

UNIVERSIDAD DE GRANADA  
E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y  
PUERTOS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL  
AREA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

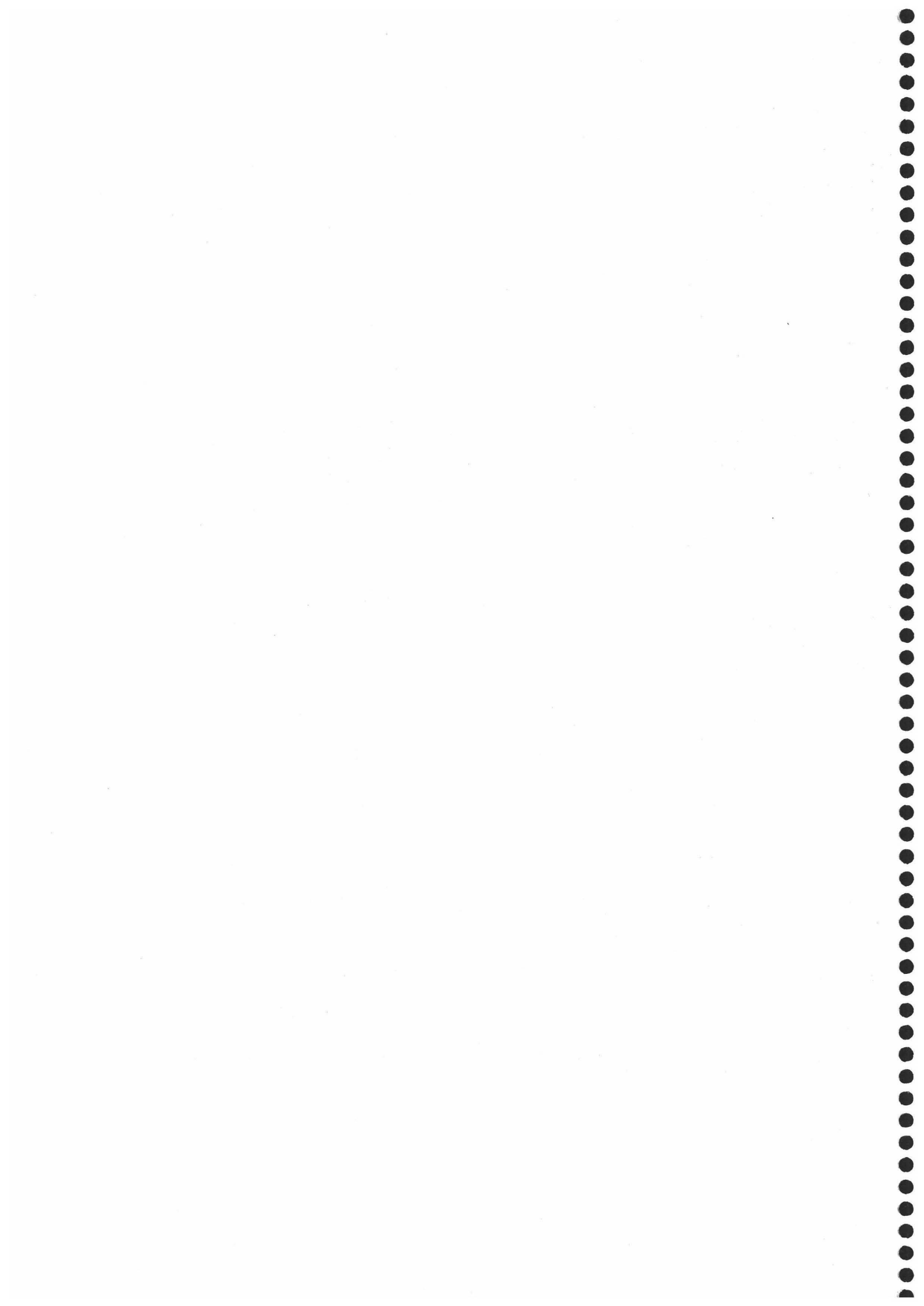


**LA CALIDAD Y LA SEGURIDAD EN  
EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN  
EN ANDALUCIA. INFLUENCIA DE  
LA APLICACIÓN DE LA LEY DE  
ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN**

**TESIS DOCTORAL**

**D. Javier Ordóñez García**

Granada, septiembre de 2002

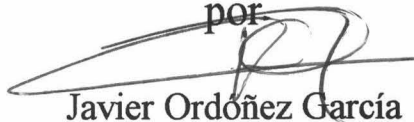


TESIS DOCTORAL

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| E.T.S. I. CAMINOS |             |
| BIBLIOTECA        |             |
| CDU               | <u>7-69</u> |
| AUTOR             | <u>ORD</u>  |
| TITULO            | <u>cal</u>  |

LA CALIDAD Y LA SEGURIDAD EN EL SECTOR DE  
LA EDIFICACIÓN EN ANDALUCIA. INFLUENCIA DE  
LA APLICACIÓN DE LA LEY DE ORDENACIÓN DE LA  
EDIFICACIÓN

por



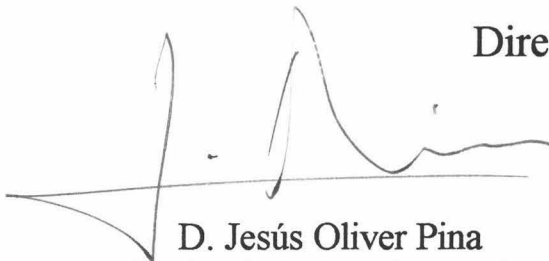
Javier Ordóñez García  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



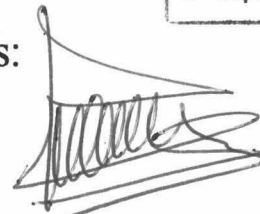
presentada en el  
Departamento de Ingeniería Civil  
de la  
Universidad de Granada

|                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| BIBLIOTECA UNIVERSITARIA |                  |
| GRANADA                  |                  |
| Nº Documento             | <u>613413533</u> |
| Nº Copia                 | <u>115350654</u> |

Directores de Tesis:



D. Jesús Oliver Pina  
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



D. Antonio Menéndez Ondina  
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Granada, septiembre de 2002.

100  
100



TESIS DOCTORAL

**LA CALIDAD Y LA SEGURIDAD EN EL SECTOR DE LA  
EDIFICACIÓN EN ANDALUCIA. INFLUENCIA DE LA  
APLICACIÓN DE LA LEY DE ORDENACIÓN DE LA  
EDIFICACIÓN**

Por: Javier Ordóñez García.  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Directores de Tesis:

D. JESÚS OLIVER PINA  
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

D. ANTONIO MENÉNDEZ ONDINA  
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

**TRIBUNAL CALIFICADOR**

Presidente: **Dr. D.**

Vocales: **Dr. D.**

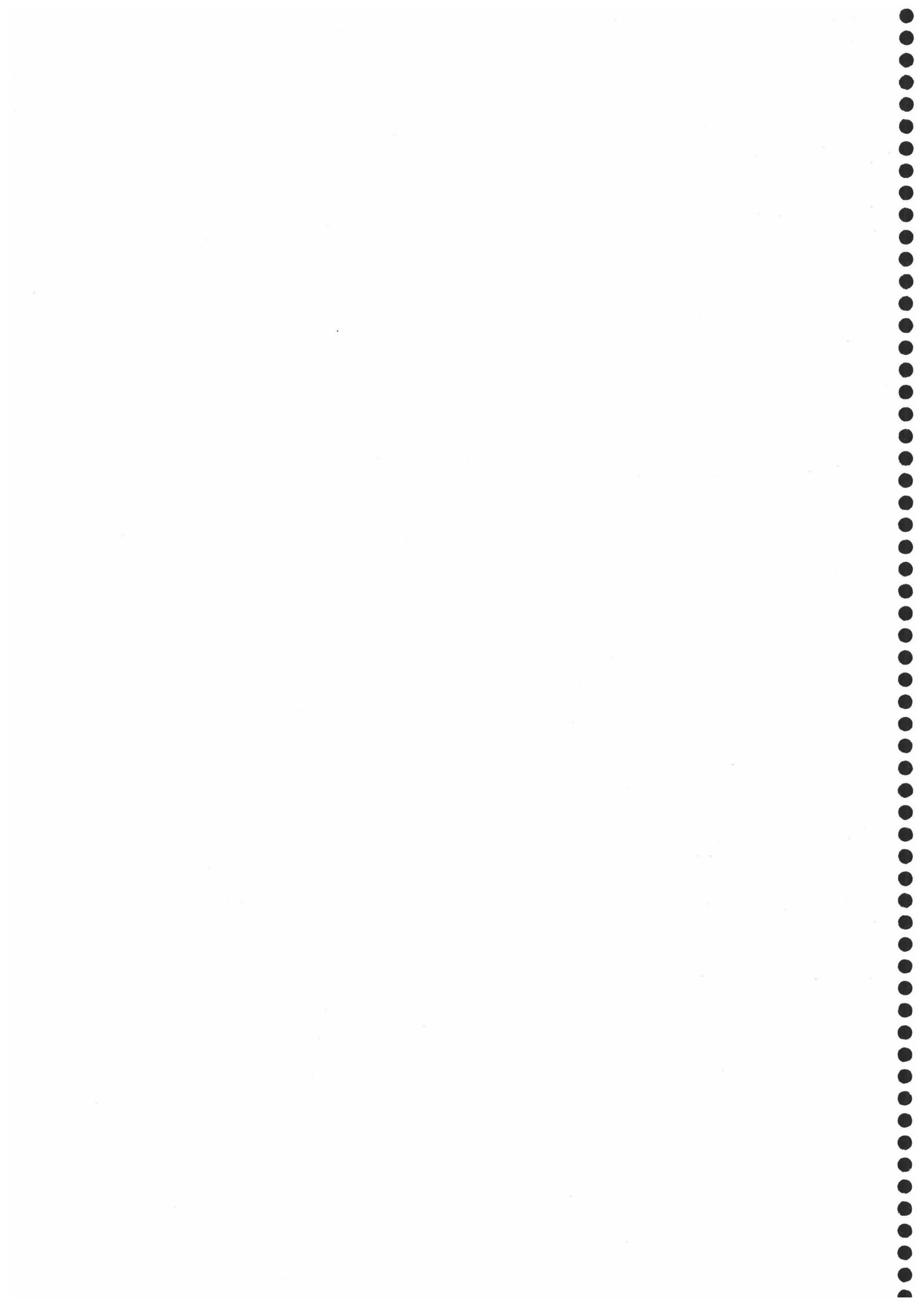
**Dr. D.**

**Dr. D.**

Secretario: **Dr. D.**

Acuerda otorgarle la calificación de,

Granada, septiembre de 2002.



## RESUMEN

La aprobación de la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) de 5 de Noviembre de 1999 vino a regular un sector tan complejo como la edificación, donde existe, una cantidad importante de agentes implicados. La LOE establece como novedad, la obligatoriedad de plantear las garantías necesarias ante los posibles daños materiales; ocasionados por vicios y defectos en la construcción, mediante un *seguro de daños materiales* o *seguro de caución*.

El análisis de la etapa del proyecto en la que se definen las características que deberá tener la edificación es básica. Estas características, relativas a: materiales, tipología estructural, solución de cimentación, requisitos de estanquidad e impermeabilización, etc., serán en suma las condiciones necesarias para conseguir el objetivo de una edificación de calidad que satisfaga los requerimientos del consumidor.

La finalidad principal de este trabajo, es el análisis en profundidad de los documentos del proyecto que intervienen en la definición de los requisitos relativos a la seguridad estructural, en el ámbito de la Comunidad Andaluza.

## ABSTRACT

The approval of the Law of Ordination of the Construction (it LAUDS) of November 5 1999 came to regulate such a complex sector as the construction, where exists, an important quantity of implied agents. LAUD settles down as novelty, the obligatory of outlining the necessary guarantees before the possible material damages; caused by bad habits and defects in the construction, with an insurance of materials damage or caution insurance.

The analysis of the stage of the project in which they are defined the characteristics that he will have the construction is basic. These characteristics, relative to: materials, structural, foundation solution, watertightness requirements, etc., will be in sum the necessary conditions to get the objective of a construction of quality that satisfies the consumer's requirements.

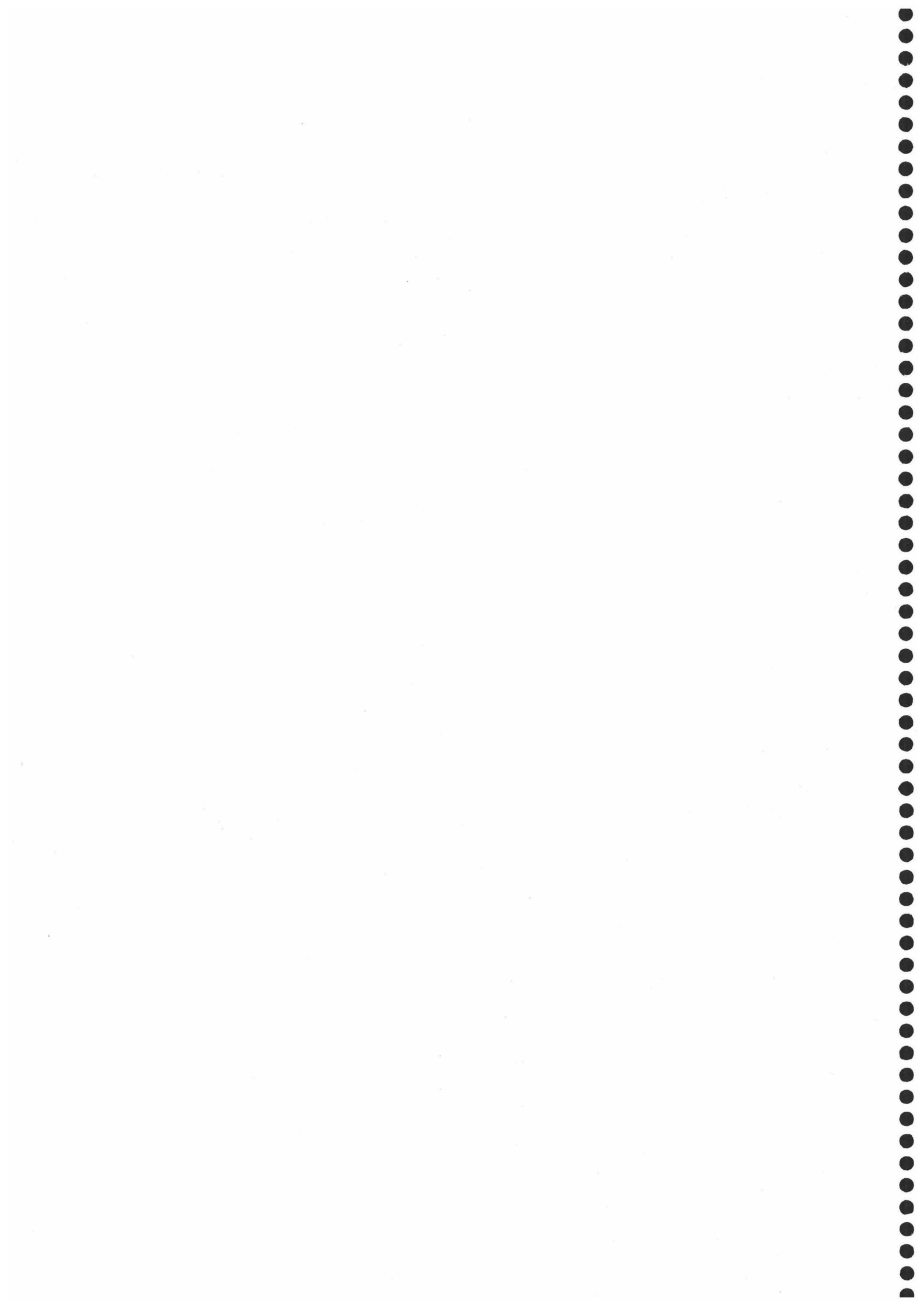
The main purpose of this work, is the analysis in depth of the documents of the project that intervene in the definition from the relative requirements to the structural security, in the environment of the Andalusian Community.





