obra un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, que contendrá como mínimo lo siguiente:

1. Identificación y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición, que se generarán en la obra, identificados según los códigos de la Lista Europea de Residuos.
2. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a la que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Medidas para la separación de los residuos en obra.
5. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra.
6. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación.
7. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma deberá hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberán incluirse en Estudio de Gestión, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla

Anexos.

entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a los gestores autorizados de residuos peligrosos.

Deberá disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el *Real Decreto 105/2008*, en particular, en el presente Estudio. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de la Comunidad Autónoma de Aragón.

## ***II. Obligaciones del poseedor de residuos. Constructor.***

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptada por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por *Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero*.



Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en el *Artículo 33 de la Ley 10/98, de 21 de Abril*.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón: 80 t.

Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.

Metal: 2 t.

Madera: 1 t.

Vidrio: 1 t.

Plástico: 0,5 t.

Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma en que se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá

Anexos.

eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

### *III. Obligaciones del gestor de residuos.*

En el presupuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por legislación de residuos, llevará un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la *Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero*, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

Deberá poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

Deberá extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este Real Decreto, los certificados acreditados de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de la licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valoración o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el

poseedor o en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

### 4.3.2. Descripción de la obra.

Esta masía se encuentra en el límite del término municipal, en la zona Norte del municipio Bordón; perteneciente a la Comarca del Maestrazgo, en el Polígono 19, la Parcela 24.

Se ubica en la *Sierra del Morrón*, que separa el término de Bordón del de Castellote; en las proximidades de la formación rocosa producto de la erosión, que le da nombre, con una altitud de 1020 metros sobre el nivel del mar.

Cuenta con una superficie en planta baja de 201,71 m<sup>2</sup>, en planta primera de 151,36 m<sup>2</sup> y en planta segunda de 78,22 m<sup>2</sup>, con un total de 431,29 m<sup>2</sup>, repartido entre diferentes espacios.

El promotor del proyecto es el propietario de la masía "el Morrón", residente del municipio.

La autora de dicho proyecto es Andrea Mora Cortés, colegiada en el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Aragón, con número 612675.

El presente documento se redacta como consecuencia de las futuras obras a realizar en base al Proyecto de Intervención para la rehabilitación de la masía "el Morrón". La superficie a demoler como consecuencia del proyecto de demolición es de 214.65 m<sup>2</sup> aproximadamente.

La edificación se encuentra exenta en la parcela, y cuenta con un acceso a través del camino de acceso de vehículos y peatones. Éste cuenta con una amplitud suficiente para facilitar la entrada de la maquinaria o los camiones necesarios para el reciclaje, pero deberá prestarse atención a la vegetación presente en el entorno, tratando de no dañarla. La maquinaria y camiones podrán circular sin dificultades en el interior de la parcela, así como al interior de la edificación en caso de que sea necesario, tras la eliminación de las escaleras y la sustitución por una rampa de condiciones adecuadas.

Asimismo en el entorno de la edificación, en el interior de la parcela, existe un espacio adecuado para localizar los contenedores de residuos antes de su traslado al gestor de residuos correspondiente.

### 4.3.3. *Contenido del documento.*

El objeto del presente anejo, según el *Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición*, es fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

De acuerdo con el *Artículo 4, "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición"*, del *Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero*, y según se ha detallado en el anterior apartado, los apartados a desarrollar son los que a continuación se detallan.

Identificación y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición, que se generarán en la obra, identificados según los códigos de la Lista Europea de Residuos.

1. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
2. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a la que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
3. Medidas para la separación de los residuos en obra.
4. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra.
5. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación.
6. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción.

### 4.3.4. *Identificación de los rcd generados en la obra, codificados según la orden mam/304/2002.*

Llegados a este punto, conviene hacer una distinción entre los elementos que se van a llevar al vertedero y los que se van a retirar y reutilizar.

- Elementos a reutilizar.
  - o Tejas de la cubierta en buen estado de conservación.
  - o Piezas de piedra en buen estado.
- Elementos a eliminar.
  - o Madera de la estructura.
  - o Escombros del suelo de la edificación (restos de falso techo, tejas rotas y palomino).
  - o Mortero de cemento.
  - o Tejas cerámicas en mal estado.
  - o Solados de acabado.
  - o Enlucido de yeso de acabado.
  - o Carpinterías y cerrajerías.
  - o Barandillas de protección.
  - o Elementos impropios.

Todos los posibles residuos generados en la obra de demolición han sido codificados según lo establecido en la *Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos*, según la Lista Europea de Residuos, donde se consideran los siguientes grupos:

- **RCD de Nivel I:** Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- **RCD de Nivel II:** Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y la implantación de servicios.  
Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.  
Estos RCD se han clasificado de la siguiente forma, en función de los tipos de materiales de los que están compuestos:

| A.2. RCD Nivel II                   |          |                      |
|-------------------------------------|----------|----------------------|
| RCD: Naturaleza no pétreo           |          |                      |
| <b>1. Madera, vidrio y plástico</b> |          |                      |
| X                                   | 17 02 01 | Madera               |
| X                                   | 17 02 02 | Vidrio               |
|                                     | 17 02 03 | Plástico             |
| <b>2. Metales</b>                   |          |                      |
|                                     | 17 04 01 | Cobre, bronce, latón |
|                                     | 17 04 02 | Aluminio             |
|                                     | 17 04 03 | Plomo                |
|                                     | 17 04 04 | Zinc                 |
|                                     | 17 04 05 | Hierro y acero       |
|                                     | 17 04 06 | Estaño               |
|                                     | 17 04 07 | Metales mezclados    |

Anexos.

|  |           |  |
|--|-----------|--|
|  | 17 04 011 | Cables distintos de los especificados en el cód. 17 04 10  |
| <b>3. Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto</b> |           |  |
|  | 17 06 04  | Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03                                  |
| <b>4. Yeso</b>   |           |  |
|  | 17 08 02  | Materiales de construcción a partir del yeso distintos de los especificados en el cód. 17 08 01                              |
| <b>5. Otros residuos de construcción y demolición</b>                                  |           |  |
|  | 17 09 04  | Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. |

Tabla 52: Listado RCD naturaleza no pétreo.

| <b>RCD: Naturaleza pétreo</b>                   |          |   |
|---|----------|---|
| <b>1. Arena, grava y otros áridos</b>           |          |   |
| X   | 01 04 08 | Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07                         |
|   | 01 04 09 | Residuos de arena y arcilla   |
| <b>2. Hormigón</b>                              |          |   |
|   | 17 01 01 | Hormigón  |
| <b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b> |          |   |
|   | 17 01 02 | Ladrillos   |
| X   | 17 01 03 | Tejas y materiales cerámicos  |
|   | 17 01 07 | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el cód. 17 01 06 |
| <b>4. Piedra</b>                                |          |   |
| X   | 17 09 04 | RDC mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03  |

Tabla 53: Listado RCD naturaleza pétreo.

| <b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b> |          |   |
|---|----------|---|
| <b>1. Basuras</b>                             |          |   |
| X   | 20 02 01 | Residuos biodegradables   |
| X   | 20 03 01 | Mezcla de residuos municipales  |
| <b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>   |          |   |
|   | 17 01 06 | Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas |
|   | 17 02 04 | Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas          |
|   | 17 04 09 | Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas                             |
|   | 17 04 10 | Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's                   |
|   | 17 08 01 | Materiales de construcción a partir del yeso contaminados con SP's                    |
|   | 17 09 01 | Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio                          |
|   | 17 09 02 | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's                             |
|   | 17 09 03 | Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's                        |
|   | 17 05 03 | Tierras y piedras que contienen SP's  |

|          |  |
|----------|--|
| 17 05 05 | Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas                             |
| 17 05 07 | Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas                     |
| 17 06 01 | Materiales de aislamiento que contienen amianto                                  |
| 17 06 03 | Otros materiales de aislamiento que consisten o contienen sustancias peligrosas. |
| 17 06 05 | Materiales de construcción que contienen amianto                                 |
| 15 02 02 | Absorbentes contaminados   |
| 13 02 05 | Aceites usados   |
| 16 01 07 | Filtros de aceite  |
| 20 01 21 | Tubos fluorescentes  |
| 16 06 04 | Pilas alcalinas y salinas  |
| 16 06 03 | Pilas botón  |
| 15 01 10 | Envases vacíos de metal o plástico contaminado                                   |
| 08 01 11 | Sobrantes de pintura o barnices  |
| 14 06 03 | Sobrantes de disolventes no halogenados  |
| 07 07 01 | Sobrantes de desencofrantes  |
| 15 01 11 | Aerosoles vacíos   |
| 16 06 01 | Baterías de plomo  |
| 13 07 03 | Hidrocarburos con agua   |
| 17 09 04 | RCD's mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03                              |

Tabla 54: Listado RCD potencialmente peligrosos.

### I. Estimación de la cantidad de los RCD que se generarán en la obra.

Las cantidades de fracciones de RCD se han estimado tomando como referencia los datos del Estudio de Gestión de Residuos del proyecto, en función del peso de materiales, y las características propias de la obra. La estimación se realiza por metro cuadrado de construcción.

A partir del peso de los diferentes residuos, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente del material.