*Agradecimientos*

A mi familia y amigos.



# LA CALIDAD Y LA SEGURIDAD EN EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN EN ANDALUCIA. INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN DE LA LOE

## INDICE GENERAL

ÍNDICE DE GRÁFICOS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ACRÓNIMOS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN</b>  | <b>3</b>  |
| 1.1 JUSTIFICACIÓN DE LA TESIS DOCTORAL.   | 3         |
| 1.2. CONTENIDO Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.   | 6         |
| <b>2. EL ESTADO DEL ARTE</b>  | <b>11</b> |
| 2.1. INDICADORES SOCIOECONÓMICOS DEL SECTOR DE LA<br>CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN ESPAÑA. | 11        |
| 2.1.1. Introducción.  | 11        |
| 2.2.2. La construcción de viviendas.  | 11        |
| 2.1.3. Características específicas del sector.  | 16        |
| 2.1.4. Consecuencias de la no-calidad en la edificación.                                  | 18        |
| 2.2. EXPOSICIÓN DE MOTIVOS. EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN.                                 | 21        |
| 2.2.1. Introducción.  | 21        |
| 2.2.2. Concepto jurídico de la edificación.   | 23        |
| 2.2.3. Las fases del proceso de la edificación.   | 26        |
| 2.3. REQUISITOS BÁSICOS DE LA EDIFICACIÓN.  | 29        |
| 2.4. AGENTES INTERVINIENTES EN LA EDIFICACIÓN.  | 35        |
| 2.4.1. Introducción.  | 35        |
| 2.4.2. El promotor.   | 36        |
| 2.4.3. El proyectista.  | 38        |
| 2.4.4. El constructor.  | 41        |

|  |     |
|--|-----|
| 2.4.5. El Director de Obra.  | 43  |
| 2.4.6. El Director de la ejecución de la obra.   | 49  |
| 2.4.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad en la edificación.             | 51  |
| 2.4.8. Los suministradores de productos.   | 55  |
| 2.4.9. Los propietarios y usuarios.  | 59  |
| 2.5. RESPONSABILIDAD Y GARANTÍAS.  | 65  |
| 2.5.1. Elementos de la responsabilidad civil.  | 65  |
| 2.5.2. Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación. | 65  |
| 2.5.3. Plazos de prescripción de la acciones.  | 72  |
| 2.5.4. Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción.  | 73  |
| 2.5.5. Requisitos para la escrituración e inscripción.                                       | 82  |
| 2.6. EL PROYECTO DE EDIFICACIÓN.   | 85  |
| 2.6.1. Introducción.   | 85  |
| 2.6.2. Análisis de la documentación del proyecto.  | 86  |
| 2.6.3. Normativa de obligado cumplimiento hasta la entrada en vigor del CTE.                 | 91  |
| 2.6.4. Memoria.  | 93  |
| 2.6.5. Anejo de cálculo.   | 96  |
| 2.6.6. Planos.   | 97  |
| 2.6.7. El estudio geotécnico.  | 99  |
| 2.7. DECRETO 1630/1992. NUEVO ENFOQUE.   | 107 |
| 2.7.1. La Directiva 83/189/CEE y el Antiguo Enfoque.   | 109 |
| 2.7.2. El Nuevo Enfoque.   | 110 |
| 2.7.3. El Enfoque Global.  | 113 |
| 2.8. EL CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.  | 119 |
| 2.8.1. Introducción.   | 119 |
| 2.8.2. Situación de la normativa en España.  | 121 |
| 2.8.3. Situación en el contexto internacional. Códigos basado en prestaciones                | 125 |
| 2.8.4. El Código Técnico de la Edificación.  | 133 |
| 2.9. LOS ORGANISMO DE CONTROL TÉCNICO.   | 139 |
| 2.9.1. Introducción.   | 139 |
| 2.9.2. Descripción de las actuaciones de los OCTs.   | 143 |
| 2.9.3. Modelos de informes.  | 145 |

|  |            |
|--|------------|
| 2.10. LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.  | 147        |
| <b>3. OBJETIVOS.</b>   | <b>151</b> |
| 3.1. INTRODUCCIÓN.   | 151        |
| 3.2. OBJETIVO GENERAL.   | 152        |
| 3.3. OBJETIVOS ESPECIFICOS.  | 153        |
| <b>4. METODOLOGÍA.</b>   | <b>159</b> |
| 4.1. INTRODUCCIÓN.   | 159        |
| 4.2. FASES DE LA INVESTIGACIÓN.  | 159        |
| 4.3. HIPÓTESIS DE PARTIDA.   | 163        |
| 4.4. PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN.  | 165        |
| 4.4.1. Investigación cualitativa, vs. cuantitativa.  | 165        |
| 4.5. ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA.   | 171        |
| 4.5.1. Introducción.   | 171        |
| 4.5.2. Investigación previa.   | 173        |
| 4.5.3. Cuerpo de la investigación.   | 182        |
| 4.5.3.1. La población objeto de estudio.   | 183        |
| 4.5.3.2. Ficha técnica de la población..   | 186        |
| <b>5. ASPECTOS RELATIVOS A LA INVESTIGACIÓN PRELIMINAR.</b>  | <b>189</b> |
| 5.1. INTRODUCCIÓN.   | 189        |
| 5.2. ELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA MAS ADECUADA PARA EL<br>DESARROLLO DE LA PLANTILLA DE TOMA DE DATOS. | 190        |
| 5.3. MÉTODO.   | 191        |
| 5.4. PRETEST.  | 198        |
| 5.5. CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN PREVIA.  | 199        |
| <b>6. CUERPO DE LA INVESTIGACIÓN.</b>  | <b>205</b> |
| 6.1. INTRODUCCIÓN.   | 205        |
| 6.2. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS<br>EN LA INVESTIGACIÓN.                        | 206        |
| 6.2.1. Introducción.   | 206        |

|   |            |
|---|------------|
| 6.2.2. Caracterización del contrato.  | 207        |
| 6.2.3. Caracterización de los proyectos estudiados.                         | 215        |
| 6.2.4. Cimientos y estructuras.   | 222        |
| 6.2.5. Consultas realizadas y reservas técnicas.                            | 232        |
| 6.3. ANÁLISIS SISTEMÁTICO DE RESULTADOS. CONTRASTE DE HIPÓTESIS DE PARTIDA. | 245        |
| <b>7. CONCLUSIONES.</b>   | <b>263</b> |
| <b>8. FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN.</b>                                  | <b>271</b> |
| <b>9. BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN.</b>                                     | <b>275</b> |
| 9.1. BIBLIOGRAFÍA.  | 275        |
| 9.2. DOCUMENTACIÓN Y LEGISLACIÓN.   | 285        |
| 9.3. DIRECCIONES INTERNET (w.w.w).  | 291        |
| ANEJO 1. PLANTILLA UTILIZADA PARA LA TOMA DE DATOS                          |            |
| ANEJO 2. INFORME D0   |            |
| ANEJO 3. INFORME D1.1.  |            |
| ANEJO 4. DOCUMENTO DE RESERVA TÉCNICA                                       |            |

**ÍNDICE DE GRAFICOS.**

|   |     |
|---|-----|
| Gráfico 1.- Causas de lesiones.   | 19  |
| Gráfico 2.- Distribución de la muestra por provincias.                          | 207 |
| Gráfico 3.- Distribución titulación técnico encargado del control del proyecto. | 208 |
| Gráfico 4.- Distribución titulación técnico encargado del control de la obra.   | 209 |
| Gráfico 5.- Distribución titulación técnico encargado redactor del proyecto.    | 210 |
| Gráfico 6.- Análisis del coste del OCT en el proceso edificatorio.              | 214 |
| Gráfico 7.- Naturaleza de las obras del proyecto.                               | 215 |
| Gráfico 8.- Pendiente del terreno.  | 216 |
| Gráfico 9.- Agua subterránea.   | 217 |
| Gráfico 10.- Agresividad debida al agua o al terreno.                           | 218 |
| Gráfico 11.- Exposición a inundaciones.   | 218 |
| Gráfico 12.- Riesgos especiales relacionados con el terreno.                    | 219 |
| Gráfico 13.- Tipo de cimentación.   | 220 |
| Gráfico 14.- Tensión admisible (Kg/cm <sup>2</sup> ).                           | 221 |
| Gráfico 15.- Naturaleza de la estructura soporte.                               | 222 |
| Gráfico 16.- Elementos disponibles del proyecto.                                | 223 |
| Gráfico 17.- Adecuación entre cimentación y estudio geotécnico.                 | 225 |
| Gráfico 18.- Características del hormigón.                                      | 226 |
| Gráfico 19.- Características de los aceros.                                     | 227 |
| Gráfico 20.- Tensiones transmitidas al terreno superiores a las admisibles.     | 228 |
| Gráfico 21.- Cálculos realizados con el ordenador.                              | 229 |
| Gráfico 22.- Tipo de programa utilizado.  | 229 |
| Gráfico 23.- Modelización adoptada en los cálculos.                             | 230 |
| Gráfico 24.- Secciones y armaduras correctos en los elementos de cimentación.   | 231 |
| Gráfico 25.- Dimensionado y armado correcto de las estructuras principales.     | 231 |
| Gráfico 26.- Cálculo y dimensionamiento correcto de forjados..                  | 232 |
| Gráfico 27.- Emisión de reservas técnicas en el D0.                             | 233 |
| Gráfico 28.- Distribución de reservas técnicas.                                 | 233 |
| Gráfico 29.- Realización de consultas al autor del proyecto.                    | 235 |
| Gráfico 30.- Motivo de las consultas.   | 235 |
| Gráfico 31.- Emisión de reservas técnicas en D01.                               | 239 |
| Gráfico 32.- Distribución en número de reservas técnicas emitidas por informe.  | 239 |
| Gráfico 33.- Distribución de reservas técnicas.                                 | 240 |

### **ÍNDICE DE TABLAS**

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 2.1.- Precios de la vivienda, salarios e IPC. España.   | 12  |
| Tabla 2.2.- Características y distribución de los visados en el periodo 1992-2000.  | 13  |
| Tabla 2.3.- Características de las viviendas a construir en edificios de nueva planta destinadas a vivienda contempladas en las licencias municipales de obras. Año 1999. | 14  |
| Tabla 2.4.- Datos estadísticos sobre causas de lesiones en los edificios, en distintos países.  | 15  |
| Tabla 4.1.- Relación entre paradigma cualitativo y paradigma cuantitativo.  | 167 |
| Tabla 4.2.- Comparación de las características de la investigación cualitativa y cuantitativa.  | 168 |
| Tabla 6.1.- Análisis del porcentaje que supone los honorarios del OCT.  | 213 |

### **ÍNDICE DE FIGURAS**

|  |     |
|--|-----|
| Figura 2.1.- El Código Técnico de la Edificación.                  | 126 |
| Figura 2.2.- Estructura del Código de la Edificación de Australia. | 130 |
| Figura 4.1.- Esquema de la investigación.                          | 172 |
| Figura 4.2.- Esquema de la investigación previa.                   | 175 |
| Figura 4.3.- Esquema del cuerpo de la investigación.               | 182 |
| Figura 5.1.- Cuestionario 1. Primera fase.                         | 193 |
| Figura 5.2.- Cuestionario 2º. Delphi.                              | 195 |



## INDICE DE ACRÓNIMOS

|        |   |
|--------|---|
| AENOR  | Asociación española de normalización y certificación      |
| ABCB   | Australian Building Codes Board                           |
| BCA    | Código de la Edificación de Australia                     |
| BOCG   | Boletín Oficial de las Cortes Generales                   |
| CCAA   | Comunidades Autónomas                                     |
| CES    | Consejo Económico y Social                                |
| Cfr    | Confróntese   |
| Cit    | Citada  |
| CTA    | Comisión Técnica de Acreditación                          |
| DAC    | Documentos de Aplicación del Código                       |
| D0     | Informe de definición de riesgo                           |
| D01    | Informe de revisión de proyecto                           |
| D11    | Informe sobre unidades de obra especiales                 |
| DITE   | Documento de idoneidad técnica                            |
| DPC    | Directiva de productos de construcción                    |
| EHE    | Estructuras de hormigón estructural                       |
| ICC    | The International Code Council                            |
| IVA    | Impuesto sobre el valor añadido                           |
| LAU    | Ley de Arrendamientos Urbanos                             |
| LCS    | Ley del Contrato del Seguro                               |
| LOE    | Ley de Ordenación de la edificación                       |
| Mf     | Momento flector.  |
| OCT    | Organismos de Control Técnico                             |
| SEOPAN | Asociación de empresas constructoras de ámbito nacional   |
| UNESPA | Unión Española de Entidades Aseguradoras y Reaseguradoras |



*Capítulo I. Introducción*

---

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Justificación de la Tesis Doctoral

La Constitución Española establece:<sup>1</sup>

*“Todos los españoles tienen derecho a disfrutar de una vivienda digna y adecuada. Los poderes públicos promoverán las condiciones necesarias y establecerán las normas pertinentes para hacer efectivo este derecho, regulando la utilización del suelo de acuerdo con el interés general para impedir la especulación “.*

El sector de la edificación, es uno de los principales sectores económicos con evidentes repercusiones en el conjunto de la sociedad. Sociedad que demanda cada vez más la calidad de los edificios y ello incide tanto en la seguridad estructural y la protección contra incendios como en otros aspectos relacionados con el bienestar de las personas<sup>2</sup>.

Legislativamente, en los últimos años, se ha desarrollado un marco normativo que fomenta la Calidad en la Edificación. Destacan, con carácter general la siguiente normativa<sup>3</sup>:

La Directiva 89/106/CEE sobre productos en la construcción y su transposición al Orden Jurídico Español en el Real Decreto 1630/1992 que establece entre otros, los requisitos esenciales que, en su caso, deben satisfacer los edificios y las obras de ingeniería civil a los que se incorporen productos de construcción, así como las características que los mismos deben cumplir para obtener la Marca CE<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> Constitución española, 1978. art 47.

<sup>2</sup> Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. Exposición de motivos.

<sup>3</sup> Calidad en Construcción. Las Cosas Claras. Ed. Asociación Española para la Calidad. 2001

<sup>4</sup> El artículo 3, de la citada norma, establece los requisitos esenciales de las obras y documentos interpretativos

1. Los requisitos esenciales que, en su caso, deben satisfacer las obras son:

- a) Resistencia mecánica y estabilidad.
- b) Seguridad en caso de incendio.
- c) Higiene, salud y medio ambiente.
- d) Seguridad de utilización.
- e) Protección contra el ruido.
- f) Ahorro de energía y aislamiento térmico.

Aparecen una serie de disposiciones legislativas de carácter autonómico, relacionadas con la calidad en la edificación. A título de ejemplo, la Asamblea de Madrid, aprobó la *LEY 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la calidad de la edificación*, que tiene entre sus objetivos, fomentar la calidad de las viviendas en particular, y de los edificios en general que se construyan en el territorio de la Comunidad de Madrid<sup>5</sup>.

Se aprueba la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación trece años después de que la Ley 12/86, de 1 de abril, relativa a las atribuciones profesionales de los arquitectos e ingenieros técnicos<sup>6</sup>, estableciese en su disposición final primera, número tres que el Gobierno remitiría a las Cortes Generales, en el plazo de un año, un proyecto de Ley de Ordenación de la Edificación (*en adelante LOE*), en el que se regularían las intervenciones profesionales de los técnicos facultativos, y tras varios borradores, anteproyectos y proyectos se aprueba la citada Ley.

Esta Ley vendrá a regular un sector tan complejo como es la edificación, buscando la mejora de la calidad en la misma e introduciendo garantías para los que adquieren una vivienda. Para ello se establece con carácter general la responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso, responsabilidad que se regula en una serie de plazos: diez años para los daños causados por vicios o defectos que afecten a elementos estructurales (cimentación, soportes, vigas, forjados...), tres años por los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o las instalaciones que afecten a la habitabilidad y un año por los daños materiales por vicios o defectos de ejecución en elementos de terminación y acabados<sup>7</sup>.