Para realizar el cálculo de los diferentes RCD hay que considerar que en este caso se trata de una obra cuya superficie a demoler es de 214.65 m<sup>2</sup>.

| Material según Orden Ministerial MAM 304/2002 | % de peso, según estadística | Peso (t) | Densidad aparente (t/m3) | Volumen (m3) |
|---|------------------------------|----------|--------------------------|--------------|
| <b>RCD DE NIVEL I.</b>                        |                              |          |                          |              |
| <b>TIERRAS Y PÉTREOS DE EXCAVACIÓN</b>        |                              | 0,00     | 0,00                     | 0,00         |
| <b>RCD DE NIVEL II.</b>                       |                              |          |                          |              |
| <b>NO PÉTREOS</b>                             |                              |          |                          |              |

Anexos.

|  |        |        |      |        |
|--|--------|--------|------|--------|
| <b>Asfalto</b>                               | 0,50%  | 0,83   | 1,50 | 0,55   |
| <b>Madera</b>                                | 10,00% | 16,63  | 0,80 | 20,79  |
| <b>Metales</b>                               | 1,50%  | 2,50   | 1,80 | 1,39   |
| <b>Papel y cartón</b>                        | 1,30%  | 2,16   | 0,70 | 3,09   |
| <b>Plástico</b>                              | 1,00%  | 1,66   | 0,65 | 2,56   |
| <b>Vidrio</b>                                | 1,20%  | 2,00   | 1,20 | 1,66   |
| <b>Yeso</b>                                  | 0,00%  | 0,00   | 0,60 | 0,00   |
| <b>TOTAL</b>                                 | 15,50% | 25,78  | 0,95 | 27,09  |
| <b>PÉTREOS</b>                               |        |        |      |        |
| <b>Arena, grava y otros áridos</b>           | 50,70% | 253,96 | 1,80 | 141,09 |
| <b>Hormigón</b>                              | 10,00% | 50,09  | 1,90 | 26,36  |
| <b>Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b> | 4,00%  | 20,04  | 1,20 | 16,70  |
| <b>Piedra</b>                                | 10,00% | 50,09  | 1,50 | 33,39  |
| <b>TOTAL</b>                                 | 70,70% | 354,14 | 1,58 | 224,83 |
| <b>POTENCIALMENTE PELIGROSOS</b>             |        |        |      |        |
| <b>Basura</b>                                | 7,00%  | 0,64   | 0,90 | 0,71   |
| <b>Potencialmente peligrosos y otros</b>     | 4,00%  | 0,37   | 1,00 | 0,37   |
| <b>TOTAL</b>                                 | 11,00% | 1,01   | 0,95 | 1,06   |

Tabla 55: Gestión de residuos. Estimación del peso y volumen de RCD según tipología.

En la siguiente tabla resumen se exponen los valores del peso y el volumen de los RCD, agrupados por niveles y apartados:

| Material según Orden Ministerial MAM 304/2002 | Código LER        | Peso (t) | Volumen (m3) |
|---|-------------------|----------|--------------|
| <b>RCD DE NIVEL II.</b>                       |                   |          |              |
| <b>NO PÉTREOS</b>                             |                   |          |              |
| Asfalto                                       | 17 03 02          | 0,83     | 0,55         |
| Madera  | 17 02 01          | 16,63    | 20,79        |
| Metales                                       | 17 04 05          | 2,50     | 1,39         |
| Papel y cartón                                | 20 01 01          | 2,16     | 3,09         |
| Plástico                                      | 17 02 03          | 1,66     | 2,56         |
| Vidrio  | 17 02 02          | 2,00     | 1,66         |
| Yeso  | 17 08 02          | 0,00     | 0,00         |
| <b>PÉTREOS</b>                                |                   |          |              |
| Arena, grava y otros áridos                   | 01/04/08/20 03 01 | 253,96   | 141,09       |
| Hormigón                                      | 17 01 01          | 50,09    | 26,36        |



|   |             |       |       |
|---|-------------|-------|-------|
| Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | 17 01 02/03 | 20,04 | 16,70 |
| Piedra                                  | 17 09 04    | 50,09 | 33,39 |
| <b>POTENCIALMENTE PELIGROSOS</b>        |             |       |       |
| Basura                                  | 20 02/03 01 | 0,64  | 0,71  |
| Otros                                   | 08 01 11    | 1,46  | 1,46  |

Tabla 56: Gestión de residuos. Peso y volumen de los RCD según niveles y apartados.

#### 4.3.5. Medidas para la prevención de residuos.

En el presente punto se justificarán las medidas tendentes a la prevención en la generación de residuos de construcción y demolición. Durante la fase de proyecto de la obra se ha tenido en cuenta las alternativas de diseño y constructivas que generen menos residuos en la fase de construcción y de explotación, y aquellas que favorezcan el desmantelamiento ambientalmente correcto de la obra al final de su vida útil.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los RCD:

- La excavación, se ajustará a las dimensiones específicas del Proyecto, en cuanto a los Planos de Cimentación y siguiendo las pautas del Estudio Geotécnico, del suelo donde se va a proceder a excavar. Se almacenarán sobre una base dura para reducir desperdicios, separados de los contaminantes potenciales.
- Se estudiarán los casos de la existencia de Lodos de Drenaje, debiendo de acotar la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en la medida de lo posible la producción de RCD de naturaleza pétreo, pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra. Se almacenarán sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6m<sup>3</sup> para su segregación, separados de los contaminantes potenciales
- El hormigón suministrado será principalmente de central. En caso de que existan sobrantes, se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza para base de solados, rellenos... Sea almacenará sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6m<sup>3</sup> para su segregación, separados de los contaminantes potenciales.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensiones y extensión, con el fin de evitar sobrantes innecesarios.

---

**Anexos.**

Antes de la Colocación se planificará la forma de la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas y que se queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

- Respecto a los productos derivados de la Madera, esta se replanteará junto con el oficial de carpintería a fin de utilizar el menor número de piezas y se pueda economizar en la manera de lo posible su consumo. Se almacenará en lugar cubierto, protegiendo todo tipo de madera de la lluvia. Se utilizarán contenedores con carteles identificativos para así evitar la mezcla.
- Los Elementos Metálicos, incluidas sus aleaciones, se pedirán los mínimos y necesarios a fin de proceder a la ejecución de los trabajos donde se deban de utilizarse. El Cobre, Bronce y Latón se aportará a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes. Se almacenarán en lugar cubierto, usando cuando proceda los embalajes originales hasta el momento del uso. Para este grupo de residuos se dispondrán de contenedores para su separación.
- Los materiales derivados de los envasados como el Papel o Plástico, se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalaje, renunciando al superfluo o decorativo.
- Los restos de Ladrillos, Tejas y Materiales Cerámicos, deberán limpiarse de las partes de aglomerantes y estos restos se reutilizarán para su reciclado, se aportará, también a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes. Se almacenarán en los embalajes originales hasta el momento del uso.
- Para los elementos plásticos, en cuanto a las tuberías de material plástico se pedirán para su suministro la cantidad lo más justa posible. Se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalaje, renunciando al superfluo o decorativo. En cuanto al almacenamiento, para tuberías se usarán separadores para prevenir que

rueden. Para otras materias primas de plástico almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso. Se ubicarán dentro de la obra contenedores para su almacenamiento.

#### 4.3.6. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los RCD.

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

En el caso del presente proyecto no se prevén operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, ya que todos los RCD serán transportados a vertedero autorizado.

En cuanto a las operaciones de valorización que se llevarán a cabo, se realizará una segregación in situ en contenedores separados para el plástico, madera, metal y papel y cartón. El hormigón se separará in situ y no se mezclará con las tierras procedentes de la excavación.

El destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables in situ es el que a continuación se indica:

| Material según MAM/304/2002             | Tratamiento            | Destino                | Peso   |
|---|------------------------|------------------------|--------|
| RCD de Nivel I                          |                        |                        |        |
| Tierra y pétreos de excavación          | Sin tratamiento previo | Vertedero              | 0,00   |
| RCD de Nivel II                         |                        |                        |        |
| No pétreos                              |                        |                        |        |
| Asfalto                                 | Reciclado              | Planta RCD             | 0,83   |
| Madera                                  | Reciclado              | Gestor autorizado RNPs | 16,63  |
| Metales                                 | Reciclado              | Gestor autorizado RNPs | 2,50   |
| Papel y cartón                          | Depósito               | Gestor autorizado RNPs | 2,16   |
| Plástico                                | Reciclado              | Gestor autorizado RNPs | 1,66   |
| Vidrio                                  | Reciclado              | Gestor autorizado RNPs | 2,00   |
| Yeso                                    | Reciclado              | Gestor autorizado RNPs | 0,00   |
| Pétreos                                 |                        |                        |        |
| Arena, grava y otros áridos             | Reciclado              | Gestor autorizado RCD  | 253,96 |
| Hormigón                                | Reciclado              | Gestor autorizado RCD  | 50,09  |
| Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | Reciclado              | Gestor autorizado RCD  | 20,04  |
| Potencialmente peligrosos               |                        |                        |        |

Anexos.

|           |                    |                       |      |
|-----------|--------------------|-----------------------|------|
| Basura    | Reciclado          | Gestor autorizado RPs | 0,64 |
| Fibroceso | Depósito seguridad | Gestor autorizado RPs | 0,37 |

Tabla 57: Gestión de residuos. Destino RCD.