---

<sup>5</sup> LEY 2/1999, de 17 de marzo, de medidas para la calidad de la edificación. Preámbulo.

<sup>6</sup> LEY 12/1986, de 1 de abril, de atribuciones profesionales de los ingenieros técnicos y arquitectos técnicos BOE 2-4-1986, núm. 79, [pág. 11573]

*“3. El Gobierno remitirá en el plazo de un año a las Cortes Generales un proyecto de Ley de Ordenación de la Edificación, en la que se regularán las intervenciones profesionales de los técnicos facultativos conforme a lo previsto en el número 2 del artículo 2 de esta Ley y de los demás agentes que intervienen en el proceso de la edificación.”*

El número 2 del artículo 2 de la citada establecía: las atribuciones profesionales de los arquitectos técnicos, en relación a su especialidad de ejecución de obras; con sujeción a las prescripciones de la legislación del sector de la edificación.

<sup>7</sup> Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. Cit. Art. 17. Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación.

La LOE, establece como novedad, la obligatoriedad de las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos en la construcción, mediante un seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar durante diez años el resarcimiento de dichos daños<sup>8</sup>. Este seguro debe ser suscrito con una Entidad Aseguradora, y es conocido en el mercado por *Póliza Decenal* o *Garantía Decenal*. Si bien las garantías de la póliza empiezan con la recepción provisional o definitiva, el contrato de seguro debe ser suscrito con anterioridad al inicio de los trabajos de construcción, lo cual está justificado por cuanto la asunción por las Aseguradoras de estas pólizas de larga duración están supeditadas a un seguimiento y control desde sus inicios<sup>9</sup>.

Este control juega una gran importancia en el Seguro de Daños a la Edificación, y se está realizando en la práctica por parte de empresas privadas, denominadas Organismos de Control Técnico, que tienen encomendadas el control del Proyecto, de su ejecución y de los ensayos (excluyendo la realización de los mismos).

El proyecto, documento que define y determina las exigencias de las obras de edificación, jugará un papel importante en los resultados de calidad de la obra construida. Tal es así que forma parte de los documentos que serán facilitados al promotor por parte del director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos<sup>10</sup>.

La entrada en vigor de la LOE y la supervisión realizada por los OCT a nivel de control de proyecto son objeto de la presente tesis que pretende analizar las características documentales de los proyectos de edificación que han sido visados, para desarrollar edificios en el ámbito geográfico de Andalucía. Se pretende determinar el estado actual de los proyectos, así como analizar las anomalías que con mas frecuencia se producen con la motivación de aproximarnos a una mejora de la calidad del proyecto, y por ende de la edificación.

---

<sup>8</sup> Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. Cit. Art. 19. Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos en la construcción.

<sup>9</sup> Jornada sobre la nueva la Ley de Ordenación de la Edificación. Antonio Ariza. Los vicios y defectos constructivos y en el seguro de daños a la edificación. 1999.

<sup>10</sup> Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. Cit. Art. 7. Documentación de la obra ejecutada.

## 1.2.Contenido y alcance de la investigación.

En este apartado es el que resume a continuación, el contenido y alcance de los capítulos que componen la presente investigación.

En el **capítulo 2** se analiza el estado de la cuestión, estudiando *los indicadores socioeconómicos del sector de la construcción de viviendas en España* con objeto de aproximarnos al problema y obtener el tamaño de la población de la muestra. Se estudia el *proceso de la edificación y los agentes que intervienen en el mismo*, desde el punto de vista de la Ley de Ordenación de la Edificación. Se estudia también las responsabilidades y garantías que introduce la LOE en el proceso edificatorio y por último se analiza con profundidad el *proyecto de edificación* así como la normativa que lo refiere, terminando con una pequeña aproximación al problema de *la prevención de riesgos laborales en la edificación*.

En el **capítulo 3** se exponen los objetivos que persigue la presente Tesis Doctoral, clasificándolos en objetivos generales y específicos.

En el **capítulo 4** se desarrolla la metodología que se va a seguir a lo largo de toda la investigación y se establecen las hipótesis de partida. Aparecen en la “*Metodología*” dos fases diferenciadas, la primera corresponde a la definición de la “*plantilla de datos*” que ha sido definida mediante la técnica de investigación cualitativa seleccionada “*método Delphi*” y en la segunda se procede el análisis cuantitativo de los datos obtenidos, que fundamentarán el cuerpo de esta investigación.

El **capítulo 5**, *Investigación previa*, refiere la fase de la investigación en la que se realiza un análisis de la información existente, se define el grupo de expertos con objeto de establecer una primera aproximación a las anomalías que se detectan en los proyectos y definir la *plantilla de datos* que servirá de base para la toma de datos. Se procederá a realizar una prueba piloto para poner a prueba la técnica cuantitativa elegida.

En el **capítulo 6** se expone *el Cuerpo de la Investigación*, que consta del análisis descriptivo de los datos obtenidos a partir de los informes DO y D01, y del contraste de las hipótesis de partida, definidas en el capítulo 4.

Las conclusiones finales se detallan en el **capítulo 7**, planteándose en el **capítulo 8** las *Futuras Líneas de Investigación*.

En el último capítulo se exponen la referencias bibliográficas y los trabajos más interesantes publicados sobre el tema.

Para finalizar, se adjuntan cuatro anexos con la *plantilla de datos definitiva*, usada en la investigación, así como los informes de: *riesgo, revisión del proyecto y unidades específicas*, que se cumplimentan con el objeto de servir a las Compañías de Seguros para la emisión de la prima<sup>11</sup> del seguro decenal.



---

<sup>11</sup> La prima (o precio del seguro) se determina multiplicando el capital asegurado por una tasa (o tipo de prima) normalmente expresada en "tanto por mil", y añadiéndole ciertos incrementos legales. Prima = tasa \* capital asegurado.





*Capítulo II. El Estado del Arte*

---

## 2 ESTADO DEL ARTE

### 2.1. INDICADORES SOCIOECONÓMICOS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN ESPAÑA.

#### 2.1.1. Introducción.

La importancia de la construcción en España, se pone de manifiesto al analizar los datos socioeconómicos relativos a este sector. Así, el valor añadido bruto generado por la construcción en el año 2000 representó el 7,6% del producto interior bruto (PIB), mientras que la inversión en construcción supuso el 52,6% del conjunto de la formación bruta de capital del país<sup>12</sup>. Ambas magnitudes experimentaron un aumento ligeramente superior al 6% real, moderando su expansión respecto a 1999. Los más de 1,6 millones de ocupados en el sector a finales de 2000, un 7,5% más que el año precedente, equivalían al 11,0% del empleo total (empleo equivalente a tiempo completo), también en términos de Contabilidad Nacional.

#### 2.1.2. La construcción de viviendas.

Analizando los datos del sector de la construcción de viviendas<sup>13</sup> se obtiene que por ejemplo: el conjunto total de viviendas iniciadas en los primeros 11 meses de 1999 fue de 525.372, siendo este valor superior en un 21,9 % al total de viviendas construidas en el mismo periodo de 1998. De éstas, un 93 % correspondían a nueva construcción y un 7 % a obras de reforma.

La importancia que tiene la vivienda para la familia es indiscutible. Por una parte, debido al elevado precio de los bienes inmuebles, las familias han de financiar su compra mediante créditos a largo plazo. A lo largo de estos años, la financiación hipotecaria en España ha experimentado un importante crecimiento, muy condicionada

---

<sup>12</sup> Informe mensual 2001. Estudios especiales. La Caixa.

<sup>13</sup> Situación inmobiliaria abril de 2000. Servicio de Estudios del Banco Bilbao Vizcaya.

por el fuerte desarrollo y la situación del mercado inmobiliario, llegando a alcanzar, en la actualidad, el 47% de la cartera crediticia de las entidades financieras en España<sup>14</sup>.

Por otra parte el crecimiento de los precios de las viviendas en los últimos años ha sido generalizado, aumentado más de un 200 % desde 1986 mientras que los salarios lo hacían un 100 %<sup>15</sup>.

*Tabla 2.1 Precios de la Vivienda, Salarios e IPC. España  
Índice 1986 = 100*

|      | IPC   | SALARIO | P. VIVIENDA |
|------|-------|---------|-------------|
| 1986 | 100,0 | 100,0   | 100,0       |
| 1987 | 105,2 | 107,1   | 111,0       |
| 1988 | 110,3 | 113,5   | 145,1       |
| 1989 | 117,8 | 120,0   | 171,1       |
| 1990 | 125,8 | 130,2   | 197,9       |
| 1991 | 133,2 | 140,1   | 226,2       |
| 1992 | 141,1 | 150,7   | 223,2       |
| 1993 | 147,6 | 160,2   | 222,2       |
| 1994 | 154,5 | 167,5   | 223,8       |
| 1995 | 161,7 | 175,3   | 231,7       |
| 1996 | 167,5 | 183,0   | 236,0       |
| 1997 | 170,8 | 189,4   | 239,6       |
| 1998 | 173,9 | 194,0   | 250,8       |
| 1999 | 177,9 | 198,5   | 277,3       |
| 2000 | 184,1 | 203,1   | 317,4       |

Fuente: M° Fomento e INE

Así y a la vista de estos datos:

*“La adquisición de la vivienda es la mayor y más trascendente decisión de inversión que normalmente realiza una familia. No infrecuentemente es también la única o casi: conlleva unos compromisos de pago tan elevados y prolongados en el tiempo, que apenas si deja capacidad de ahorro para otras inversiones. Especialmente si, como es el caso en España, el racionamiento público del suelo urbano eleva los precios de la vivienda por la vía de la repercusión del suelo<sup>16</sup>”.*

<sup>14</sup> Comité de Política Económica del Circulo de Empresarios. “Un mercado libre para el suelo.”

<sup>15</sup> Cuadro extraído del Documento: “Un mercado libre para el suelo”. Cit.

<sup>16</sup> Comité de Política Económica del Circulo de Empresarios. “Un mercado libre para el suelo.” Cit.

La tabla siguiente refleja el número, la características y distribución de los visados. en el periodo 1992-2000<sup>17</sup>.

Tabla 2.2. CARACTERÍSTICAS Y DISTRIBUCIÓN DE LOS VISADOS EN EL PERIODO 1992-2000

| COMUNIDADES AUTÓNOMAS  | Provincias             | NUMERO DE MUNICIPIOS |                    | Nº DE VISADOS 1992-2000 | EDIFICIOS |                        | VIVIENDAS EN EDIFICIOS RESIDENCIALES |           |            |          |
|------------------------|------------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|-----------|------------------------|--------------------------------------|-----------|------------|----------|
|                        |                        | Sin visados          | Con Más Visados(1) |                         | Nº Total  | Superficie a Construir | Nº TOTAL                             | % Aislada | % Adosadas | % Bloque |
| ANDALUCIA              |                        | 33                   | 212                | 99.227                  | 251.781   | 6.983.652              | 545.016                              | 5,8       | 33,9       | 60,3     |
|                        | Almería                | 13                   | 18                 | 8.813                   | 24.335    | 6.983.652              | 47.928                               | 4,6       | 38,7       | 56,7     |
|                        | Cádiz                  | 3                    | 18                 | 7.852                   | 33.834    | 8.195.053              | 69.799                               | 5,2       | 39,1       | 55,8     |
|                        | Córdoba                | 2                    | 21                 | 9.684                   | 17.457    | 6.040.048              | 41.906                               | 3,6       | 29,5       | 67       |
|                        | Granada                | 5                    | 41                 | 15.548                  | 36.434    | 9.786.544              | 66.833                               | 7,3       | 40,5       | 52,2     |
|                        | Huelva                 | 3                    | 17                 | 7.784                   | 23.175    | 5.306.611              | 45.255                               | 4,4       | 40,2       | 55,4     |
|                        | Jaén                   | 2                    | 36                 | 13.473                  | 18.639    | 6.184.419              | 39.201                               | 10,7      | 23,9       | 65,4     |
|                        | Málaga                 | 5                    | 24                 | 18.141                  | 41.114    | 20.049.444             | 133.266                              | 6,3       | 17,9       | 75,7     |
|                        | Sevilla                | 0                    | 37                 | 17.932                  | 56.793    | 13.326.018             | 100.828                              | 4,8       | 47,5       | 47,7     |
| ARAGÓN                 |                        | 125                  | 19                 | 13.159                  | 27.046    | 10.981.176             | 73.096                               | 6         | 23,3       | 70,7     |
|                        | Huesca                 | 11                   | 6                  | 3.256                   | 5.467     | 2.308.529              | 16.242                               | 8,2       | 15,7       | 76,1     |
|                        | Teruel                 | 57                   | 4                  | 2.882                   | 4.265     | 1.167.170              | 7.274                                | 9,8       | 30,9       | 59,2     |
|                        | Zaragoza               | 57                   | 9                  | 7.021                   | 17.314    | 7.505.477              | 49.580                               | 4,7       | 24,7       | 70,6     |
| ASTURIAS               |                        | 0                    | 17                 | 9.403                   | 11.853    | 8.241.106              | 57.457                               | 9,2       | 4,1        | 86,7     |
| PRINCIPADO DE BALEARES |                        | 0                    | 40                 | 24.897                  | 35.405    | 11.876.891             | 75.324                               | 21,1      | 13,8       | 65,1     |
| CANARIAS               |                        | 0                    | 51                 | 26.857                  | 59.864    | 20.069.206             | 150.462                              | 9,3       | 22,8       | 67,9     |
|                        | Palmas, Las            | 0                    | 25                 | 14.264                  | 31.964    | 9.267.980              | 72.460                               | 9,9       | 25,6       | 64,5     |
|                        | Santa Cruz de Tenerife | 0                    | 26                 | 12.593                  | 27.900    | 10.801.226             | 78.002                               | 8,7       | 20,3       | 71,1     |
| CANTABRIA,             |                        | 1                    | 19                 | 7.722                   | 19.459    | 7.808.410              | 55.119                               | 18,1      | 12,5       | 69,5     |
| CASTILLA LA MANCHA     |                        | 159                  | 124                | 52.729                  | 95.603    | 23.172.816             | 149.646                              | 14,6      | 41         | 44,4     |
|                        | Albacete               | 6                    | 7                  | 4.522                   | 8.098     | 3.853.000              | 25.330                               | 3,2       | 18,7       | 78,1     |
|                        | Ciudad Real            | 8                    | 19                 | 9.872                   | 17.574    | 4.585.059              | 29.717                               | 5,6       | 43,4       | 50,9     |
|                        | Cuenca                 | 74                   | 6                  | 2.795                   | 5.013     | 1.669.850              | 10.603                               | 9,1       | 29         | 62       |
|                        | Guadalajara            | 69                   | 17                 | 9.810                   | 20.200    | 3.989.722              | 27.056                               | 27,1      | 42         | 30,9     |
|                        | Toledo                 | 2                    | 75                 | 25.730                  | 44.718    | 9.075.185              | 56.940                               | 19,4      | 51,4       | 29,1     |
| CASTILLA Y LEÓN        |                        | 459                  | 68                 | 40.627                  | 71.979    | 27.355.515             | 181.824                              | 10,6      | 21,7       | 67,7     |
|                        | Avila                  | 12                   | 13                 | 6.433                   | 9.694     | 2.107.583              | 14.944                               | 17,3      | 38,6       | 44,1     |
|                        | Burgos                 | 111                  | 7                  | 4.157                   | 8.463     | 3.204.022              | 20.670                               | 8,7       | 23,2       | 68,1     |
|                        | León                   | 13                   | 13                 | 7.417                   | 11.249    | 5.723.627              | 36.400                               | 9,9       | 13,5       | 76,7     |
|                        | Palencia               | 74                   | 1                  | 1.767                   | 3.325     | 1.551.298              | 11.285                               | 5,2       | 18,4       | 76,4     |
|                        | Salamanca              | 41                   | 9                  | 5.852                   | 10.773    | 4.397.286              | 31.296                               | 7,3       | 20         | 72,7     |
|                        | Segovia                | 5                    | 12                 | 6.689                   | 9.953     | 2.294.699              | 14.049                               | 35,3      | 25         | 39,7     |
|                        | Soria                  | 80                   | 2                  | 1.249                   | 2.266     | 1.120.300              | 7.628                                | 7,7       | 15,6       | 76,7     |
|                        | Valladolid             | 66                   | 7                  | 4.255                   | 12.523    | 5.304.642              | 33.768                               | 5,3       | 27         | 67,7     |
|                        | Zamora                 | 57                   | 4                  | 2.808                   | 3.733     | 1.652.058              | 11.784                               | 8,6       | 16         | 75,4     |
| CATALUÑA               |                        | 52                   | 242                | 109.538                 | 177.262   | 71.489.309             | 470.612                              | 16,8      | 13,1       | 70,1     |
|                        | Barcelona              | 5                    | 143                | 64.245                  | 108.589   | 48.193.765             | 305.108                              | 16,1      | 12,4       | 71,4     |
|                        | Girona                 | 3                    | 42                 | 18.862                  | 30.231    | 7.835.069              | 63.994                               | 20,8      | 19         | 60,2     |
|                        | Lleida                 | 22                   | 14                 | 7.225                   | 10.790    | 4.678.201              | 28.392                               | 17,5      | 10,1       | 72,4     |
|                        | Tarragona              | 22                   | 43                 | 19.206                  | 27.652    | 10.782.274             | 73.118                               | 15,7      | 12         | 72,3     |
| COMUNIDAD VALENCIA     |                        | 9                    | 145                | 68.876                  | 139.971   | 58.830.691             | 420.581                              | 8,3       | 18,5       | 73,2     |
|                        | Alicante               | 1                    | 55                 | 29.815                  | 72.587    | 24.490.839             | 195.585                              | 11,1      | 20,8       | 68,1     |
|                        | Castellón de la Plana  | 3                    | 20                 | 8.807                   | 15.361    | 7.704.707              | 50.714                               | 5,5       | 17,8       | 76,7     |
|                        | Valencia               | 5                    | 70                 | 30.254                  | 52.023    | 26.635.145             | 174.282                              | 6         | 16,1       | 77,9     |
| EXTREMADURA            |                        | 14                   | 30                 | 16.394                  | 32.091    | 9.310.356              | 64.305                               | 5,5       | 35,5       | 59       |
|                        | Badajoz                | 0                    | 18                 | 10.054                  | 19.954    | 5.438.442              | 38.370                               | 5,6       | 38,2       | 56,1     |
|                        | Cáceres                | 14                   | 12                 | 6.340                   | 12.137    | 3.871.914              | 25.935                               | 5,4       | 31,5       | 63,2     |