### 4.3.7. Medidas para la separación de los residuos en obra.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los RCDs dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de RCDs externa a la obra.

Los residuos procedentes de la demolición de la obra se acopiarán de forma separada en espacios exteriores, y en ningún caso ocupando parte del espacio destinado a viarios. Estos acopios se irán evacuando progresivamente a través del gestor autorizado, según el *Artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero* en cantidades inferiores a las siguientes:

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| Hormigón                    | 80,00 T |
| Ladrillos, tejas, cerámicos | 40,00 T |
| Metales                     | 2,00 T  |
| Madera                      | 1,00 T  |
| Vidrio                      | 1,00 T  |
| Plásticos                   | 0,50 T  |
| Papel y cartón              | 0,50 T  |

Tabla 58: Gestión de residuos. Cantidades de acopio de los RCD.

En la siguiente tabla se indica el peso total expresado en Tonelada, de los distintos RCD generados en la obra objeto del presente estudio, la obligatoriedad o no de su separación in situ.

| TIPO DE RESIDUO                    | TOTAL RESIDUO EN OBRA | UMBRAL NORMA | SEPARACIÓN IN SITU |
|------------------------------------|-----------------------|--------------|--------------------|
| <b>Hormigón</b>                    | 50,09                 | 80 T         | No obligatorio     |
| <b>Ladrillos, tejas, cerámicos</b> | 20,04                 | 40 T         | No obligatorio     |
| <b>Metales</b>                     | 2,50                  | 2 T          | Obligatorio        |
| <b>Madera</b>                      | 16,63                 | 1T           | Obligatorio        |
| <b>Vidrio</b>                      | 2,00                  | 1 T          | Obligatorio        |

|                       |      |       |             |
|-----------------------|------|-------|-------------|
| <b>Plásticos</b>      | 1,66 | 0,5 T | Obligatorio |
| <b>Papel y cartón</b> | 2,16 | 0,5 T | Obligatorio |

Tabla 59: Gestión de residuos. Peso de los RCD y obligación o no de separación in situ.

Respecto a las medidas de separación "in situ" previstas, se indica a continuación las operaciones que se pueden llevar a cabo en la presente obra:

Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.

Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Debido a que, en este caso se han superado las fracciones establecidas en el *Artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero*.

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y separación de RCD.

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y separación de los Residuos de Construcción y Demolición se encontrarán en el Anexo I del presente Estudio de Gestión de Residuos.

En dichos Planos se especificará lo siguiente:

1. Acopios y/o contenedores de los distintos RCD.
2. Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente tóxicos.
3. Contenedores para residuos urbanos.

#### 4.3.8. *Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo y separación de los RCD.*

Las determinaciones particulares a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, son las que a continuación se describen:

- o En este caso, dado que se realizarán derribos, se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares.....para las partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Anexos.

- Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información:
  - Razón social.
  - Código de Identificación Fiscal, CIF.
  - Teléfono del titular del contenedor/envase.
  - Número de la inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.

Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.

- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.  
En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.  
Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas

municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obras, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados.

- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD, que el destino final son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes.
- Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
- Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por *la Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero*, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05\* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el *Real Decreto 108/1991, de 1 de Febrero*, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
- Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".

#### 4.3.9. *Valoración del coste previsto de la gestión de los RCD.*

Para realizar el cálculo del coste previsto para la gestión de residuos se ha tomado como referencia del canon de la gestión de los residuos inertes generados en la obra, tanto para su depósito en vertedero, como para una posible reutilización o

Anexos.

valorización por parte del gestor de los mismos, se ha tomado la tarifa del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón, según se indica en la siguiente tabla:

| Epígrafe  | Tarifa<br>(IVA excluido) |
|---|--------------------------|
| 1. Gestión de escombros limpio  | 3,72 €/Tm                |
| 2. Gestión de escombros mixto   | 5,69 €/Tm                |
| 3. Gestión de escombros sucio   | 8,53 €/Tm                |
| 4. Caracterización inicial y emisión de documento de aceptación.  | 45,10 €/Ud               |
| 5. Gestión administrativa de los documentos de control y seguimiento de los residuos gestionados y documentación complementaria necesaria | 6,02 €/Ud                |

Tabla 60: Gestión de residuos. Tarifas del servicio público de eliminación y valorización de escombros.

Considerando que se trata de un escombros limpio, puesto que se ha realizado un derribo separativo, se tomará como tarifa para este servicio **3.72 €/T**.

Para la realización del cálculo del coste que conlleve toda la gestión de los residuos peligrosos procedentes de la obra se ha considerado el canon establecido oficialmente por parte de los Departamentos de Economía, Hacienda y Empleo y de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón como Tarifa del servicio público de eliminación de residuos peligrosos mediante depósito en vertedero en la Comunidad Autónoma, según la siguiente tabla:

| Epígrafe  | Tarifa<br>(IVA excluido) |
|---|--------------------------|
| 1. Eliminación de residuos peligrosos mediante depósito en vertedero con densidades superiores a 0,7 t/m <sup>3</sup>   | 115,43 €/Tm              |
| 2. Eliminación de residuos peligrosos mediante depósito en vertedero con densidades superiores a 0,4 t/m <sup>3</sup> e iguales o inferiores a 0,7 t/m <sup>3</sup> | 182,92 €/Tm              |
| 3. Eliminación de residuos peligrosos mediante depósito en vertedero con densidades superiores 0,2 t/m <sup>3</sup> , e iguales o inferiores a 0,4 t/m <sup>3</sup> | 220,38 €/Tm              |
| 4. Eliminación de residuos peligrosos mediante depósito en vertedero con densidades iguales o inferiores a 0,2 t/m <sup>3</sup>                                     | 405,95 €/Tm              |
| 5. Recepción y manipulación de residuos presentados en envases tipo 1   | 8,06 €/envase            |
| 6. Recepción y manipulación de residuos presentados en envases tipo 2   | 16,13 €/envase           |
| 7. Gestión administrativa de los documentos de control y seguimiento de los residuos gestionados y documentación complementaria necesaria                           | 12,27 €/unidad           |

Tabla 61: Gestión de residuos. Tarifa del servicio público de eliminación de residuos peligrosos.

Considerando que se trata de un material con una densidad superior de 0.7 T/m<sup>3</sup>, para eliminación de residuos peligrosos mediante depósito en vertedero, se tomará una tarifa para este servicio de **115.43 €/T**.



A estos dos cánones descritos para cada uno de los dos tipos de residuos se les añade el coste propio del transporte del material hasta el punto de vertido, o de utilización o valorización, resultando las siguientes cantidades totales que supondrán el coste total derivado de la gestión de residuos en el presente Proyecto, y que figura en el Presupuesto del mismo como capítulo independiente:

| CONCEPTO   | Cantidad | Precio     | Coste total      |
|--|----------|------------|------------------|
| Canon de gestión y vertido de residuos no peligrosos | 379,93 T | 3,72 €/T   | 1413,34 €        |
| Canon de gestión y vertido de residuos peligrosos    | 1,01 T   | 115,43 €/T | 116,58 €         |
| <b>TOTAL CAPITULO GESTIÓN RESIDUOS</b>               |          |            | <b>1529,92 €</b> |

Tabla 62. Gestión de residuos. Coste derivado de la gestión de residuos.

#### 4.3.10. Conclusión.

Con el presente anejo incluido en el Proyecto de Acondicionamiento de la masía el Morrón se entiende se da cumplimiento a lo establecido en el *Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero*, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como del resto de la normativa vigente en esta materia.

## 4.4. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.

### 4.4.1. *Antecedentes y descripción del Proyecto.*

Se redacta el presente *Plan de Control de Calidad* como Anejo del Proyecto reseñado a continuación, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el *Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre*, por el que se modifica el *Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación*.

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Proyecto              | Proyecto de acondicionamiento de la "Masía el Morrón" |
| Dirección             | Polígono 19, parcela 24                               |
| Municipio             | Bordón  |
| Promotor              | Propietario del inmueble. Familia Sorribes-Galve      |
| Arquitecto Técnico    | Andrea Mora Cortés                                    |
| Director de ejecución | Andrea Mora Cortés                                    |

*Tabla 63: Plan de Control de Calidad. Descripción del proyecto.*

El programa de actuaciones se extiende a los siguientes apartados:

1. Control de productos, equipos y sistemas
2. Control de Ejecución
3. Control de la Obra terminada y Pruebas Finales

El presente *Plan de Control* es de carácter general conforme al Proyecto de referencia, quedando limitado por este, por las decisiones tomadas por la Dirección Facultativa, por el desarrollo propio de los trabajos, y las eventuales modificaciones que se produzcan a lo largo de la fase de obra, autorizadas por el Director de Obra previa conformidad del Promotor; de todo ello se dejara constancia en el *acta aneja al Certificado Final de Obra*.