<sup>17</sup> Ministerio de Fomento. "Atlas estadístico de la edificación de viviendas y sus precios en España" 2001.

**CAPÍTULO 2.- EL ESTADO DEL ARTE**

| COMUNIDADES AUTÓNOMAS | Provincias | NUMERO DE MUNICIPIOS |                    | Nº DE VISADOS 1992-2000 | EDIFICIOS |                        | VIVIENDAS EN EDIFICIOS RESIDENCIALES |           |            |          |
|-----------------------|------------|----------------------|--------------------|-------------------------|-----------|------------------------|--------------------------------------|-----------|------------|----------|
|                       |            | Sin visados          | Con Mas Visados(1) |                         | Nº Total  | Superficie a Construir | Nº TOTAL                             | % Aislada | % Adosadas | % Bloque |
| GALICIA               |            | 11                   | 81                 | 37.177                  | 44.465    | 25.796.886             | 163.944                              | 15,7      | 4,4        | 79,9     |
|                       | Coruña, A  | 0                    | 36                 | 14.352                  | 18.388    | 10.681.310             | 68.494                               | 14,8      | 5,1        | 80,1     |
|                       | Lugo       | 4                    | 5                  | 2.846                   | 3.316     | 2.945.781              | 18.732                               | 7,2       | 2,9        | 90       |
|                       | Ourense    | 7                    | 7                  | 3.608                   | 4.239     | 2.854.070              | 17.506                               | 11,1      | 4,5        | 84,3     |
|                       | Pontevedra | 0                    | 33                 | 16.371                  | 18.522    | 9.315.725              | 59.212                               | 20,8      | 4,1        | 75,2     |
| MADRID                |            | 0                    | 92                 | 46.066                  | 123.401   | 59.648.162             | 414.771                              | 6,2       | 18,1       | 75,8     |
| COM. DE MURCIA        |            | 0                    | 36                 | 24.876                  | 52.790    | 16.618.114             | 109.594                              | 8,7       | 31,8       | 59,6     |
| REG. DE NAVARRA       |            | 15                   | 12                 | 7.149                   | 15.599    | 6.435.999              | 39.984                               | 9,5       | 22,5       | 68       |
| COM. F. DE PAÍS VASCO |            | 1                    | 11                 | 12.000                  | 17.673    | 15.575.597             | 98.464                               | 6         | 5,2        | 88,7     |
|                       | Alava      | 0                    | 3                  | 2.723                   | 4.135     | 2.244.565              | 14.752                               | 13,3      | 8          | 78,7     |
|                       | Guipúzcoa  | 1                    | 5                  | 4.607                   | 7.129     | 5.909.357              | 38.524                               | 3,6       | 6,1        | 90,3     |
|                       | Vizcaya    | 0                    | 3                  | 4.670                   | 6.409     | 7.421.675              | 45.188                               | 5,7       | 3,6        | 90,7     |
| LA RIOJA              |            | 29                   | 5                  | 3.800                   | 6.622     | 4.156.794              | 26.012                               | 4,4       | 13,3       | 82,3     |
| ESPAÑA                |            | 909                  | 1204               | 600.568                 | 1.183.039 | 453.336.796            | 3.096.870                            | 10,1      | 21,1       | 68,8     |

<sup>1</sup> Municipios con 10 o más visados/año o más de 120 visados 1992-2000

Fuente: Atlas de la Edificación. Ministerio de Fomento.

Para el caso que nos ocupa y es motivo de estas tesis; se refleja en el siguiente cuadro las características de las viviendas a construir de nueva planta en Andalucía en el año 1999, así como el precio medio del m<sup>2</sup> según tipo en las principales ciudades andaluzas.

*Tabla 2.3. Características de las viviendas a construir en edificios de nueva planta destinados a vivienda contempladas en las licencias municipales de obras. Año 1999*

|                               |                    | Andalucía | Almería | Cádiz | Córdoba | Granada | Huelva | Jaén  | Málaga | Sevilla | España |
|-------------------------------|--------------------|-----------|---------|-------|---------|---------|--------|-------|--------|---------|--------|
| Nº de Viviendas en Edificios  | Aislados           | 4645      | 316     | 597   | 131     | 604     | 151    | 229   | 1591   | 1026    | 43260  |
|                               | Adosados           | 14138     | 1245    | 2859  | 715     | 1868    | 1122   | 1535  | 1142   | 3652    | 58899  |
|                               | Pareados           | 1173      | 150     | 252   | 19      | 336     | 34     | 26    | 85     | 271     | 7136   |
|                               | Con dos o mas Viv. | 44569     | 4884    | 9628  | 1335    | 2839    | 2855   | 3312  | 12510  | 7206    | 281827 |
| Superficie Media por Vivienda | Aislados           | 123,8     | 50,2    | 89    | 97,2    | 153,5   | 96,2   | 84,6  | 176,1  | 108,5   | 115,6  |
|                               | Adosados           | 114,8     | 125,2   | 90,9  | 127,7   | 131,9   | 103,7  | 143,5 | 118,1  | 105,3   | 123,7  |
|                               | Pareados           | 118,1     | 114,7   | 100,3 | 155,1   | 113     | 103,8  | 145,7 | 165,6  | 128,5   | 144,9  |
|                               | Con dos o mas Viv. | 87,2      | 89,2    | 78,7  | 97,9    | 90,2    | 78,8   | 97,8  | 91,2   | 84,9    | 85,2   |

Fuente: Ministerio de Fomento

Como puede observarse el número total de viviendas construidas en Andalucía ascendió en 1999 a 44.596, estando la superficie media de la vivienda construida en torno a los 115 m<sup>2</sup>.

El precio medio de la vivienda en ese año según datos provisionales del Ministerio de Fomento se distribuía de la siguiente manera<sup>18</sup>:

<sup>18</sup> Ministerio de Fomento. *Índice de precios de la vivienda. Estadística de precio medio del m<sup>2</sup>*. La Estadística del precio medio del m<sup>2</sup> de las viviendas, que se realiza desde 1987 con periodicidad

*Tabla 2.4 Características de las viviendas a construir en edificios de nueva planta destinados a viviendas contempladas en las licencias municipales de obras. Año 1999*

|                | Andalucía | Almería | Algeciras | Jerez F. | Cádiz   | Córdoba |
|----------------|-----------|---------|-----------|----------|---------|---------|
| Vivienda Nueva | 117.210   | 136.101 | 110.285   | 103.198  | 152.272 | 128.782 |
| Vivienda Usada | 95.438    | 112.492 | 83.511    | 78.704   | 126.769 | 110.170 |
| Total          | 97.874    | 114.649 | 89.098    | 92.926   | 127.388 | 110.655 |
|                | Granada   | Huelva  | Jaén      | Málaga   | Sevilla | España  |
| Vivienda Nueva | 161.508   | 129.079 | 116.074   | 123.068  | 164.835 | 154.883 |
| Vivienda Usada | 127.600   | 98.252  | 95.730    | 110.016  | 120.689 | 128.223 |
| Total          | 130.535   | 102.295 | 97.557    | 112.353  | 123.774 | 131.829 |

Fuente: Ministerio de Fomento

Por otra parte y con el objetivo de repercutir favorablemente en el coste de la vivienda, se aprueba en el año 2000 el Real Decreto-Ley 4/2000, de 23 de junio, de *medidas urgentes de liberalización en el sector inmobiliario y transportes*<sup>19</sup> que tratan de introducir una mayor flexibilidad en el mercado del suelo.

Según informes económicos del Consejo Económico y social (CES)

*“Desde una perspectiva trimestral, se observa que a lo largo de 2000 la edificación residencial manifestó una sustancial desaceleración en sus tasas de crecimiento. El endurecimiento de las condiciones crediticias y el menor ritmo en la creación de empleo, junto a los posibles efectos que la mayor inflación pudiera haber tenido sobre la renta real de los hogares, habrían explicado esta amortiguación en el crecimiento de la edificación residencial, que pasó de aumentar a un ritmo de 12,4 por 100 en el primer trimestre de 2000 a un 4,7 por 100 en el último”.*

Aun así, en el años 2000 se volvió a alcanzar un récord histórico en el número de viviendas iniciadas, superando las 530.000<sup>20</sup>. de acuerdo con estimaciones de la *Asociación de Empresas Constructoras de Ámbito Nacional (SEOPAN)*, esto es, un 5 por 100 por encima de las iniciadas en 1999.

trimestral, se elabora con tasaciones hipotecarias, información suministrada por las sociedades de tasación, y tiene como finalidad conocer la evolución del precio de la vivienda a lo largo del tiempo.

<sup>19</sup> Real Decreto-Ley 4/2000, de 23 de junio, de medidas urgentes de liberalización en el sector inmobiliario y transportes. Desaparece la discrecionalidad que la Ley del Suelo otorgaba a los municipios en la clasificación del suelo como no urbanizable y se permite promover la transformación del suelo urbanizable a la iniciativa privada; además se elimina la exclusividad atribuida a los agentes de la propiedad inmobiliaria en las operaciones de intermediación inmobiliaria.

<sup>20</sup> SEOPAN. *Informes trimestrales sobre el sector de la construcción.*

### 2.1.3. Características específicas del sector.

El sector de la construcción en general, y el de la construcción de viviendas en particular presenta una serie de características específicas que lo diferencian notoriamente de otros sectores económicos. Estas características diferenciales influirán a la hora de abordar los problemas relacionados con la calidad<sup>21</sup>. Calidad que es demandada cada vez mas por los consumidores y usuarios, y que forma parte de los objetivos que se ha marcado la LOE, lo cual se hace constar claramente en el exposición de motivos de la Ley.

Entre otras características, distintos autores destacan:

- Cada obra constituye un prototipo, salvo ocasiones estos productos son únicos y no en serie.
- Frente a otras actividades, la construcción es una industria tradicional que presenta gran inercia a los cambios.
- El sector de la construcción utiliza mano de obra muy poco cualificada, para una industria de alta complejidad tecnológica en su diversificación y evolución, debido al número de variables que intervienen<sup>22</sup>.

---

<sup>21</sup> Alvaro García Mesenger. Fundamentos de Calidad en construcción. 2001.

*"La palabra calidad hace referencia al conjunto de prestaciones del bien construido que son necesarias para satisfacer las necesidades del usuario. Las prestaciones se describen por medio de los requisitos. Los requisitos mas importantes en construcción son los de seguridad, habitabilidad o aptitud de servicio, durabilidad, estética, economía y adecuación ambiental."... "La preocupación por la calidad es una de las características de las sociedades avanzadas, una vez superadas las etapas de subdesarrollo en las que prima mas la preocupación por la cantidad... En lo que respecta a la construcción, es opinión generalizada en todos los países que su calidad está en términos medios, por debajo de los que correspondería a una industria de su importancia y de lo que desearían los usuarios. Hay que admitir por ello que el control de calidad que actualmente se ejerce en construcción continúa siendo insatisfactorio en términos generales".*

<sup>22</sup> Santiago ORTEGA ESPINOSA, Análisis de los seguros previstos por la LOE. 1999. Citado por Joseph CASTELLANO i COSTA. Análisis del Régimen Jurídico del proceso constructivo de la edificación. 2000. *" La situación actual del sector de la edificación no es muy halagüeña a juzgar por las miles de muertes en accidente laborales, las innumerables, reclamaciones contra los agente intervinientes y la lamentable situación de los resultados de la responsabilidad civil profesional de arquitectos y aparejadores. Ante este panorama, buscamos con avidez en la Ley donde se intenta mejorar la situación y, aparte del ya mencionado Código Técnico de aparición futura, sólo encontramos: los plazos de responsabilidad más reducidos de los que la jurisprudencia sobre el art. 1591 del C.C. ha desarrollado; y el establecimiento de garantías a cargo de la suscripción del seguro obligatorio decenal por la seguridad estructura. En una época en la que la experiencia se ve desplazada por la tecnología, corremos el riesgo*



- En la construcción, a diferencia de otras industrias se trabaja a la interperie, con las consiguientes dificultades por estar sometido a las inclemencias del tiempo, etc.
- El producto que se construye, la vivienda, es único o casi único en la vida de cada usuario, y en consecuencia, su experiencia no repercute ulteriormente.
- La construcción emplea especificaciones complejas, hay gran proliferación de normativa y esta se encuentra muy dispersa.
- Existe una multiplicidad de agentes participantes, que por una parte enriquece el proceso pero por otra, propicia fugas de calidad<sup>23</sup>. Las responsabilidades aparecen dispersas y poco definidas; y las zonas de sombras en la responsabilidad originan igualmente zonas de sombra en la calidad<sup>24</sup>.
- El sector es cíclico, lo que dificulta enormemente la planificación estratégica a medio y largo plazo.
- El grado de precisión con el que se trabaja es en general menor que en otras industrias, cualquiera que sea el parámetro que se maneje: presupuesto, plazo, resistencia mecánica, etc. La consecuencia es que el sistema es demasiado flexible, aceptándose compromisos que provocan mermas de calidad.

---

*de olvidar los legados egipcios, griegos o romanos han dejado en nuestro entorno mediterráneo, así como las impresionantes estructuras de iglesias,... que aún perduran a lo largo de los siglos, quizás porque la economía no imponía la reducción de costos y plazos con elemento primordial en el proceso constructivo. Las garantías que exigían las Partidas de Alfonso X el Sabio, calcadas del Derecho Romano, nada tienen que envidiar a la actual redacción de nuestra ley de ordenación. Otros países con una larga experiencia en la adecuada formación profesional, como Alemania o Suiza, no han pensado en una legislación similar, sin duda, por no necesitar ante la mejor calidad de las edificaciones, y es que quizás en nuestro país, cuando sea más fácil llenar escuelas para la formación de sonidista, encofradores, ferrallas, soldados, ... que para la formación de arquitectos o ingenieros, habremos dado con la piedra filosofal para la mejora de la calidad en un sector en donde el intrusismo está a la orden del día y en donde no hay más remedio que coger lo que malamente existe en épocas de boom inmobiliario como la actual”*

<sup>23</sup> Calidad en la construcción. Las cosas claras. Cit

<sup>24</sup> García Mesenger. Fundamentos de calidad en la construcción. Cit. “En otras industrias las responsabilidades se encuentran relativamente concentradas y están bien definidas. En la construcción las responsabilidades aparecen dispersas y poco definidas; y las zonas de sombra en la responsabilidad siempre originan zonas de sombra en la calidad.”

Estas mermas de calidad provocan al final defectos y patologías que afectan a los requisitos básicos de la edificación y que son: la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente<sup>25</sup>.

#### 2.1.4. Consecuencias de la no-calidad en la edificación

La *Organización de Usuarios y Consumidores*, suscribe que entre los temas que más consultas y reclamaciones generan destaca la *vivienda*, con 23.141 consultas y reclamaciones en el año 2000 (sobre todo referidas a problemas en la compraventa, trámites y formalidades, garantías y vicios ocultos), seguido por las cuestiones de *impuestos* (17.372, con predominio de las consultas sobre el IRPF)<sup>26</sup>.

Si se analizan datos estadísticos sobre las causas de lesiones en distintos países, se observa que un 37 % de las anomalías son debidas a defectos en el proyecto, y un 43 % por la suma de defectos de ejecución y defectos en los materiales, que deberían ser controlados, lógicamente durante la ejecución.

Este análisis, nos permite comprender la importancia que tiene un buen proyecto en el resultado final de la obra ejecutada. Citando a García Messeguer:

*“En pocas palabras puede decirse que, desde el punto de vista de la ejecución, un proyecto será de buena calidad si reúne las tres características siguientes: ser completo (para evitar improvisaciones en obra), ser sencillo (los proyectos complejos corren el riesgo de ser mal entendidos) y ser fácilmente ejecutable (de no ser así, la obra estará llena de defectos)”*<sup>27</sup>.

---

<sup>25</sup> Ley de Ordenación de la edificación. Cit. Art 3. Requisitos básicos de la edificación.

<sup>26</sup> Datos obtenidos de la asesoría jurídica de la Organización de Consumidores y Usuarios.

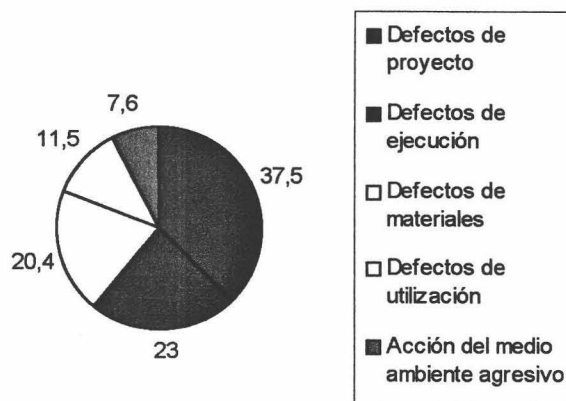
<sup>27</sup> García Mesenger. Fundamentos de calidad en la construcción. Cit. *Aspectos y niveles de la calidad de un proyecto*. Establece el autor que al juzgar la calidad de un proyecto debe distinguirse tres aspectos: la calidad de la solución propuesta (aspectos funcionales, estética, coste, plazo...), la calidad de la descripción de la solución (planos, especificaciones); y la calidad de la justificación de la solución (cálculos, explicaciones),

Tabla 2.4. Datos estadísticos sobre causas de lesiones en edificios, en distintos países<sup>28</sup>

| Causas de las lesiones             | RFE  | Bélgica | Dinamarca | Rumanía | Yugoslavia | Media |
|------------------------------------|------|---------|-----------|---------|------------|-------|
| Defectos de proyecto               | 40,1 | 49,0    | 36,6      | 37,8    | 34,0       | 37,5  |
| Defectos de ejecución              | 29,3 | 22,0    | 22,2      | 20,4    | 24,2       | 23,0  |
| Defectos de materiales             | 14,5 | 15,0    | 25,0      | 23,1    | 21,6       | 20,4  |
| Defectos de utilización            | 9,0  | 9,0     | 8,7       | 10,6    | 12,2       | 11,5  |
| Acción del medio ambiente agresivo | 7,1  | 9,0     | 7,5       | 8,1     | 8,0        | 7,6   |

En la tabla anterior figuran los valores medios representativos de las lesiones, debidos a distintos defectos que se producen en el proceso edificatorio, los cuales se representa en la siguiente gráfica.

Gráfico 1.- Causas de las lesiones



Fuente: García Valcarce, Antonio López , Esperanza Conradi

Es destacable, la importancia que tienen los defectos de proyecto en las patologías detectadas en las edificaciones. Cabe señalar que las patología que afectan a las cimentaciones son una de las mayores causas de siniestralidad en edificación, suponiendo un 8,45 % de las indemnizaciones pagadas por los seguros de los arquitectos<sup>29</sup>.

<sup>28</sup> García Valcarce, Antonio López , Esperanza Conradi. Curso de extensión universitaria. Inspección, análisis y evaluación técnica de edificios. 2001.

<sup>29</sup> A. Jaramillo. Curso de extensión universitaria. Inspección, análisis y evaluación técnica de edificios. 2001. Cimentaciones. " La patología debida a las cimentaciones es una de las mayores causas de siniestralidad en edificación. ..., Ante una denuncia de patología de una cimentación o vicio del suelo la distribución de sentencias en los expedientes es diferente a la distribución normal. Destaca la importante

Este tipo de siniestro, requiere una especial atención, por los importantes costes económicos que ocasionan. Según datos de ASEMAS citados por A. Jaramillo la distribución de patologías y sus costes se resumen en la siguiente tabla:

| <b>PATOLOGIA Y CAUSA RELACIONADAS CON LA CIMENTACION</b>                                   | <b>%</b> |
|--|----------|
| 1. Arcillas expansivas   | 14,54    |
| 2. Deterioro del suelo por aportaciones de agua, filtraciones, rotura de calizaciones, etc | 10,54    |
| 3. Pérdidas de capacidad portante del suelo por desecación o pérdida del nivel freático    | 1,45     |
| 4. Fisuración, agrietamientos y daños varios por asiento, indeterminado de la cimentación  | 21,82    |
| 5. Asientos deferenciales  | 6,18     |
| 6. Fracasos puntuales por cedimiento o hundimiento del pilar                               | 2,91     |
| 7. Cedimientos o hundimientos generalizados de la cimentación parcial o total              | 11,63    |
| 8. Colapsos de soleras con daños a los elementos soportados por mala compactación          | 5,09     |
| 9. Daños producido por corrimiento de tierras, inestabilidad de taludes y rotura de muros  | 1,09     |
| 10. Inadecuada elección de la cimentación, y defectos de cálculo y dimensionamiento        | 4,36     |
| 11. Mala calidad del terreno, existencias de rellenos o fallos de compactación             | 5,09     |
| 12. Deslizamiento de laderas, fallas naturales   | 1,81     |
| 13. Hundimiento de losas armadas de cimentación, por agotamiento del suelo                 | 1,09     |
| 14. Asientos parciales o colapso del suelo con desplomes en la edificación                 | 1,09     |
| 15. Descalces de cimentación por excavación contigua o arrastre de tierras                 | 0,72     |
| 16. Presencia de aguas agresivas con afección de los cimientos                             | 0,36     |
| 17. Existencia de terrenos yesíferos   | 0,36     |
| 18. Interacción entre cimentaciones diversas   | 0,36     |
| 19. Rotura de pilotaje   | 0,72     |
| 20. Partes indeterminados sin especificación de causa                                      | 5,45     |

*disminución de las sentencias absolutorias, que de un 44 % baja a un 27 % que corresponde casi al aumento de condenas exclusivas que pasa de un 5 % a un 27 %"*

## 2.2. EXPOSICIÓN DE MOTIVOS. EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN.

### 2.2.1. Introducción.

La exposición de motivos de la Ley de Ordenación de la Edificación (en adelante LOE)<sup>30</sup>, en su primer párrafo nos hace partícipes de la importancia del sector de la edificación, así como de la necesidad de un marco normativo regulador de la misma.

*“El sector de la edificación es uno de los principales sectores económicos con evidentes repercusiones en el conjunto de la sociedad y en los valores culturales que entraña el patrimonio arquitectónico y, sin embargo carece de una regulación acorde con esta importancia”.*

La importancia económica del sector se pone de relieve cuando se analizan los datos socioeconómicos del mismo<sup>31</sup>.

Siendo conscientes de la importancia que para la sociedad tiene este sector económico, no deja de sorprender que exista una falta de configuración legal de la normativa de aplicación.<sup>32</sup> La situación viene reflejada en la LOE y nos introduce en la exposición de motivos que justifican la redacción de la misma:

*“Así la tradicional regulación del suelo contrasta con la falta de una configuración legal de la construcción de edificios, básicamente establecida a través del Código Civil y de una variedad de normas cuyo conjunto adolece de serias lagunas en la ordenación del complejo proceso de la edificación, tanto respecto a la identificación, obligaciones y responsabilidades de los agentes que intervienen en el mismo, como en lo que se refiere a las garantías para proteger al usuario”*

---

<sup>30</sup> Ley 38/ 1999 de Ordenación de la Edificación, de 5 de noviembre de 1999 (BOE 266, de 6.12.1999)

<sup>31</sup> Cfr. Tesis doctoral. Capítulo II. La construcción de viviendas.

<sup>32</sup> Ley de Ordenación de la Edificación,... cit., Exposición de motivos párrafo 2º.

La situación hasta la fecha ha ocasionado una falta de garantías para proteger a los consumidores que adquirirían una vivienda ocasionando una proliferación de litigios al amparo del artículo 1.591 del Código Civil<sup>33</sup>.

La indefensión del adquirente de una vivienda, y los efectos de una normativa obsoleta en nuestras ciudades son tan evidentes que parece interesante transcribir las palabras de A. Villagómez Rodil<sup>34</sup> que resumen la situación con anterioridad a la entrada en vigor de la LOE.

*“Nuestras ciudades resultan feas, contradicen el paisaje y su entorno, salvo en sus cascos históricos cuando han sido debidamente respetados. La normativa tributaria si es la que se ha desarrollado con feroz avidez, solo preocupada por obtener los mejores resultados recaudatorios. Por el contrario, la falta de garantías establecidas para proteger a los consumidores adquirentes de nuevas viviendas, ha ocasionado una proliferación de litigios para obtener con sólo el amparo del artículo 1591 del Código Civil y el destacado esfuerzo interpretativo llevado a cabo por la Sala Civil del Tribunal Supremo, indemnizaciones que nunca compensan suficientemente los disgustos y zozobras que ocasiona un edificio defectuosamente ejecutado.”*

La LOE intentará paliar estas lagunas, no sólo protegiendo los intereses de los consumidores mediante las garantías oportunas<sup>35</sup> sino haciendo partícipe de su filosofía los principios contemplados en la Directiva 85/384/CEE<sup>36</sup> *“la creación arquitectónica , la calidad de las construcciones , su inserción armoniosa en el entorno , el respeto de los paisajes naturales y urbanos así como del patrimonio colectivo y privado , revisten un interés público”*.

---

<sup>33</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Las entidades y laboratorios de control de calidad en le edificación.

<sup>34</sup> A. Villagómez Rodil. Magistrado de la Sala 1ª del TS. Derecho de la edificación. 2ª edición. Cfr. Cap 1 La edificación en el siglo XXI.

<sup>35</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Punto 5, exposición de motivos. *“Por lo que se refiere a las garantías la ley establece, para los edificios de viviendas, la suscripción obligatoria por parte del constructor... de un seguro de daños materiales... por el promotor...de un seguro que cubra los daños... que afecten a las seguridad estructural en el plazo de tres y diez años respectivamente.”*

<sup>36</sup> DIRECTIVA DEL CONSEJO de 10 de junio de 1985 para el reconocimiento mutuo de diplomas, certificados y otros títulos en el sector de la arquitectura , y que incluye medidas destinadas a facilitar el ejercicio efectivo del derecho de establecimiento y de la libre prestación de servicios ( 85/384/CEE)

### 2.2.2. Concepto jurídico de la edificación.

En la exposición de motivos de la LOE<sup>37</sup> se establece entre otros objetivos: definir el concepto jurídico de la edificación y los principios esenciales que han de definir esta actividad.

El artículo 1 de la LOE justifica su finalidad con el objeto de regular en sus aspectos esenciales el proceso de la edificación. Proceso que se definirá en el artículo 2 de la misma.

Es interesante destacar que la ley regula el proceso de la edificación en aspectos esenciales, por lo que no se trata de una ley total ni unitaria ya que regula tanto la actividad constructiva de los particulares como la de la administración.<sup>38</sup>

Se entiende, según la Ley, por proceso de la edificación, la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados con los grupos anteriores.

---

<sup>37</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Punto 2, exposición de motivos

<sup>38</sup> A. Villagómez Rodil. Cit. La edificación en el siglo XXI.

Es interesante hacer la distinción entre proceso de la construcción y proceso de la edificación. Así pues Castellano<sup>39</sup> describe la diferencia entre construcción y proceso de construcción:

*“En tanto que la construcción es la acción y efecto de construir, el proceso de construcción se puede definir como el método de organización y disposición de elementos y sistemas constructivos, que consiste en el empleo y combinación de materiales en función de sus cualidades, naturaleza y destino con la finalidad de obtener la mayor solidez, belleza y actitud”.*

El proceso de la edificación tiene como finalidad la construcción del edificio. La Real Academia de la Lengua define edificio<sup>40</sup> (del latín aedificium) como la obra ó fábrica construida para habitación o usos análogos como casa, templo, teatro, etc. Se entiende por fábrica<sup>41</sup> cualquier construcción o parte de ella con piedra o ladrillo y argamasa.

La LOE no hace definición judicial de lo que debe entenderse por edificio<sup>42</sup>, si bien lo hace del proceso de la edificación resaltado el carácter permanente de la construcción.

La LEY 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la calidad de la edificación define lo que entiende por edificio. *“A los efectos de la presente Ley se entiende por edificio todo bien inmueble que haya sido construido, reformado o rehabilitado para ser destinado a vivienda o cualquier otro uso permitido por las normas urbanísticas. Asimismo, se aplica a las construcciones que puedan tener esos mismos fines, aunque no se incorporen al suelo de manera permanente y puedan ser trasladadas de un lugar a otro sin menoscabo de sus elementos estructurales y funcionales”<sup>43</sup>*

---

<sup>39</sup> Joseph CASTELLANO I COSTA. Tesis doctoral. Análisis del régimen jurídico del proceso constructivo de la edificación 2000. cap 1. pag 34

<sup>40</sup> Diccionario de la Real Academia de la Lengua 1992. pag 558,1

<sup>41</sup> Diccionario de la Real Academia de la Lengua 1992. pag 665,2

<sup>42</sup> A. Villagómez Rodil. Cit. La edificación en el siglo XXI.

<sup>43</sup> LEY 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la calidad de la edificación. Comunidad Autónoma de Madrid (BOE 123, de 29.5.1999) Art 3.



En el art 4 de la Ley 2/1999<sup>44</sup> se especifica que el término edificio se refiere tanto a todo el inmueble como a sus partes o elementos según el uso al que estén destinados, así como a la urbanización adscrita al mismo.