El alcance de los trabajos de control de calidad contenidos en el presente documento tendrá desarrollo al amparo de los *Artículos 6 y 7 de la Parte 1 del Código Técnico de la Edificación*, estableciendo la metodología de control que llevara a cabo la Dirección Facultativa y la Empresa de Control homologada que se contrate por parte del Contratista, garantizándose:

- El cumplimiento de los objetivos fijados en el Proyecto.
- El conocimiento cualitativo tanto del estado final de las mismas como de cualquier situación intermedia.

- La sujeción a los parámetros de calidad fijados en los documentos correspondientes.
- El asesoramiento acerca de los sistemas o acciones a realizar para optimizar el desarrollo de las obras y funcionalidad final.
- La implantación y seguimiento de aquellas medidas que se adopten en orden a la consecución de los objetivos que se pudieran fijar.

Todo ello en referencia a las exigencias básicas relativas a uno o a varios de los requisitos básicos explicitados en el *Artículo 1 del CTE*.

Los trabajos a desarrollar indicados anteriormente se explicitan y tienen desarrollo específico en siguientes apartados.

El *Plan de Control de Calidad*, cuyo objeto es describir los trabajos a desarrollar para el control técnico de la calidad de la obra referida, abarca comprobaciones, ensayos de materiales, inspecciones y pruebas necesarias para asegurar que la calidad de las obras se ajusta a las especificaciones de Proyecto, legislación aplicable, normas vigentes, y normas de la buena práctica constructiva

Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.

Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el *Artículo 7.2*.
- Control de ejecución de la obra de acuerdo con el *Artículo 7.3*.
- Control de la obra terminada de acuerdo con el *Artículo 7.4*.

#### 4.4.2. *Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas (Art. 7.2.1)*

Este Apartado contempla los ensayos y determinaciones, aprobados por la Dirección Facultativa, a realizar a los productos, equipos y sistemas para garantizar que satisfacen las prestaciones y exigencias definidas en Proyecto. Los suministradores presentaran previamente los Documentos de Idoneidad, Marcado CE, Sello de Calidad o Ensayos de los materiales para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren de acuerdo con el *Artículo 7.2 del CTE*.

En correspondencia con el Proyecto, sus determinaciones, características y condiciones particulares, se propone el siguiente Control de recepción de productos, equipos y sistemas, el cual queda sujeto a las modificaciones en cuanto a criterios de muestreo que puedan ser introducidos por la Dirección Facultativa de las obras, comprendiendo:

- Control de la documentación de los suministros según *Artículo 7.2.1 CTE*.
- Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según *Artículo 7.2.2 CTE*.
- Control mediante ensayos, conforme el *Artículo 7.2.3 CTE*.

Según el apartado de Memoria Constructiva incluido en Proyecto, la relación de productos, equipos y sistemas sobre los que el Plan de Control deberá definir las comprobaciones, aspectos técnicos y formales necesarios para garantizar la calidad del proyecto, verificar el cumplimiento del CTE, y todos aquellos otros aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado se explicitan a continuación.

##### 4.4.2.1. *Para el control de la Documentación de los suministros:*

Los suministradores entregaran al constructor, quien los facilitara al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

- b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

#### 4.4.2.2. *Para el control de recepción con distintivos de calidad y evaluación de idoneidad técnica:*

El suministrador proporcionara la documentación precisa sobre:

- a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentara, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el *Artículo 5.2.3;*
- b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el *Artículo 5.2.5,* y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificara que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

#### 4.4.2.3. *Para el control de recepción mediante ensayos:*

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en proyecto u ordenado por la Dirección Facultativa.

La realización de este control se efectuara de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

### *I. Albañilería.*

#### **Ladrillos y morteros de agarre.**

Se realizará un control por cada tipo de ladrillo, (perforado, hueco doble...) realizándose los siguientes ensayos:

- Absorción, *UNE 67027/84.*
- Succión, *UNE-EN-772-11/2001.*

Anexos.

- Eflorescencia, *UNE 67029/95 EX*.
- Nódulos de cal, *UNE 67039/93 EX*.
- Resistencia a compresión. *UNE-EN-772-1/2001*, (solo sobre ladrillos perforados).

Asimismo se elaborara una serie de probetas para el control de las características mecánicas de los morteros, (*UNE-EN-772-1/2001*), tanto si son resistentes (*DB SE-F*) o para enfoscados (*NTE-RPE*),

- Morteros de fábrica de ladrillo (*DB SE-F*). Cada 1.500 m<sup>2</sup>
- Morteros para enfoscado (*DB HS-1* y *NTE-RPE*). Cada 2.000 m<sup>2</sup>
- Morteros para solería (*NTE-RSR*). Cada 3.000 m<sup>2</sup>

## *II. Revestimientos.*

En este capítulo se contemplan para su control los siguientes tipos de materiales de revestimientos:

### **Baldosas cerámicas (azulejos).**

Al alicatado se le realizara un chequeo "in situ" para determinar la adherencia al soporte, una determinación, (*UNE-EN-1015-12*).

### **Guarnecidos y enlucidos de yeso.**

Se girara visita para la determinación "in situ" de los índices de dureza shore, (*UNE102038/85*).

### **Terrazos.**

Sobre una muestra del material a emplear se realizaran las siguientes determinaciones:

- Absorción, *UNE 127020/99*.
- Resistencia a flexión, *UNE-127020/99*.
- Desgaste por Abrasión, *UNE 127020/99*.
- Ensayo de Absorción.

### **Perlita.**

De la perlita empleada en obra se aportara certificado del SELLO DE CALIDAD, en caso de no estar en posesión del mismo deberán aportarse por parte del fabricante los resultados de los siguientes ensayos convenientemente actualizados:

- Índice de pureza. *UNE-102.037.*
- Finura de molido. *UNE-102.131.*
- Resistencia a flexo tracción. *UNE-102.032.*
- Ensayo de trabajabilidad. *UNE-102.032.*

A la perlita aplicada se le realizara un chequeo in situ para determinar la Dureza Shore.

### *III. Cubiertas.*

#### **Lamina impermeabilizante.**

Sobre la lámina impermeabilizante se realizara durante la obra los siguientes ensayos:

- Resistencia a tracción. *UNE-104281-6-6/85.*
- Alargamiento de rotura. *UNE-104281-6-6/85.*
- Plegabilidad a -10oC. *UNE 104281(6-4)/85.*

Los ensayos de espesor de lámina (*UNE 104281-6-2/85, UNE 104281-6-2/86 ERR*), descripción de la lámina (*UNE 104242-1/89, UNE 104242-2/89*), resistencia al calor (*UNE 104281-6-3/85*) y peso por m<sup>2</sup> (*UNE 104281-6-6/85*) podrán ser sustituidos con la presentación a la D.F. con carácter previo a su instalación de la Ficha de Características Técnicas, Homologación y Marcado CE del producto.

### *IV. Pinturas.*

#### **Barniz (carpintería de madera).**

Se toma una muestra durante la ejecución para realizar los siguientes ensayos:

- Tiempo de secado.
- Densidad.
- Composición (fija, volátil y resinas). Experimental
- Resistencia al frote en húmedo.

#### **Pintura plástica sobre superficie de albañilería.**

Se tomara una muestra durante la obra para realizar los siguientes ensayos:

- Tiempo de secado. *UNE-EN-ISO 1517/96, UNE-EN-ISO 3678/96.*
- Densidad. *UNE 48098/92.*
- Composición (fija, volátil y resinas). Experimental.

Anexos.

- Resistencia al frote en húmedo. *UNE 48284/95.*
- Índice de resistencia al descuelgue. *UNE 48068/94.*

#### **Pintura al esmalte sobre carpintería de memoria.**

Se tomara una muestra durante la obra para realizar los siguientes ensayos:

- Tiempo de secado. *UNE-EN-ISO 1517/96, UNE-EN-ISO 3678/96.*
- Densidad. *UNE 48098/92.*
- Composición (fija, volátil y resinas). Experimental.
- Resistencia al frote en húmedo. *UNE 48284/95.*
- Índice de resistencia al descuelgue. *UNE 48068/94.*

### *V. Saneamiento y fontanería*

#### **Tubos de PVC.**

Se tomara una muestra por cada uno de los diámetros utilizados en obra para realizar los siguientes ensayos:

- Identificación y aspecto. *UNE-53112/88.*
- Medida y tolerancia. *UNE-53112/88.*
- Densidad y contenido en PVC. *UNE-53020/73.*
- Tracción y alargamiento en rotura. *UNE-53112/88.*
- Ensayo VICAT. *UNE-EN-ISO-306/97.*

#### **Tubos de cobre.**

Se realizara un control por cada diámetro empleado para determinar:

- Identificación, medidas y tolerancias. *UNE-EN-1057/96.*
- Ensayo a tracción. *UNE7474-1/92, UNE 7474-1/92, UNE 7474-2/92, UNE 7474-3/95, UNE 7474-5/92.*

#### **4.4.3. Control de Ejecución.**

Este Apartado de control tiene como objeto la realización de un conjunto de inspecciones sistemáticas y de detalle, desarrolladas por personal técnico especialista, para comprobar la correcta ejecución de las obras de acuerdo con el *Artículo 7.3 del CTE.*



Estas inspecciones no contemplan actuación alguna en lo que se refiere al cumplimiento de la normativa de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Las inspecciones afectaran a aquellas unidades que puedan condicionar la habitabilidad de la obra (como es el caso de las instalaciones), utilidad (como son las unidades de albañilería, carpintería y acabados) y la seguridad (como es el caso de la estructura).

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlara la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptaran los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el *Artículo 5.2.5*.

#### **4.4.3.1. Inspección de albañilería y acabados.**

Se realizaran inspecciones de control de calidad en la ejecución de obra, comprobando:

- Calidades de los materiales empleados en cerramientos, falsos techos, yesos, escayolas, revestimientos, pavimentos, solados, carpintería, elementos especiales, etc...
- Comprobación de que los trabajos se realizan según los Planos y Pliegos de Condiciones Técnicas del Proyecto de acuerdo con las normas aplicables, incluyendo las siguientes operaciones de control:

##### ***I. Fachadas – Fábricas de ladrillo.***

- Colocación de aislamientos.
- Recibido de carpinterías y elementos metálicos de fachada.
- Tipo, clase y espesor de la fábrica.
- Aparejo.

Anexos.

- Relleno y espesor de juntas.
- Horizontalidad de hiladas.
- Planeidad y desplomes.

## *II. Enfoscados y Revocos.*

- Preparación del soporte.
- Tipo, clase y dosificación de mortero.
- Espesor, acabado especificado y curado.

## *III. Guarnecidos y Enlucidos.*

- Tipo de yeso.
- Maestras.
- Fijación de guardavivos, aplomado y enrasado.

## *IV. Alicatados y Chapados.*

- Mortero de agarre y características del material.
- Juntas.
- Rejuntado y limpieza.
- Sistema de anclaje.

## *V. Solados.*

- Características y tipo de material.
- Ejecución de la capa base.
- Colocación de baldosas y rodapié.
- Terminación.

## *VI. Falsos techos.*

- Fijaciones y perfilería.
- Planeidad y nivelación.
- Separación a paramentos y elementos de remate.

## *VII. Carpintería de Madera – Recibido de cercos y/o premarcos.*

- Perpendicularidad de ángulos y dimensiones de escuadría en cercos y/o precercos.
- Desplome y deformación de premarcos.
- Fijación de cercos y/o precercos y colocación de herrajes.
- Planeidad de hoja cerrada.
- Prueba de servicio y funcionamiento de la cerradura.
- Tratamiento de protección y acabado.

### *VIII. Carpintería de Aluminio.*

- Aplomado y nivelado de carpintería.
- Fijación y recibido de premarco metálico.
- Comprobación de herrajes y funcionamiento.
- Sellados de juntas.

### *IX. Vidrio.*

- Características del vidrio y espesor.
- Colocación de calzos y acristalamiento.
- Holguras.

### *X. Aislamientos.*

- Características del material sello de calidad.
- Colocación.

### *XI. Cubiertas.*

- Certificados de garantías de los materiales de cobertura, impermeabilización y aislamiento. Marcado CE de los mismos.
- Corrector montaje de los elementos de cubrición. Sistemas de sujeción y solape.

#### *4.4.3.2. Inspección de instalaciones.*

Se realizaran inspecciones de control de calidad en la ejecución de las instalaciones de:

- Fontanería y saneamiento.
- Electricidad (baja tensión).
- Climatización.

Anexos.

- Contra incendios.

### ***I. Fontanería y saneamiento***

Se realizara este control de acuerdo con la Norma Básica para las Instalaciones de Suministro de Agua *NTE-IFF NTE-IFC y NTE-ISS*, verificando:

- Acometidas.
- Alimentación, derivaciones y manuales.
- Posición de agua fría y caliente.
- Dimensiones de tuberías y accesorios, así como sus cuelgues, dilatadores, antivibrantes, etc.
- Aislamiento térmico de las tuberías.
- Llaves de paso y corte.

Se comprobara diámetros, pendientes, soldaduras y distancias entre bridas de tuberías y válvulas de desagüe.

Se comprobara la colocación de sifones y manguetones en inodoros.

Se realizara una prueba de presión a 20 kg/cm<sup>2</sup> de todas las tuberías y accesorios de la instalación, comprobando que no hay pérdida.

A continuación, se disminuirá la presión hasta llegar a la de servicio con un mínimo de 6 kg/cm<sup>2</sup> y se mantendrá durante 15 min.

### ***II. Electricidad (baja tensión)***

Se realizara este control conforme al *REBT, NTE-IET y NTE-IES*.

- Canalizaciones y fijaciones.
- Sección de conductores.
- Identificación de fases y circuitos.
- Ubicación de puntos de luz y mecanismos.
- Colocación de luminarias.
- Ubicación cuadros de distribución y cajas.
- Dimensiones y distancias.
- Medidas de resistencia de aislamiento.
- Medidas de puesta a tierra

### *III. Climatización.*

Se realizara este control conforme al Reglamento de Instalaciones de Calefacción y Climatización e Instrucciones Técnicas Complementarias:

- Pruebas hidráulicas.
- Elementos anti vibratorios.
- Estanqueidad con fluido a temperatura de régimen.
- Dimensiones, material y trazado de conductos.
- Montaje, soportes, uniones y refuerzos de conductos.
- Ubicación de rejillas.
- Identificación de maquinas y ventiladores.
- Conexiones con otras instalaciones (electricidad, fontanería y saneamiento).

### *IV. Protección contra incendios.*

Para un mejor desarrollo de esta unidad se dividirá en:

- Equipos de emergencia y señalización.
- Equipos de detección y extinción de incendios.

#### **Equipos autónomos de emergencia y señalización.**

- Identificación de aparatos.
- Ubicación y distribución.
- Fijación a paramentos y posición.
- Incompatibilidad con otras instalaciones.
- Autonomía de funcionamiento.
- Encendido permanente.

#### **Detección y extinción.**

- Características y conexiones de central de alarma.
- Características, situación y distribución de detectores.
- Conexiones con otras instalaciones.
- Características de extintores móviles.
- -Características de BIES e hidrantes.

Anexos.

La D.F. establecerá el número de visitas para el control de ejecución de las distintas unidades Especificadas, con número mínimo de 2, fijándose igualmente las condiciones específicas bajo las que estas se desarrollen, en coherencia con las fichas.

#### **4.4.4. *Control en fase de obra y de la obra terminada. Pruebas finales.***

Este apartado de control tiene por objeto definir, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el Proyecto u ordenadas por la Dirección Facultativa, y las exigidas por la legislación aplicable que deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, (*Artículo 7.4 CTE*).

Como complemento del control de ejecución especificado en apartados anteriores, centrados fundamentalmente en materiales y productos, los controles documentales previos y los del seguimiento de la obra que desempeñe el Director de la Ejecución, explicitados complementariamente fundamentalmente en los apartados de Documentación Previa y de Control, respectivamente, en las tablas resumen adjuntas, se señalan a continuación las pruebas finales a realizar sobre el edificio terminado.

Como parte de estos controles finales de recepción, se realizará un seguimiento especialmente cuidadoso de los ensayos de estanquidad de cubiertas y pruebas de funcionamiento e inspecciones finales de instalaciones.

##### **4.4.4.1. *Pruebas de estanquidad.***

###### **- Fachadas.**

Aleatoriamente se realizaran un ensayos de estanquidad en fachadas en zonas de huecos (ventanas o terrazas), disponiendo de un sistema de rociadores de agua durante al menos 2 horas.

##### **4.4.5. *Pruebas de funcionamiento de instalaciones.***

Las pruebas finales a realizar sobre las instalaciones, antes referidas, son reseñadas a continuación; para estas, terminado el montaje de las instalaciones, y una vez ajustados los equipos, los instaladores comprobaran el funcionamiento de las

instalaciones bajo la presencia y supervisión de personal técnico de la empresa de control de calidad contratada.

Las pruebas referidas se realizarán sobre el 30% de ellas.

#### 4.4.5.1. *Fontanería y saneamiento.*

Se controlará entre otros aspectos:

- Estanquidad de las redes.
- Funcionamiento de grifería y llaves de paso.
- Comportamiento de desagües.
- Fijación de sanitarios.

#### 4.4.5.2. *Electricidad.*

Se verificará entre otros aspectos:

- Funcionamiento de diferenciales y magnetotérmicos.
- Caídas de tensión.
- Funcionamiento de mecanismo (interruptores, bases de enchufes, pulsadores, etc...).
- Puesta de tierra.
- Secciones de conductores.
- Identificación de circuitos.

#### 4.4.5.3. *Climatización*

- Estanqueidad.
- Funcionamiento de equipos.
- Rendimientos de equipos.
- Velocidad de aire en salida y retorno.
- Toma de temperaturas y humedades.
- Nivel de ruidos.

#### 4.4.5.4. *Protección contra incendios*

- Pruebas de circuitos de señalización.
- Funcionamiento de detectores.
- Funcionamiento de central de alarma.

Anexos.

- Presión de aguas en las redes.
- Verificación de extintores.