La LOE, si bien no define el concepto de edificio, sí establece qué obras tendrán consideración de edificación estableciendo la obligatoriedad de la redacción de un proyecto <sup>45</sup>:

- a) Obras de edificación de nueva construcción, excepto aquellas construcciones de escasa entidad constructiva y sencillez técnica que no tengan, de forma eventual o permanente, carácter residencial ni público y se desarrollen en una sola planta.
- b) Obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que alteren la configuración arquitectónica de los edificios, entendiéndose por tales las que tengan carácter de intervención total o las parciales que produzcan una variación esencial de la composición exterior, la volumetría, o el conjunto del sistema estructural, o tengan por objeto cambiar los usos característicos del edificio.
- c) Obras que tengan el carácter de intervención total en las edificaciones catalogadas o que dispongan de algún tipo de protección de carácter ambiental o histórico artístico, regulada a través de una norma legal o documento urbanístico y aquellas otras de carácter parcial que afecten a los elementos o partes de objetos de protección.

Por otra parte la LOE considera comprendidas en la edificación sus partes fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización que permanezcan adscritos al edificio<sup>46</sup>.

---

<sup>44</sup> LEY 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la calidad de la edificación. Cit.

<sup>45</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art 2 punto 2. Por otra parte la definición de proyecto se establece en el art. 4 de la LOE.

<sup>46</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art 2 punto 3, exposición de motivos

La LOE en palabras de Villagómez Rodil<sup>47</sup>, pretende “*aquilatar, concretar y limitar el concepto de edificación o de edificio, que utiliza indistintamente, de modo que no comprende toda construcción que la jurisprudencia aperturó como también lo hace el Código Civil (art. 389 a 391, 1591, 1907 y 1908)*”<sup>48</sup> al considerar los edificios lo que se entiende por obra constructiva que no se agota en los mismos, ya que aquellos se conciben de modo general en razón de su destino de servir de habitación humana u otros fines análogos”

### 2.2.3. Las fases del proceso de la edificación.

Definido el concepto jurídico de la edificación<sup>49</sup>, se detalla a continuación el proceso que configura su desarrollo. Las fases de este proceso se resumen a continuación<sup>50</sup>.

La primera fase comprende las actividades siguientes, que deberían ser asumidas por el promotor o propietario<sup>51</sup>:

<sup>47</sup> A. Villagómez Rodil. Cit. La edificación en el siglo XXI.

<sup>48</sup> Código Civil. REAL ORDEN DE 29 DE JULIO DE 1889. Artículo 389. *Si un edificio, pared, columna o cualquiera otra construcción amenazase ruina, el propietario estará obligado a su demolición, o a ejecutar las obras necesarias para evitar su caída. Si no lo verificare el propietario de la obra ruinosa, la Autoridad podrá hacerla demoler a costa del mismo*. Art 390. *Cuando algún árbol corpulento amenazare caerse de modo que pueda causar perjuicio a una finca ajena o a los transeúntes por una vía pública o particular, el dueño del árbol está obligado a arrancarlo y retirarlo; y si no lo verificare, se hará a su costa por mandato de la Autoridad.*

Art 391 *En los casos de los dos artículos anteriores, si el edificio o árbol se cayere, se estará a lo dispuesto en los artículos 1907 y 1908*

Art. 1.907 *El propietario de un edificio es responsable de los daños que resulten de la ruina de todo o parte de él, si ésta sobreviniere por falta de las reparaciones necesarias*

Art 1908 *Igualmente responderán los propietarios de los daños causados: 1. Por la explosión de máquinas que no hubiesen sido cuidadas con la debida diligencia, y la inflamación de sustancias explosivas que no estuviesen colocadas en lugar seguro y adecuado. 2. Por los humos excesivos, que sean nocivos a las personas o a las propiedades. 3. Por la caída de árboles colocados en sitios de tránsito, cuando no sea ocasionada por fuerza mayor. Por las emanaciones de cloacas o depósitos de materias infectantes, contruidos sin las precauciones adecuadas al lugar en que estuviesen.*

<sup>49</sup> Cfr. Punto 2.4.2 de la tesis. Concepto jurídico de la edificación.

<sup>50</sup> CASTELLANO I COSTA. Análisis del Régimen Jurídico del proceso constructivo de la edificación. Capítulo 1.3. Fases del proceso de la edificación.

<sup>51</sup> Ley 2/1999, de medidas para la calidad en la edificación, de la Comunidad de Madrid,... cit. Art. 15. Promotores. *A los efectos de la presente Ley, se consideran promotores sujetos a sus prescripciones quienes individualmente o bajo alguna forma societaria legalmente establecida, llevan a cabo, con*

- el estudio topográfico del solar, analizando entre otros el emplazamiento, situación, superficies, servidumbres, etc
- el estudio geotécnico<sup>52</sup>
- el estudio de calificación e infraestructura urbanística cuyo objetivo es conocer los parámetros de edificabilidad del solar, imprescindibles para redactar el proyecto<sup>53</sup>.

La segunda fase comprende<sup>54</sup>, la contratación por parte del promotor de los técnicos competentes<sup>55</sup>, la redacción del proyecto, redacción del estudio de seguridad y salud<sup>56</sup>, la redacción del programa de control de calidad<sup>57</sup>, y la licencia de obras de edificación<sup>58</sup>.

---

*organización y medios propios o con la colaboración de terceros, la construcción de un edificio para enajenarlo o explotarlo, en todo o en parte, bajo cualquier título jurídico. Lo son también a los mismo efectos, las entidades privadas, cualquiera que sea su naturaleza jurídica, que, reuniendo las condiciones antes descritas, actúen en beneficio de sus asociados o de comunidades que ellos mismos promuevan. En la presente Ley, los términos enajenación o venta comprenden la transmisión que se realice por adjudicación en cualquier procedimiento público o privado, o por disolución de una previa comunidad de bienes.*

<sup>52</sup> Cfr. Capítulo II de la tesis. El estudio geotécnico.

<sup>53</sup> Cfr. Capítulo II de la tesis. El proyecto de edificación

<sup>54</sup> CASTELLANO I COSTA. Cit... Capítulo 1.3. Fases del proceso de la edificación. *“Las actividades a desarrollar en esta fase (constatadas por documentos) son complejas y pueden variar, parcialmente en relación a las características del edificio... , y en la medida en que la legislación sectorial y la LOE preceptúan el cumplimiento de determinados requisitos, en función de estas características.” El autor define cinco actividades imprescindible en esta fase que son las que se relacionan.*”

<sup>55</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Los artículos 10, 12 y 13 especifica las titulaciones académicas y profesionales habilitantes para las figuras de proyectista, director de la obra y director de la ejecución de la obra.

<sup>56</sup> Cfr. Capítulo II de la Tesis. La prevención de riesgos laborales.

<sup>57</sup> El Decreto 375/1988 de 1 de diciembre, sobre control de calidad en la edificación. Generalitat de Catalunya. Establece en el art 2 la obligatoriedad de elaborar un programa de control de calidad. Asimismo el Decreto 238/1996 de 22 de octubre por el que se regula el Control de Calidad en la Construcción, publicado en el Boletín Oficial del País Vasco, en su Art. 5.- Programa de control de Calidad refiere:

*1.- El Proyecto de Ejecución contendrá necesariamente un anexo denominado Programa de Control de Calidad - PCC, cuya valoración se deberá incluir en el presupuesto del Proyecto. Esto será obligatorio en las obras de edificación, instalaciones y urbanizaciones que superen su presupuesto de ejecución material los 50.000.000 de pesetas.*

<sup>58</sup> Ley 1/1992, de 26 de julio, sobre régimen de suelo y ordenación urbana. Art. 243. *La competencia para otorgar las licencias corresponderá a las Entidades locales, de acuerdo con su legislación aplicable.*

Castellano i Costa<sup>59</sup> relaciona una serie de actividades para la tercera fase del proceso: contratación de los agentes que realicen la ejecución material de la obra<sup>60</sup>, inicio y replanteo de la edificación,<sup>61</sup> proceso de ejecución de la obra<sup>62</sup>, proceso de legalización del edificio que comprende las fases obligatorias de emisión de certificado final de obra<sup>63</sup>, licencia de primera ocupación<sup>64</sup>, cédula de habitabilidad<sup>65</sup> y escritura de obra nueva y división horizontal<sup>66</sup>.

---

<sup>59</sup> CASTELLANO I COSTA. Análisis del Régimen Jurídico del proceso constructivo de la edificación. Cit.

<sup>60</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art 11 *El constructor es el agente que asume ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al proyecto y al contrato.*

<sup>61</sup> LEY 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la calidad de la edificación. Comunidad de Madrid. Cit. Art. 10. *Replanteo de la obra 1. Antes de iniciarse la obra, la dirección facultativa, en presencia del contratista, comprobará el replanteo que previamente se hubiese hecho del proyecto, con el fin de verificar la realidad geométrica de la obra y la viabilidad del propio proyecto. Asimismo, deberá comparecer el propietario o su representante para verificar que están disponibles los terrenos necesarios para la ejecución de la obra. Del resultado de las actuaciones precedentes se dejará constancia en acta que suscribirán los comparecientes. 2. La comprobación del replanteo relativo a las obras de edificación pública se regulará por su normativa específica.*

<sup>62</sup> CASTELLANO I COSTA. Análisis del Régimen Jurídico del proceso constructivo de la edificación. Cit. *“Es el conjunto de actividades dirigidas a cumplir en el proceso de ejecución, lo definido en el proyecto, programado y dirigido por agentes competentes.”*

<sup>63</sup> CASTELLANO I COSTA. Análisis del Régimen Jurídico del proceso constructivo de la edificación. Cit. *“Este documento, es redactado por los técnicos encargados de la dirección de la ejecución material de la obra de edificación (arquitecto y arquitecto técnico) y sirve de justificación de la correcta ejecución del edificio”.*

<sup>64</sup> CASTELLANO I COSTA. Análisis del Régimen Jurídico del proceso constructivo de la edificación. Cit. *“Acredita el cumplimiento de las condiciones impuestas en la licencia de obras. El otorgamiento de la licencia de la primera ocupación es competencia municipal”.*

<sup>65</sup> CASTELLANO I COSTA. Análisis del Régimen Jurídico del proceso constructivo de la edificación. Cit. *“Es el certificado de calificación definitiva de las viviendas. Acredita que una vivienda cumple los requisitos de habitabilidad y solidez que se fijan por reglamento, y tiene aptitud para ser destinada a residencia humana.”*

<sup>66</sup> CASTELLANO I COSTA. Análisis del Régimen Jurídico del proceso constructivo de la edificación. Cit. *“ Es el documento redactado por notario, en el que se deja constancia de la descripción del inmueble para posterior inscripción en el registro de la propiedad”.*

### 2.3. REQUISITOS BÁSICOS DE LA EDIFICACIÓN.

La LOE establece exigencias técnicas y administrativas<sup>67</sup> que se le requieren a la edificación.

El artículo 3 punto 1, establece los requisitos básicos de la edificación.

*“Con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, los edificios deberán proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan los requisitos básicos siguientes”:*

La ley se preocupa de garantizar la seguridad de las personas, sin distinciones, tanto respecto a los usuarios ocasionales como permanentes.<sup>68</sup> Se hace asimismo referencia a la protección del medio ambiente y a la conservación. Conservación que será responsabilidad del propietario<sup>69</sup>. La ley se reafirma en las consideraciones que se especificaban en el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictaban disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (B.O.E. 9-2-93)<sup>70</sup>.

<sup>67</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Capítulo III.

<sup>68</sup> A. Villagómez Rodil. Cit. La edificación en el siglo XXI. *“requisitos esenciales son, en primer lugar, garantizar la seguridad de las personas sin distinciones, tanto respecto a los usuarios permanentes como a los ocasionales, que ya contempla el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, hecho en Nueva York el 19 de Diciembre de 1996”*

<sup>69</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art. 16.1. *“Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante el adecuado uso y mantenimiento...”*

<sup>70</sup> TEXTO REFUNDIDO: REAL DECRETO 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (B.O.E. 9-2-93) y REAL DECRETO 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifican, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.(B.O.E. 19.8.95).

Art 3 Requisitos esenciales de las obras y documentos interpretativos

1. Los requisitos esenciales que, en su caso, deben satisfacer las obras son:

- a) Resistencia mecánica y estabilidad.
- b) Seguridad en caso de incendio.
- c) Higiene, salud y medio ambiente.
- d) Seguridad de utilización.
- e) Protección contra el ruido.
- f) Ahorro de energía y aislamiento térmico.

*“a) Relativos a la funcionalidad:*

*a.1) Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.*

La disposición final segunda, autoriza al Gobierno, para que en el plazo de dos años , a contar desde la entrada en vigor de la LOE, apruebe un Código Técnico que establezca las exigencias en relación con los requisitos, relativos a la seguridad y la habitabilidad. En el caso de los requisitos de funcionalidad, y en palabras de A. Vilagómez<sup>71</sup>, la funcionalidad a la que se refiere la LOE, está en consonancia con el destino de la edificación, de manera que no se establecen pautas legales rígidas, que permitirán la ideación y plasmación en proyecto constructivo, sin perjuicio de la observancia de la normativa específica.

*a.2) Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.*

En el caso de Andalucía la normativa que regula las normas y criterios básicos destinados a facilitar a las personas afectadas por cualquier tipo de discapacidad orgánica, permanente o circunstancial, la accesibilidad y utilización de los bienes y servicios de la sociedad, evitando y suprimiendo las barreras y obstáculos físicos o sensoriales que impidan o dificulten su normal desenvolvimiento es el *Decreto 72/92*, de 5 de mayo<sup>72</sup>.

---

<sup>71</sup> A. Villagómez. Derecho de la edificación. La edificación en el siglo XXI. Cit.

<sup>72</sup> Decreto 72/92, de 5 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte. Boja núm. 44, de 23 de mayo de 1992. rectificaciones: boja núm. 50, de 6 de junio. Artículo 1.- Objeto. Por otra parte el artículo 15 de dicho decreto establece:

*“Los espacios y dependencias, exteriores e interiores, de los edificios, establecimientos e instalaciones contemplados en el art. 2.º.1.c, habrán de ser accesibles y utilizables por personas con movilidad reducida a dificultades sensoriales, debiéndose ajustar a lo dispuesto en el presente Capítulo, sin perjuicio de mayores exigencias establecidas en otras normas de aplicación”.*

Por su parte, la Ley 13/1982, de 7 abril, de Integración Social de los Minusválidos, establece que la construcción, ampliación y reforma de los edificios de propiedad pública o privada, destinados a un uso que implique la concurrencia de público, así como la planificación y urbanización de las vías públicas, parques y jardines de iguales características, se efectuará de forma tal que resulten accesibles y utilizables a los minusválidos<sup>73</sup>.

*a.3) Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.”*

El Real Decreto Ley 1/1998, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación, expone que la constante evolución de las telecomunicaciones hace necesario el desarrollo de un nuevo marco legislativo en materia de infraestructuras comunes para el acceso a los servicios de telecomunicación que, desde una perspectiva de libre competencia, permita dotar a los edificios de instalaciones suficientes para atender los servicios, como son los de televisión por satélite y telecomunicaciones por cable, así como planificar las infraestructuras de tal forma que permitan su adaptación a servicios de implantación futura cuyas normas reguladores ya han sido adoptadas en el seno de la Unión Europea<sup>74</sup>.

*b) Relativos a la seguridad:*

*b.1) Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.*

---

<sup>73</sup> Ley 13/1982, de 7 de abril, de Integración Social de los Minusválidos. Art 54

<sup>74</sup> REAL DECRETO-LEY 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación. (B.O.E. nº 51 de 28 de febrero de 1998).

*“Este Real Decreto-ley tiene por objeto establecer el régimen jurídico de las infraestructuras comunes de acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y reconocer el derecho de sus copropietarios en régimen de propiedad horizontal y, en su caso, de los arrendatarios de todo o parte de aquéllos, a instalar las referidas infraestructuras, conectarse a ellas o adaptar las existentes.” (art 1. Objeto y definición).*

La normativa relacionada con la seguridad estructural a aplicar en cada caso, va a depender de la tipología estructural, así para el caso de hormigón, tenemos el Real Decreto de 11 de Diciembre de 1998 (*"Instrucción de Hormigón Estructural EHE"*), para estructuras metálicas la normativa de referencia es el Real Decreto 1829/1995, de 10 de noviembre (*NBE EA 95. "Estructuras de acero en edificación"*). Si la estructura portante está realizada en algunas de sus partes con muros resistentes de fábrica o ladrillo aplicaríamos el Real Decreto de 20 de Diciembre de 1990, (*NBE-FL-90. "Muros resistentes de fábrica de ladrillo"*).