#### 4.4.6. *Informes. Control de material y control de ejecución.*

Durante la ejecución de la obra la Empresa de Control de Calidad queda obligada a remitir un informe resumen con carácter mensual, con detalle del programa de control realizado hasta la fecha; esto es, tanto de **control de evaluaciones de idoneidad técnica y de recepción mediante ensayos**, como de **control de ejecución** y de **obra terminada**, según determinaciones del presente Plan de Control y desarrollo del mismo consecuente con las condiciones de la obra, en coherencia con las determinaciones y limitaciones establecidas por el CTE al respecto. Dicho informe contara con un apartado especial de observaciones donde se indiquen expresamente los ensayos con resultado negativo o las deficiencias detectadas en la ejecución a juicio de la entidad de control.

Además, estas evaluaciones y/o ensayos con resultado negativo, así como aquellos informes emitidos como consecuencia de una deficiencia o error detectados en la ejecución, o reserva técnica que eventualmente pudiera imponer la Oficina de Control Técnico, serán transmitidos mediante fax, o comunicación fehaciente equivalente que asegure el conocimiento inmediato y expreso, a la Dirección Facultativa, con independencia de las comunicaciones ordinarias y entrega de resultados de su actividad que, en atención al artículo 14.3 de la LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (B.O.E. no 266 de 6 de noviembre de 1999) les viene impuesto.

Control de ensayo y ejecución:

Técnico: La Empresa Auditora del Control designara a cada obra un técnico con titulación de arquitecto técnico como responsable de la ejecución y seguimiento del Plan de Control establecido.

Acceso a la obra: El personal de la Empresa Auditora del Control tendrá libre acceso en todo momento a la obra que este ejecutándose, previa la oportuna identificación ante el representante de la constructora.



Como resumen, el contenido del Programa de Control a establecer en obra para cada capítulo puede desglosarse en:

Lista Chequeo/autocontrol, estructurada en cuatro apartados o niveles de intervención para los distintos Agentes implicados en el proceso, a los efectos de garantizar la Calidad en la Obra, y según el siguiente desglose y contenidos:

- Documentación previa: A aportar por la Empresa Constructora con carácter previo al uso de productos, equipos y sistemas, o ejecución de obras afectadas. Se refiere igualmente al control de calidad que, con carácter previo al inicio de las obras, deberá realizar la D.F. respecto a la documentación y contenido del proyecto.
- Control de ejecución: Aspectos de la obra que requieren control fehaciente por parte del Director de la Ejecución de Obra, y del que responderá sobre su cumplimiento.
- Ensayos o pruebas finales: Pruebas o controles, según se realicen durante la ejecución o al final de la misma, a efectuar por laboratorio homologado. De todas ellas se emitirá informe final por parte del Laboratorio.
- Documentación final: A aportar por la Empresa Constructora de forma previa a la Recepción Provisional, y sin cuyo cumplimiento no se procederá a esta.

En el cuadro resumen siguiente se marcan los aspectos que le son de afección a la obra a modo de lista de autocontrol para la Dirección Facultativa en fase de obra.

Anexos.

| CAPÍTULO   | TIPO DE REQUERIMIENTO               | CONTENIDO   |                                     |  |
|--|-------------------------------------|---|-------------------------------------|--|
| ALBAÑILERÍA<br><br>(capítulos 4, productos de construcción; 5, construcción: ejecución, control de ejecución y control obra terminada DB HS-1) | Documentación previa                | Fichas Técnicas de los materiales empleados y sello AENOR de cementos firmado por persona física.         | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|  |                                     | Marcado CE productos.   | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|  |                                     | Otros sellos, marcas, certificaciones y distintivos calidad según condiciones art. 5.2.5 y 6 parte I CTE. | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|  |                                     | Proyecto justifica solución aislamiento y características técnicas productos y ejecución unidades obra.   | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|  |                                     | Pliego define condiciones control para recepción y ensayos necesarios de comprobación.                    | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|  | Control                             | Replanteo. Escuadras y verticalidad.  | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|  |                                     | Control ejecución puentes térmicos.   | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|  |                                     | Ladrillos y bloques sin revestimiento exterior tipo "caravista".  | <input type="checkbox"/>            |  |
|  |                                     | Condiciones ejecución mínimas art. 5.1 DB HS-1.   | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|  | Ensayos                             | Ladrillos:  |                                     |  |
|  |                                     | Geometría; tolerancia dimensional. (UNE 67019)  | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|  |                                     | Resistencia a compresión. (UNE 67026)   | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|  |                                     | Succión, <sup>10</sup> según límites art. 4.1.2 DB HS-1:  |                                     |  |
|  |                                     | UNE 67031:1985 ladrillo cerámico  | <input type="checkbox"/>            |  |
|  |                                     | UNE 41170:1989 bloque hormigón  | <input type="checkbox"/>            |  |
|  |                                     | UNE 77211:2001 bloque hormigón visto  | <input type="checkbox"/>            |  |
|  |                                     | Absorción (UNE 67027).  | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|  |                                     | Eflorescencias (UNE 67029).   | <input checked="" type="checkbox"/> |  |
|  |                                     | Bloques:  |                                     |  |
|  |                                     | Geometría; tolerancia dimensional. (UNE 47167)  | <input type="checkbox"/>            |  |
| Resistencia a compresión. (EN 772)   | <input type="checkbox"/>            |   |                                     |  |
| Succión, <sup>11</sup> según límites art. 4.1.2 DB HS-1:   |                                     |   |                                     |  |
| UNE 41170:1989 bloque hormigón   | <input type="checkbox"/>            |   |                                     |  |
| UNE 77211:2001 bloque hormigón visto   | <input type="checkbox"/>            |   |                                     |  |
| Absorción (UNE 67027).   | <input type="checkbox"/>            |   |                                     |  |
| Eflorescencias (UNE 67029).  | <input type="checkbox"/>            |   |                                     |  |
| Termoarcilla:  |                                     |   |                                     |  |
| Tolerancia dimensional. (UNE 136010)   | <input type="checkbox"/>            |   |                                     |  |
| Resistencia en fachadas. (UNE 67026)   | <input type="checkbox"/>            |   |                                     |  |
| Morteros: Resistencia y composición.   | <input checked="" type="checkbox"/> |   |                                     |  |

| CAPÍTULO  | TIPO DE REQUERIMIENTO             | CONTENIDO   |  |
|---|-----------------------------------|---|--|
| <b>CUBIERTAS y SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE HUMEDAD</b><br><br>(capítulos 4, productos de construcción; 5, construcción: ejecución, control de ejecución y control obra terminada DB HS-1) | Documentación previa              | Documento autorización de láminas y otros.  | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|   |                                   | Marcado CE productos.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|   |                                   | Otros sellos, marcas, certificaciones y distintivos calidad según condiciones art. 5.2.5 y 6 parte I CTE.             | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|   |                                   | Proyecto justifica solución aislamiento.  | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|   | Control                           | Pliego define condiciones control para recepción y ensayos necesarios de comprobación.                                | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|   |                                   | Construcción de capas según Proyecto.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|   |                                   | Continuidad barrera de vapor.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|   | Ensayos                           | Condiciones ejecución mínimas art. 5.1 DB HS-1.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|   |                                   | Láminas: Espesor y plegabilidad.  | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|   | Pruebas finales                   | Ladrillos: Geometría, permeabilidad y flexión.  | <input checked="" type="checkbox"/>  |
| Prueba de estanquidad 100% en cubierta.   |                                   | <input checked="" type="checkbox"/>   |  |
| <b>AISLAMIENTOS</b><br>(capítulos 4, productos de construcción; 5, construcción: ejecución, control de ejecución y control obra terminada DB HS-1)  | Documentación previa              | Documento de autorización y propiedades.  | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|   |                                   | Marcado CE productos.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|   |                                   | Otros sellos, marcas, certificaciones y distintivos calidad según condiciones art. 5.2.5 y 6 parte I CTE.             | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|   | Control                           | Puesta en obra; posición, dimensiones, puntos singulares.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|   |                                   | Tipo "no hidrófilo" si se dispone en exterior hoja ppaI   | <input type="checkbox"/>   |
|   | Ensayos                           | Condiciones ejecución mínimas art. 5.1 DB HS-1.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
| Espesor y densidad  |                                   | <input type="checkbox"/>  |  |
| <b>ELECTRICIDAD</b><br><br>(cumplimiento Reglamento Electrotécnico Baja Tensión e ITCs)   | Documentación previa              | Proyecto específico con Vº Bº Administración competente   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|   |                                   | Marcado CE productos.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|   | Control                           | Situación puntos, mecanismos y equipos alumbrado.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|   |                                   | Replanteo previo rozas y cajas instalación.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|   |                                   | Ejecución según especificaciones Proyecto.  | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|   |                                   | Sujeción cables.  | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|   |                                   | Cuadros generales: aspecto, dimensiones, características, fijación elementos y conexionado.                           | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|   |                                   | Identificación y etiquetado circuitos y protecciones.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|   | Pruebas finales                   | Conexionado a cuadro.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|   |                                   | Funcionamiento:<br>Diferencial, resistencia red tierra.<br>Disparos automáticos.<br>Encendido alumbrado.<br>Circuitos | <input checked="" type="checkbox"/><br><input checked="" type="checkbox"/><br><input checked="" type="checkbox"/><br><input checked="" type="checkbox"/> |
| Documentación final   | Boletín Legalización Instalación. | <input checked="" type="checkbox"/>   |  |