*b.2) Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.*

Mediante el Real Decreto 279/1991, de 1 de marzo, se aprobó la Norma Básica de la Edificación NBE-CPI/91 "Condiciones de protección contra incendios en los edificios", con el objeto de establecer las condiciones que deben reunir los edificios para la protección y seguridad de las personas frente a riesgos originados por los incendios. Dicha Norma Básica establece en su parte general las prescripciones aplicables a todo tipo de edificios y en sus anejos las condiciones particulares que además deben cumplir los edificios y establecimientos destinados a uso de vivienda, hospitalario, administrativo, docente, residencial y de garaje o aparcamiento, dejando para etapas posteriores la aprobación de las condiciones específicas aplicables a los edificios destinados a otros usos.

Posteriormente, por el Real Decreto 1230/1993, de 23 de julio, fue aprobado el Anejo C "Condiciones particulares para uso comercial", de la Norma Básica NBE-CPI/91, que vino a complementar el contenido de la citada Norma, en relación con los edificios dedicados a este uso.

El 4 de octubre se aprueba el Real Decreto 2177/1996, denominado "*Norma Básica de la edificación NBE-CPI/96. Condiciones de protección contra incendios en los edificios*". Este texto, incorpora tanto el conjunto de las modificaciones realizadas a la



"NBE-CPI/91", como el contenido del Anejo C, "Condiciones particulares para uso comercial", aprobado por el Real Decreto 1230/1993, de 23 de julio<sup>75</sup>.

*b.3) Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.*

Para cumplir el requisito de seguridad de utilización se definen una serie de objetivos que deberán alcanzarse en el edificio y que están referidos a protección frente a: *caídas por resbalamiento, tropiezos o existencia de cambios repentinos de nivel, impacto y atrapamiento con elementos del edificio, aprisionamiento, quemaduras por efecto térmico, choques eléctricos y electrocución; ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares, exposición a gases, sustancias tóxicas, y a radiaciones nocivas, explosiones, vehículos en movimiento, situaciones con alta ocupación e iluminación inadecuada*<sup>76</sup>.

c) Relativos a la habitabilidad:

*c.1) Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.*

El requisito a cumplir en relación con el apartado c1, está relacionado con la salubridad y para lograr su consecución se definen una serie de objetivos que se refieren a: infección o contaminación como consecuencia de la ausencia de condiciones interiores adecuadas para la higiene personal, beber agua, cocinar, preparar alimentos y otros usos domésticos; la presencia inadecuada de agua o de humedad en su interior; infección o

---

<sup>75</sup> La CPI-96 dirige sus objetivos a la protección contra el incendio una vez declarado éste. Las medidas dirigidas a evitar las causas que pueden originarlo son materia propia de la reglamentación específica de las instalaciones y equipos susceptibles de iniciar un incendio o de las normas de seguridad aplicables a las actividades desarrolladas en los edificios.

<sup>76</sup> Primer proyecto de Código Técnico de la Edificación. Ministerio de Fomento. Parte I. Establece entre otros, los objetivos que deben alcanzarse en los edificios para cumplir los requisitos básicos de la edificación a los que se hace referencia en el artículo 3b y 3c de la LOE, y se prescriben las exigencias para alcanzar los objetivos.

contaminación que tengan su origen en los residuos generados en su interior; deterioro de la calidad del aire interior debido a su utilización; la inexistencia de un suministro de agua adecuado; y la inexistencia de unas condiciones térmicas adecuadas en su interior<sup>77</sup>.

*c.2) Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.*

La necesidad de proteger a los ocupantes de los edificios de las molestias físicas y psíquicas que ocasionan los ruidos, aconsejó dictar el, Real Decreto 1909/81, de 24 de julio, por el que se aprobó la “Norma Básica de la Edificación NBE-CA-81 sobre Condiciones Acústicas en los edificios”. Los objetivos de esta reglamentación son establecer las condiciones acústicas mínimas exigibles a los edificios, adecuadas al uso y actividad de sus ocupantes.

*c.3) Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.*

Mediante Decreto 1.490/75, de 12 de junio, la Administración Pública adoptó las primeras medidas encaminadas a la consecución de un ahorro energético a través de una adecuada construcción de los edificios, haciendo frente así a los problemas derivados del encarecimiento de la energía . Con posterioridad se aprueba el Real Decreto 2429/79, de 6 de julio, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE-CT-79, sobre *Condiciones Térmicas en los edificios*.

*c.4) Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.*

---

<sup>77</sup> Primer proyecto de Código Técnico de la Edificación. Cit...Parte I. El CTE prescribe las exigencias para alcanzar los objetivos. Las exigencias son las condiciones específicas que deben cumplirse en el diseño de los edificios, en sus sistemas constructivos y en los productos que los integran para alcanzar los objetivos. Tienen un carácter técnico y se expresan generalmente de forma cualitativa.

## 2.4. AGENTES INTERVINIENTES EN LA EDIFICACIÓN.

### 2.4.1. Introducción.

Son agentes de la edificación todas las personas, físicas y/o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación<sup>78</sup>. Sus obligaciones vendrán de terminadas por lo dispuesto en la LOE y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

El proceso constructivo y la responsabilidad de los intervinientes en el mismo ha venido siendo regulado por los artículos 1.588, al 1600 del Código Civil, dentro del contrato “arrendamiento de obras<sup>79</sup>”. En palabras de G. Burgos y R. García; *“el Código Civil se refiere estrictamente a un arrendamiento, lo que no impide entender que se trata de una relación contractual compleja, que de hecho supone la agrupación de una serie de actividades técnicas, o simplemente materiales, que van desde el primario estudio de la configuración del suelo edificable, pasando por el fundamental proyecto de la edificación propiamente dicha hasta llegar a la total realización de la obra”*.

La LOE, consciente de la complejidad del proceso, y de las lagunas existentes en la ordenación del proceso de la edificación, identifica los agentes y enumera sus obligaciones y responsabilidades.<sup>80</sup>

Los Agentes de la Edificación, según la LOE, son: el promotor, el proyectista, el constructor; el director de obra; el director de la ejecución de la obra; las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación; los suministradores de productos los propietarios y los usuarios<sup>81</sup>.

Por ultimo, cuando las administraciones públicas y los organismos y entidades sujetas a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como agentes del

---

<sup>78</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Capítulo III. Art. 8.

<sup>79</sup> G. Burgos y Pérez Andrade, R. García Varela. Derecho de la Edificación. Capítulo II. Agentes de la Edificación.

<sup>80</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Exposición de motivos.

<sup>81</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art.9 al 16

proceso de la edificación se regirán por lo dispuesto en la legislación de contratos de las Administraciones y en lo no contemplado en la misma por las disposiciones de la LOE, a excepción de lo dispuesto sobre garantía de suscripción obligatoria<sup>82</sup>.

### **2.4.2. El promotor.**

La LOE considera promotor a cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título<sup>83</sup>.

La LOE, también regula las obligaciones del promotor, siendo estas<sup>84</sup>:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en el.
- b) Facilitar la documentación e información necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Suscribir los seguros previstos en el artículo 19<sup>85</sup>.
- e) Entregar al adquiriente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

La inclusión en la figura de promotor, de aquella persona física o jurídica que decide afrontar las obras de edificación para sí, ha sido objeto de polémica. Así pues la Comisión de Infraestructuras, en su sesión del día 27 de noviembre de 2001, acordó

---

<sup>82</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art. 1.3.

<sup>83</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art.8.1.

<sup>84</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art.8.2.

<sup>85</sup> Cfr. Tesis doctoral. Capítulo II. Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos en la construcción.

aprobar con modificaciones la Proposición no de Ley relativa a la aplicación a las viviendas construidas en régimen de autopromoción de los seguros obligatorios previstos en la LOE, presentada por el Grupo Parlamentario Mixto<sup>86</sup>.

Se insta pues por el Congreso de los Diputados al Gobierno a que:

*“Una vez publicado el Código Técnico de la Edificación, previsto en el artículo 3.2 y en la disposición final segunda de la LOE, y a la vista de la experiencia recogida en la aplicación de esta Ley en lo relativo a las garantías contempladas en el artículo 19, en especial del punto 1.c), estudie las posibles mejoras en la aplicación de garantías, en especial en los casos de viviendas de autopromoción, sin que quede mermada la calidad de las mismas.”<sup>87</sup>”*

Algunos autores<sup>88</sup>, consideran que existe una serie de omisiones en las obligaciones del promotor de cara a su eficacia que considero de interés destacar. Estas son:

- 1) La referencia al solar como objeto de titularidad puede ser insuficiente en algunos caso concretos.
- 2) Junto a las obligaciones que enumeran los apartados b) y c) sería conveniente puntualizar expresamente su intervención en la liquidación de la obra y en el replanteo.
- 3) No se establece obligaciones de resarcimiento de daños por parte del promotor, sólo se le obliga a contratar los seguros del art. 19<sup>89</sup> de la LOE, ni tampoco se hace referencia al art. 228 de la Ley del Suelo<sup>90</sup> de 1976, en cuanto a las multas por no observar la Ley.

---

<sup>86</sup> BOCG. Congreso de los Diputados, serie núm. 227, de 11 de septiembre de 2001

<sup>87</sup> BOCG. Congreso de los Diputados, serie núm. 275, de 4 de Diciembre de 2001

<sup>88</sup> G. Burgos y Pérez Andrade, R. García Varela. Derecho de la Edificación. Cit.

<sup>89</sup> Cfr. Tesis doctoral. Capítulo II. Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos en la construcción.

<sup>90</sup> Ley del Suelo. Texto Refundido de 1976, aprobado por Real Decreto 1346/1976, de 9 de abril.

- 4) En la entrega del edificio al adquirente, puede deducirse equivocadamente de su redacción, que el promotor es siempre dueño del mismo y el que otorga el total de documentación.
- 5) No se mencionan las obligaciones de designación de técnicos, ni de directores de obra. Tampoco se cita la designación del constructor, cuando el promotor asume esta función.

Asimismo no se hace referencia en la Ley a los conocidos contratos “llave en mano” ni a la figura de “*project manager*”. Estos contrato y figuras de origen anglosajón pueden tener en nuestra Comunidad un desarrollo importante en los próximos años<sup>91</sup>.

### 2.4.3. El proyectista.

El proyectista es el agente, que por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto<sup>92</sup>.

Podrán redactarse proyectos parciales del conjunto total del proyecto, o partes que lo complementen redactados por, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste. Cuando el proyecto se desarrolle o complemente mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos, según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4<sup>93</sup> de la LOE, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto<sup>94</sup> correspondiente.

---

<sup>91</sup> LA CALIDAD Y LOS INGENIEROS INDUSTRIALES. Rafael de Heredia. Noticias del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales. Madrid 1999. “*Como el proyecto de LOE ignora que calidad es algo relativo y siempre ligado a coste y a plazo de ejecución, ignora la actual figura del Director del Proyecto Project Manager*”.

Arthur Andersen. Informe Trimestral de Servicios Inmobiliarios. Enero de 2001. Project management: Consideraciones legales. Enrique Isla. “*En la actualidad no existe jurisprudencia sobre la posible extensión al Project management del ámbito de la responsabilidad previsto en la LOE...*”

<sup>92</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., Cit. Art.10.1.

<sup>93</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo II. Apt. 7...

<sup>94</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., Cit. Art.10.1.

Castellano i Costa<sup>95</sup>, considera una importante aportación de la Ley, lo prescrito respecto a la posibilidad de redactarse proyectos parciales, “...*en cuanto visiona la dificultad de que un solo técnico pueda desarrollar todo el proyecto, invitando al trabajo en equipo. Abre las puertas al especialista,..., como ayuda a la mejora de la calidad*”

La ley establece las obligaciones del proyectista<sup>96</sup>:

- a) Estar en posición de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.

Cuando el proyecto tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) de apartado 1 del artículo 2<sup>97</sup>, la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) del apartado 1 del artículo 2<sup>98</sup>, la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

---

<sup>95</sup> Castellano i Costa. Análisis del Régimen Jurídico del Proceso Constructivo de la Edificación. Cit...

<sup>96</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art.10.2

<sup>97</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art 2.1 Apartado a) “*Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural*”.

<sup>98</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art 2.1 Apartado b) “*Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación*”.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) del apartado 1 del artículo 2<sup>99</sup>, la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

La LOE complementa y modifica las atribuciones profesionales, que se regulan en disposiciones legales como la Ley 12/1986, de 1 de abril, *sobre regulación de las atribuciones profesionales de los Arquitectos e Ingenieros Técnicos*<sup>100</sup>.

Estos criterios se aplicarán asimismo respecto de los proyectos de obra de ampliación Obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que alteren la configuración arquitectónica de los edificios, entendiéndose por tales las que tengan carácter de intervención total o las parciales que produzcan una variación esencial de la composición general exterior, la volumetría, o el conjunto del sistema estructural, o tengan por objeto cambiar los usos característicos del edificio<sup>101</sup>.

De la misma forma, las atribuciones de los distintos técnicos competentes se distribuirán de la misma manera en aquellas obras; que tengan el carácter de intervención total en edificaciones catalogadas o que dispongan de algún tipo de protección de carácter ambiental o histórico artístico, regulada a través de norma legal o documento urbanístico y aquellas otras de carácter parcial que afecten a los elementos o partes objeto de protección<sup>102</sup>.

---

<sup>99</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art 2.1 Apartado c) "*Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados con los grupos anteriores*".

<sup>100</sup> Ley 33/1992, de 9 de diciembre, de modificación de la Ley 12/1986, sobre regulación de las atribuciones profesionales de los Arquitectos e Ingenieros Técnicos. "*... dando cumplimiento a lo previsto en el artículo 36 de La Constitución, la presente Ley aborda únicamente la regulación de las atribuciones profesionales de los Arquitectos e Ingenieros técnicos, es decir, de aquellos cuyas titulaciones se corresponden con la superación del primer ciclo de las enseñanzas técnicas universitarias, ...*" El artículo 36 de la Constitución dice: "*La Ley regulará las peculiaridades propias del régimen jurídico de los Colegios Profesionales y el ejercicio de las profesiones tituladas. La estructura interna y el funcionamiento de los Colegios deberán ser democráticos*".

<sup>101</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art 2.2 Apartado b.

<sup>102</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art 2.2 Apartado c.



#### 2.4.4. El constructor.

La figura del constructor como responsable de su obra ya aparece en algunos documentos de remota antigüedad. Así en el año 2150 A.C., el **Código de Hammurabi**<sup>103</sup>, hacía referencia a este agente y establecía en la regla # 229 que: "*si un constructor construye una casa y no lo hace con buena resistencia y la casa se derrumba y mata a los ocupantes, el constructor debe ser ejecutado*".

La LOE define al constructor como el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o partes de las mismas con sujeción al proyecto y al contrato<sup>104</sup>.

Varios autores, echan en falta la profesionalización de los constructores<sup>105</sup>. Tal es así que el Senado propuso una enmienda que buscaba que se acreditara mediante autorización administrativa la capacidad profesional y técnica del constructor<sup>106</sup>.

La LOE sin embargo, especifica claramente las obligaciones del constructor<sup>107</sup>. Estas son:

- a) *Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.*

<sup>103</sup> Enciclopedia Encarta. "Código de Hammurabi, compilación de leyes y edictos auspiciada por Hammurabi, rey de Babilonia, que constituye el primer código conocido de la historia."

<sup>104</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art 11.