Anexos.

| CAPÍTULO   | TIPO DE REQUERIMIENTO             | CONTENIDO   |  |
|--|-----------------------------------|---|--|
| <b>INSTALACIONES CLIMATIZACIÓN</b><br><br>(DB HE-2; remite a especificaciones RITE)  | Documentación previa              | Proyecto específico con Vº Bº Administración competente<br>Marcado CE productos.  | <input type="checkbox"/><br><input checked="" type="checkbox"/>  |
|  | Control                           | Características y montaje elementos según Proyecto.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                                   | Replanteo previo.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                                   | Alineación y distancia entre soportes conductos y tuberías.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                                   | Aislamientos tuberías: espesor y características.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  | Conexión cuadros eléctricos.      | <input checked="" type="checkbox"/>   |  |
|  | Pruebas finales                   | Pruebas de presión hidráulica y redes de desagües.  | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                                   | Pruebas funcionamiento hidráulico, aire y eléctrico.  | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  | Documentación final               | Plano con trazado definitivo instalación.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                                   | Boletín Legalización Instalación.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
| <b>INSTALACIONES EXTRACCIÓN</b><br><br>(capítulos 5, productos de construcción; 6, construcción: ejecución, control de ejecución y control obra terminada DB HE-3 Calidad del aire interior) | Documentación previa              | Proyecto específico con Vº Bº Administración competente<br>Marcado CE productos.<br>Conductos de chapa según UNE 100102:1988. | <input type="checkbox"/><br><input checked="" type="checkbox"/><br><input checked="" type="checkbox"/> |
|  | Control                           | El proyecto define y justifica solución extracción adoptada.  | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                                   | Replanteo previo.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                                   | Pliego define condiciones control para recepción y ensayos necesarios de comprobación.  | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                                   | Ejecución según Proyecto y art. 6 DB HS-3.  | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                                   | Sección conductos, número, características y ubicación ventiladores.  | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                                   | En garajes, ubicación central detección CO.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  | Pruebas finales                   | Pruebas estanquidad uniones conductos.  | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                                   | Prueba medición aire.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                                   | Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  | Documentación final               | En garajes, accionamiento central detección CO en presencia humo.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                                   | Plano con trazados de redes.  | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  | Boletín Legalización Instalación. | <input checked="" type="checkbox"/>   |  |

| CAPÍTULO   | TIPO DE REQUERIMIENTO | CONTENIDO  |  |
|--|-----------------------|--|--|
| <b>FONTANERÍA</b><br><br>(capítulos 5, construcción; ejecución y puesta en servicio; 6, productos de construcción; condiciones generales, particulares e incompatibilidades; 7, mantenimiento y conservación DB HE-4 Suministro de agua)                                 | Documentación previa  | Proyecto específico con Vº Bº Administración competente<br>Marcado CE productos.   | <input type="checkbox"/><br><input checked="" type="checkbox"/>  |
|  | Control               | Proyecto define y justifica solución adoptada.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                       | Ejecución según Proyecto y art. 5.1 DB HS-4.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                       | Replanteo previo y situación llaves.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                       | Materiales protección:<br>Condensaciones: UNE 100171:1989<br>Térmicas:<br>Altas temp: UNE 100171:1989<br>Heladas: UNE EN ISO 12241:1999  | <input type="checkbox"/><br><input checked="" type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>  |
|  |                       | Características generales materiales art. 6.1 DB HS-4.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                       | Características particulares conducciones art. 6.2.  | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                       | Control incompatibilidades entre materiales art. 6.3 DB HS-4.  | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  | Pruebas finales       | Nivelación, sujeción y conexión aparatos.  | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                       | Pruebas resistencia mecánica y estanquidad parcial y global; presión no varía en, al menos, 4h.<br>Para a.c.s.:<br>medición caudal y temperatura puntos agua<br>tiempo salida agua t. °C servicio.<br>medición t. °C en red.<br>t. °C salida acumulador y en grifos. | <input checked="" type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input checked="" type="checkbox"/> |
|  |                       | Funcionamiento aparatos sanitarios y griferías.  | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                       | Puesta en carga, estanquidad y prestaciones de toda la instalación durante 24h.  | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                       | Documentación final  | Plano con trazados de redes.<br>Instrucciones respecto condiciones interrupción servicio según art. 7.1 DB HS-4.<br>Boletín Legalización Instalación.                                      |
| <b>SANEAMIENTO</b><br><br>(capítulo 5, construcción; ejecución, control de ejecución y control obra terminada DB HS-1. Capítulos 5, construcción; ejecución y pruebas diversas; 6, productos de construcción; características generales materiales y accesorios DB HS-5) | Documentación previa  | Marcado CE productos.<br>Otros sellos, marcas, certificaciones y distintivos calidad según condiciones art. 5.2.5 y 6 parte I CTE.<br>Pliego define condiciones control para recepción y ensayos necesarios de comprobación.   | <input checked="" type="checkbox"/><br><input checked="" type="checkbox"/><br><input checked="" type="checkbox"/>  |
|  | Control               | Proyecto define y justifica solución adoptada.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                       | Replanteo y estanquidad.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                       | Ejecución según Proyecto y condiciones mínimas art. 5.1 DB HS-5.<br>Altura cierre hidráulico sifón ≥25mm.  | <input checked="" type="checkbox"/><br><input checked="" type="checkbox"/>   |
|  | Pruebas finales       | Estanquidad parcial aparatos.  | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                       | Estanquidad red horizontal y arquetas presión (0,3-0,6 bares).   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                       | Control 100% uniones, entronques y derivaciones.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  |                       | Prueba estanquidad total (art. 5.6.3-5) con agua, aire y/o humo según defina Proyecto y/o Director Obra.   | <input checked="" type="checkbox"/>  |
|  | Documentación final   | Funcionamiento general.<br>Plano con trazados definitivos.   | <input checked="" type="checkbox"/><br><input checked="" type="checkbox"/>   |

Anexos.

| CAPÍTULO   | TIPO DE REQUERIMIENTO                       | CONTENIDO   |                                     |
|--|---|---|-------------------------------------|
| <b>INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b><br><br>(anexo SI-G, normas relacionadas con la aplicación DB SI) | Documentación previa                        | Proyecto define y justifica solución de protección, justificando expresamente cumplimiento DB SI.   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  |   | Proyecto específico de instalación con Vº Bº Administración competente  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  |   | Marcado CE productos.   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  | Control                                     | Productos cumplen especificaciones Proyecto según R.D. 312/2005.  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  |   | Características, ubicación y montaje elementos (detectores, pulsadores, sprinklers...) según Proyecto.  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  |   | Ejecución según especificaciones Proyecto.  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  |   | Replanteo instalación, trazado líneas eléctricas.   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  |   | Verificación red tuberías de alimentación BIEs y Sprinklers.  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  | Ensayos                                     | Determinación de características de reacción al fuego o de resistencia al fuego por Laboratorios acreditados conforme RD 2200/1995, de 28 de diciembre, modificado por RD 411/1997, de 21 de marzo. <sup>12</sup> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  | Pruebas finales                             | Verificación datos central detección incendios.   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  |   | Pruebas funcionamiento hidráulico red mangueras y sprinklers.   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  |   | Pruebas funcionamiento detectores y central.  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  |   | Pruebas funcionamiento bus comunicación central.  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Documentación final  | Plano con trazados definitivos instalación. | <input checked="" type="checkbox"/>   |                                     |
|  | Boletín Legalización Instalación.           | <input checked="" type="checkbox"/>   |                                     |

| CAPÍTULO                                       | TIPO DE REQUERIMIENTO | CONTENIDO  |                                     |
|--|-----------------------|--|-------------------------------------|
| <b>REVESTIMIENTOS</b>                          | Documentación previa  | Marcado CE de productos.   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  |                       | Documento de idoneidad de materiales.  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  | Control               | Materiales y dosificaciones.   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  | Ensayos               | Morteros y yesos: Resistencia y composición adherencia.  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Monocapas: Adherencia Permeabilidad "in situ". |                       | <input checked="" type="checkbox"/>  |                                     |
| <b>SOLADOS Y ALICATADOS</b>                    | Documentación previa  | Documento de idoneidad de materiales e Índice de resbaladidad de suelos mediante ensayo según UNE-ENV 12633:2003 empleando escala C. <sup>13</sup> | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  |                       | Marcado CE productos.  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  |                       | Escuadras, planeidad, agarre.  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  | Ensayos               | Material recepcionado: Geometría, dureza y dilatación.   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  |                       | Alicatados colocados: Adherencia.  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|  |                       | Pétreos: Desgaste por rozamiento, Resistencia al choque.   | <input checked="" type="checkbox"/> |

| CAPITULO              | TIPO DE REQUERIMIENTO               | CONTENIDO   |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
| CARPINTERÍA DE MADERA | Documentación previa                | Homologaciones, si es industrializada.                | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                       | Control                             | Muestra previa de elementos y herrajes.               | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                       |                                     | Protección xilófagos.                                 | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                       |                                     | Carpinterías exteriores. <sup>14</sup>                | <input type="checkbox"/>            |
| Ensayos               | Estanquidad "in situ".              | <input type="checkbox"/>                              |                                     |
| ALUMINIO              | Documentación previa                | Características perfil (UNE 38066).                   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                       |                                     | Clasificación (UNE 85220).                            | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                       | Control                             | Fijación cercos carpintería garantice estanquidad.    | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                       |                                     | Muestra previa de perfiles y herrajes.                | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                       |                                     | Espesor vidrio.                                       | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                       |                                     | Espesor lacado/anodizados.                            | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                       |                                     | Carpintería de exteriores. <sup>15</sup>              | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ensayos               | Estanquidad "in situ"               | <input checked="" type="checkbox"/>                   |                                     |
| CERRAJERÍA            | Control                             | Fijación cercos carpintería garantice estanquidad.    | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                       |                                     | Muestra previa de elementos y herrajes.               | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                       |                                     | Ancajes y soldaduras.                                 | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                       |                                     | Protección de taller.                                 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| PINTURAS              | Documentación previa (de cada tipo) | Propiedades físicas.                                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                       |                                     | Composición.  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                       |                                     | Aplicación.   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                       | Control                             | Material adecuado recepcionado.                       | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                       |                                     | Número de capas.                                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                       | Ensayos (de cada tipo)              | Material usándose: Adecuación a Documentación Previa. | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                       |                                     | Aplicado: Adherencia, espesor, número de capas.       | <input checked="" type="checkbox"/> |

Respecto a los apartados de Documentación Previa y Control explicitados en el inicio de este cuadro resumen, se garantizara que:

- El Director de la Ejecución de la obra recopilara la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El Constructor recabara de los suministradores de productos y facilitara al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

La documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la obra en su Colegio Profesional, o Administración Pública competente.

### **ANEJO 1** (art. 13.1.1 Identificación del suministro DB SE-M CTE)

En el albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilitara, al menos, la siguiente información para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales:

1. Con carácter general:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Nombre y dirección de la fabrica o del aserradero, según corresponda.
- Fecha del suministro.
- Cantidad suministrada.
- Certificado de origen, y distintivo de calidad del producto, en su caso.

2. Con carácter específico:

**Madera aserrada:**

- Especie botánica y clase resistente (la clase resistente puede declararse indirectamente mediante la calidad con indicación de la norma de clasificación resistente empleada).
- Dimensiones nominales.
- Contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.

**Tablero:**

- Tipo de tablero estructural según norma UNE (con declaración de los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas al tipo de tablero estructural).
- Dimensiones nominales.

**Elemento estructural de madera laminada encolada:**

- Tipo de elemento estructural y clase resistente (de la madera laminada encolada empleada).
- Dimensiones nominales.
- Marcado según UNE EN 386.

**Otros elementos estructurales realizados en taller:**



- Tipo de elemento estructural y declaración de la capacidad portante del elemento con indicación de las condiciones de apoyo (o los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los materiales que lo conforman);
- Dimensiones nominales.

**Madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:**

- Certificado del tratamiento en el que debe figurar:
  - La identificación del aplicador.
  - La especie de madera tratada.
  - El protector empleado y su número de registro (Ministerio de Sanidad y Consumo).
  - El método de aplicación empleado.
  - La categoría de riesgo que cubre.
  - La fecha del tratamiento.
  - Precauciones a tomar ante mecanizaciones posteriores al tratamiento.
  - Informaciones complementarias, en su caso.

**Elementos mecánicos de fijación:**

- Tipo (clavo sin o con resaltes, tirafondo, pasador, perno o grapa) y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión.
- Dimensiones nominales.
- Declaración, cuando proceda, de los valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero, y madera-acero.

Conclusiones.

## **5. CONCLUSIONES.**

En conclusión, el presente proyecto es completamente viable, tanto estructuralmente como estéticamente, y el uso de dicho proyecto podría llevarse a cabo. Pero debido a las grandes dimensiones con las que cuenta la edificación, el coste de ejecución de los trabajos es excesivamente alto, motivo por el cual, no resulta recomendable dicha inversión.

Con las medidas adoptadas, es decir, mediante la colocación de aislamiento en la envolvente (cubierta y fachadas), la instalación de placas solares, y la colocación de nuevas carpinterías se logra una mejora en la eficiencia energética en la edificación.

Mediante el presente proyecto, se logra evitar el riesgo de ruina en el que se encuentra esta masía. Puesto, que en caso de no adoptar ninguna medida, el deterioro de este inmueble aumentaría, y sería necesario proceder a su demolición.

## 6. BIBLIOGRAFÍA.

- DAUDÉN ROYO, F. (2001): *Bordón: el pueblo, sus gentes, sus costumbres*. Barcelona: El autor, 2004. 174 p.
- HERNÁNDEZ SESÉ, Á.: *Mases y masoveros: pasado, presente y futuro*. Molinos (Teruel): Asociación de Desarrollo del Maestrazgo (ADEMA), etc., 2005. 332 p. 84-87333-79-6.
- IBÁÑEZ GONZÁLEZ, J.: *Comarca del Maestrazgo*. Zaragoza: Diputación General de Aragón, Departamento de Presidencia y Relaciones Institucionales, 2007. 331 p. Territorio; 27. 978-84-83800-77-5.
- MALLÉN ALCÓN, D.: *Las torres fortificadas y masías torreadas del Maestrazgo*. Teruel: Centro de Estudios sobre la Despoblación y Desarrollo de Áreas Rurales, 2008. 150 p. 978-84-92582-04-4.
- NEUFERT, E.: *El arte de proyectar en la arquitectura*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A., 1995. 5963 P. 84-252-0053-9.
- LOZANO, P; HERRÁIZ, J.M.; *Masías: La última frontera* [un documental realizado en las comarcas de Gúdar-Javalambre y Maestrazgo, Teruel]. Zaragoza: Albella Audiovisual, 2008.
- Código Técnico de la Edificación. *Seguridad Estructural (DB-SE)*. Madrid, CTE, 2006.
- Código Técnico de la Edificación. *Seguridad en caso de Incendio (DB-SI)*. Madrid, CTE, 2006.
- Código Técnico de la Edificación. *Seguridad en caso de Incendio (DB-SI)*. Madrid, CTE, 2006.
- Código Técnico de la Edificación. *Seguridad de utilización y accesibilidad (DB-SUA)*. Madrid, CTE, 2006.
- Código Técnico de la Edificación. *Ahorro de energía (DB-HE)*. Madrid, CTE, 2006.
- Código Técnico de la Edificación. *Protección frente al Ruido (DB-HR)*. Madrid, CTE, 2006.
- Código Técnico de la Edificación. *Salubridad (DB-HS)*. Madrid, CTE, 2006.

---

Bibliografía.

- España. Ley 03/2010, de 7 de Junio, por la que se modifica parcialmente la Ley 06/2003, de 27 de Febrero, del Turismo de Aragón. *Boletín Oficial del Estado*, 16 de Julio de 2010, núm. 172, p. 62742.
- España. Ley 03/1997, de 7 de Abril, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de la Comunicación. *Boletín Oficial del Estado*, 2 de Mayo de 1997, núm. 105, p. 13977.
- España. Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición. *Boletín Oficial del Estado*, 13 de Febrero de 2008, núm. 38, p. 7724.
- España. Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. *Boletín Oficial del Estado*, 25 de Octubre, núm. 256, p. 30875.
- España. Orden de 29 de Febrero de 1944, por la que se regulan las condiciones higiénicas mínimas que han de reunir las viviendas. *Boletín Oficial del Estado*, 1 de Marzo de 1944, núm. 61.
- España. Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. *Boletín Oficial del Estado*, 14 de Diciembre de 1993, núm. 298, p. 35159.
- España. Orden de 25 de septiembre de 1979, sobre prevención de incendios en establecimientos turísticos. *Boletín Oficial del Estado*, 20 de Octubre de 1979, núm. 252, p. 24436.
- España. Decreto legislativo 01/2013, de 2 de Abril, del Gobierno de Aragón por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Turismo de Aragón. *Boletín Oficial de Aragón*, de 11 de Abril de 2013, núm. 70, p. 7994.
- España. Decreto 69/1997, de 27 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre ordenación y regulación de los alojamientos turísticos denominados "b Artículo 45, del Decreto Legislativo 1/2013, de 2 de Abril, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Turismo de Aragón de Turismo Rural". *Boletín Oficial de Aragón*, 06 de Junio de 1997, núm. 64, p. 2986.
- España. Normas Subsidiarias y Complementarias de Planeamiento Municipal de la Provincia de Teruel. *Boletín Oficial de Aragón*, 4 de Junio de 1991, núm. 82, p. 2210.

- España. Proyecto de Delimitación del Suelo Urbano del Municipio de Bordón. *Boletín Oficial de Aragón*, de 17 de Mayo de 1983, núm. 15, p. 198.
- Información catastral Masía el Morrón. Recuperado a partir de <https://www1.sedecatastro.gob.es/CYCBienInmueble/OVCConCiud.aspx?del=44&mun=44&UrbRus=R&RefC=44044A019000240000RA&Apenom=&esBice=&RCBice1=&RCBice2=&DenoBice=>.
- Información coste real de precios de construcción y obra. Recuperado a partir de <http://www.generadordeprecios.info/>.