<sup>105</sup> G. Burgos y Pérez de Andrade, R. García Varela. Cit. Agentes de la Edificación. "*Esta profesionalización de los constructores se hecha en falta en la redacción de la LOE, en la que sólo figura un referencia inconcreta a la misma en el parrafo 2.b del art. 11*". El art. 11.2.b de la LOE dice: "*Tener la titulación capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor*"

<sup>106</sup> BOCG 148 de 21/9/1999. ENMIENDA De modificación. "*La capacidad profesional y técnica se acreditará mediante la correspondiente autorización administrativa que se regulará mediante las distintas disposiciones dictadas en el ámbito de cada Comunidad Autónoma. Dicha regulación establecerá las exigencias mínimas de disponibilidad por el constructor de los medios materiales, técnicos, humanos y financieros requeridos según la naturaleza y tipología de las obras y dispondrá la creación del correspondiente Registro de Empresas Constructoras de la respectiva Comunidad Autónoma*".

<sup>107</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art 11.2.

- b) *Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.*
- c) *Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.*
- d) *Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.*
- e) *Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.*
- f) *Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.*
- g) *Suscribir las garantías previstas en el artículo 19<sup>108</sup>.*

G. Burgos analiza que si bien para ser constructor no se requiere ningún título, estudio o cumplimiento de determinados requisitos sobre capacitación profesional, la jurisprudencia, ha tratado de corregir en parte esa indeterminación<sup>109</sup>.

Cuando el promotor es la Administración el RD. 2/2000 que aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones públicas establece en el artículo 15 que *podrán contratar con la Administración las personas naturales o jurídicas españolas que tengan plena capacidad de obrar y acrediten su solvencia económica, financiera y*

---

<sup>108</sup> Cfr. Tesis doctoral. Capítulo II. Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos en la construcción.

<sup>109</sup> G. Burgos. Derecho de la Edificación. Cit. Jurisprudencia referida por el autor (Sentencia de 30 Enero de 1977). "El contrato de obra, que el Código Civil (art. 1544) denomina arrendamiento de obras, tiene por objeto la obra y el precio. La obra es el resultado previsto en el contrato, expresa o tácitamente o derivado de buena fe y al uso (art. 1258), siendo este resultado de la actividad el elemento (objetivo) que caracteriza y constituye la esencia del contrato de obra... Consecuencia de lo anterior es la obligación de la parte llamada "contratista" de realizar y entregar la obra y que ésta sea la prevista, correcta y adecuada..."

*técnica o profesional, requisito este último que será sustituido por el correspondiente clasificación en los casos en que con arreglo a esta Ley sea exigible<sup>110</sup>”.*

Así creemos interesante transcribir las palabras de G. Burgos en relación con la capacitación profesional de los constructores: *“Si para cuando el promotor es la Administración pública la solvencia técnica y económica del constructor parece suficientemente regulada y exigida, no ocurre lo mismo si ese promotor pertenece a la esfera privada: la ocasión de hacer una suficiente regulación se ha perdido al aprobarse la presente LOE”*

#### **2.4.5. El Director de obra.**

La LOE define la figura de director de las obras en su artículo 12 como:

*“El director de obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto”.*

De igual manera la ley establece las obligaciones del director de obra en el apartado 3, referidas a la titulación académica habilitante, así como a sus obligaciones profesionales en el desempeño de su actividad.

---

<sup>110</sup> Real Decreto legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de contratos de las administraciones públicas. El artículo 17 de la ley establece que: *“en los contratos de obras la solvencia técnica del empresario podrá ser justificada por uno o varios de los medios siguientes:*  
a) *Títulos académicos y experiencia del empresario y de los cuadros de la empresa y, en particular, del o de los responsables de las obras.*  
b) *Relación de las obras ejecutadas en el curso de los últimos cinco años acompañada de certificados de buena ejecución para las más importantes.*  
c) *Declaración indicando la maquinaria, material y equipo técnico del que dispondrá el empresario para la ejecución de las obras.*  
d) *Declaración sobre los efectivos personales medios anuales de la empresa, indicando, en su caso, grado de estabilidad en el empleo de los mismos y la importancia de sus equipos directivos durante los tres últimos años*  
e) *Declaración indicando los técnicos o las unidades técnicas, estén o no integradas en la empresa, de los que ésta disponga para la ejecución de las obras.”*

*“3. Son obligaciones del director de obra:*

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.*

*En el caso de la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) del apartado 1 del artículo 2, la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.*

*Cuando las obras a realizar tengan por objeto la construcción de las edificaciones indicadas en el grupo b) del apartado 1 del artículo 2, la titulación habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.*

*Cuando las obras a realizar tengan por objeto la construcción de las edificaciones indicadas en el grupo c) del apartado 1 del artículo 2, la titulación habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.*

*Idénticos criterios se seguirán respecto de las obras a las que se refieren los apartados 2.b) y 2.c) del artículo 2 de esta Ley.<sup>111</sup>”*

La ley vuelve a reincidir en las titulaciones habilitantes, que en el caso del director de obra coinciden con las del proyectista<sup>112</sup>.

---

<sup>111</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art 12.3.a

<sup>112</sup> Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Novedades de la Ley de la Edificación. Como vimos anteriormente, la LOE establece claramente la atribuciones de los distintos técnicos, en cuanto al

- b) “Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.”

La Ley 2/99 de la Comunidad de Madrid, establece que antes de iniciarse la obra, la dirección facultativa, en presencia del contratista, comprobará el replanteo que previamente se hubiese hecho del proyecto, con el fin de verificar la realidad geométrica de la obra y la viabilidad del propio proyecto.

Asimismo, deberá comparecer el propietario o su representante para verificar que están disponibles los terrenos necesarios para la ejecución de la obra<sup>113</sup>.

Una vez se compruebe el replanteo, y se autorice el comienzo de la obra, la dirección facultativa irá componiendo el Libro del Edificio<sup>114</sup>. Este libro estará constituido por los siguientes documentos:

- a) Las anotaciones que se hagan en el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias, que sean significativas para el conocimiento, descripción, conservación así como mantenimiento de lo realmente ejecutado.
- b) Los planos que se hayan elaborado para reflejar la realmente ejecutada, de modo que se pueda conocer, tras su conclusión y con el debido detalle, cuantos datos sean precisos para poder llevar a cabo posteriormente los trabajos de

---

proceso edificatorio. Transcribimos los criterios colegiales de los Ingenieros de Caminos, respecto a las novedades de la LOE: “En los edificios destinados a los usos contemplados en art. 2.1. a (administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural), su proyección queda atribuida en exclusiva a los titulados Arquitectos,...

Por el contrario, el ámbito de actuación de los Ingenieros de Caminos para la construcción de los edificios cuyo uso se pueda considerar incluido en la relación o enumeración que efectúan los apartados b. Y c. Del art. 2.1, alcanza su máxima amplitud, pudiéndose citar a título de ejemplo y sin el menor afán exhaustivo los siguientes: Estaciones de autobuses, Ferrocarriles e Intercambiadores de Transportes, Hangares, Depósitos y Cocheras, Aparcamientos subterráneos y en superficie, Estaciones de Servicio, Estaciones marítimas y edificaciones portuarias, Edificaciones de aprovechamientos hidráulicos y energéticos, Naves y Almacenes, Estadios, Polideportivos y demás instalaciones Deportivas, Edificación Recreativa, Edificación Funeraria...”

<sup>113</sup> LEY 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la calidad de la edificación. Cit.. Art 10.1. Replanteo de la obra.

<sup>114</sup> LEY 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la calidad de la edificación. Cit.. Art 13. Libro del edificio.

mantenimiento, conservación y, en su caso, de reparación o rehabilitación. Los documentos indicados en el artículo 12<sup>115</sup>.

c) Las normas e instrucciones sobre uso, conservación y mantenimiento que contenga el proyecto, completadas, en su caso, con las que la dirección facultativa considere necesarias, y con las que hubieren establecido los proveedores o suministradores de materiales o instalaciones específicas.

d) Las calidades de los materiales utilizados, así como las garantías que emitan los constructores y sus proveedores o suministradores sobre la calidad de sus actividades y materiales.

e) Las normas de actuación en caso de siniestro o en situaciones de emergencia que puedan producirse durante la vida del edificio.

La LOE se refiere en este artículo al estudio geotécnico de forma indirecta, al establecer la obligatoriedad de verificar la adecuación entre la cimentación y estructura con las características geotécnicas del terreno<sup>116</sup>.

Son otras obligaciones del director de la obra reguladas por la LOE:

*f) Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.*

---

<sup>115</sup> Ley 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la calidad de la edificación. Cit.. Art 12. Planos de la obra y documentación complementaria.

*"1. La dirección facultativa deberá recopilar en el curso de la obra toda la documentación que se haya elaborado para reflejar la realmente ejecutada, de modo que se pueda conocer, tras su conclusión y con el debido detalle, cuantos datos sean precisos para poder llevar a cabo posteriormente los trabajos de mantenimiento, conservación y, en su caso, de reparación o rehabilitación. Toda esta documentación será depositada en el lugar que ordene dicha dirección y será responsable de su custodia.*

*2. La documentación indicada en el párrafo anterior irá acompañada de una relación de todas las empresas y profesionales que hubieran intervenido en la construcción y de los documentos legalmente exigibles o que hubiese requerido la dirección facultativa, con los que se acredite la calidad de los procesos constructivos, materiales, instalaciones o cualquier otro elemento o parte de la obra".*

<sup>116</sup> Cfr. Tesis Doctoral. El estudio Geotécnico.

El profesional que deba dirigir una obra puede retirar de sus colegios profesionales el Libro de Ordenes y Asistencias, así como el Libro de Incidencias. La orden de 9 de junio de 1971, dictaba normas sobre el Libro de Ordenes y Asistencias en las obras de edificación<sup>117</sup>. El libro de Ordenes y Asistencias atañe a cuestiones derivadas de la dirección de las obras. El libro de Incidencias, viene impuesto por la Reglamentación de seguridad y salud en las obras de construcción, y su misión es el control y seguimiento del plan de seguridad y salud<sup>118</sup>.

*g) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.*

El Artículo 9 de la Ley 2/99 de Medidas para la calidad de la edificación de la Comunidad de Madrid sobre el control de la obra, establece que las obras se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto y a sus eventuales modificaciones debidamente formalizadas, y bajo las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa. Asimismo especifica claramente que las órdenes e instrucciones que en interpretación del proyecto diere la dirección facultativa, o las incidencias de la construcción que ésta detecte, deberán consignarse por escrito en el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que a tal efecto prescriban las normas vigentes.

---

<sup>117</sup> O.M. de 9 de junio 1971, por el que se dictan las Normas sobre el Libro de Ordenes y Asistencias en obras de edificación

<sup>118</sup> Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Art. 13. Libro de Incidencias. "1. En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento de plan de seguridad y salud un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado habilitadas al efecto.

2. El libro será facilitado por:

- a) El Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.
- b) La oficina de supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de la Administración Pública.

3. El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa..."

*h) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.*

El artículo 12 de la Ley 2/99<sup>119</sup> establece que no se visará ningún proyecto si antes su autor no ha expedido una certificación en la que conste la viabilidad geométrica del mismo, acreditada mediante su previo replanteo sobre el terreno en que haya de ejecutarse la obra que él defina.

*i) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.*

Respecto a los Planos de la obra y documentación complementaria el artículo 12 de la Ley 2/99 establece que la dirección facultativa deberá recopilar en el curso de la obra toda la documentación que se haya elaborado para reflejar la realmente ejecutada, de modo que se pueda conocer, tras su conclusión y con el debido detalle, cuantos datos sean precisos para poder llevar a cabo posteriormente los trabajos de mantenimiento, conservación y, en su caso, de reparación o rehabilitación. Toda esta documentación será depositada en el lugar que ordene dicha dirección y será responsable de su custodia.

De la misma manera, la documentación indicada en el párrafo anterior irá acompañada de una relación de todas las empresas y profesionales que hubieran intervenido en la construcción y de los documentos legalmente exigibles o que hubiese requerido la dirección facultativa, con los que se acredite la calidad de los procesos constructivos, materiales, instalaciones o cualquier otro elemento o parte de la obra. Es por ello que se requiere la cooperación de los empresarios y profesionales que hubieran participado directa o indirectamente en la ejecución de la obra cuando les sea exigida por la Dirección de Obra.

---

<sup>119</sup> Ley 2/99 de Medidas para la calidad de la edificación de la Comunidad de Madrid. Cit.



*j) Las relacionadas en el artículo 13, en aquellos casos en los que el director de la obra y el director de la ejecución de la obra sea el mismo profesional, si fuera ésta la opción elegida, de conformidad con lo previsto en el apartado 2.a) del artículo 13<sup>120</sup>.*”

El artículo 13 establece las obligaciones del Director de la Ejecución de la obra, y serán analizadas en el punto siguiente:

#### **2.4.6. El Director de la ejecución de la obra.**

*“El director de la ejecución de la obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado<sup>121</sup>.*”

Se hace explícito en este artículo de la Ley el control de la calidad de la edificación por parte del director de la ejecución de las obras. Las obligaciones del director de obra se encuentran reguladas en la LOE. Estas son:

“Son obligaciones del director de la ejecución de la obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.*

*Cuando las obras a realizar tengan por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) del apartado 1 del artículo 2, la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto técnico. Será ésta, asimismo, la titulación habilitante para las obras del grupo b) que fueran dirigidas por arquitectos.*

---

<sup>120</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art 12. “El director de la obra”

<sup>121</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art 13. “El director de la ejecución de la obra”

*En los demás casos la dirección de la ejecución de la obra puede ser desempeñada, indistintamente por profesionales con la titulación de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico.”*

*b) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.*

La ley responsabiliza a esta figura del control de la recepción en la obra de los productos de construcción. Para ayudar al director de ejecución de la obra, la ley regula las entidades y laboratorios de control de calidad, que prestarán asistencia en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones<sup>122</sup>.

*c) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.*

A título de comentario, la Ley 2/1999 establece que una vez se compruebe el replanteo, y se autorice el comienzo de la obra, la dirección facultativa irá formando el Libro del Edificio<sup>123</sup>

<sup>122</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art 13. “Las entidades y los laboratorios de control de calidad en la edificación”.

<sup>123</sup> LEY 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la calidad de la edificación. *Artículo 13. Libro del Edificio.*

*“Una vez se compruebe el replanteo, conforme a lo establecido en el artículo 10 de la presente Ley, y se autorice el comienzo de la obra, la dirección facultativa irá formando el Libro del Edificio, con los siguientes documentos:*

*a) Traslado de las anotaciones que se hagan en el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias, que sean significativas para el conocimiento, descripción, conservación así como mantenimiento de lo realmente ejecutado.*

*b) Los planos y documentos indicados en el artículo anterior.*

*c) Las normas e instrucciones sobre uso, conservación y mantenimiento que contenga el proyecto, completadas, en su caso, con las que la dirección facultativa considere necesarias, y con las que hubieren establecido los proveedores o suministradores de materiales o instalaciones específicas.*

*d) Las calidades de los materiales utilizados, así como las garantías que emitan los constructores y sus proveedores o suministradores sobre la calidad de sus actividades y materiales.*

*e) Las normas de actuación en caso de siniestro o en situaciones de emergencia que puedan producirse durante la vida del edificio.”*

*d) Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas.*

*e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.*

El artículo 11.2. donde se establecen las obligaciones del constructor, señala en el *punto f)* que será obligación del mismo firmar el acta de replanteo y el acta de recepción de la obra. Igualmente el acta de replanteo será firmada por el director de la obra según prescribe el *art 12.2 apartado e)* de la LOE.

*f) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.*

Para ello el constructor facilitará al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada. El resultado del control realizado lo aportará el director de la ejecución de la obra. Esta documentación permitirá al director elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor con los visados que en su caso fueran preceptivos<sup>124</sup>.

#### **2.4.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.**

El artículo 14 de la LOE define las entidades de control de calidad como<sup>125</sup>:

*1. Son entidades de control de calidad de la edificación aquellas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el*

---

<sup>124</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art 12. "El director de obra"

<sup>125</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Artículo 14. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.

*proyecto y la normativa aplicable.*

La comprobación de la calidad se puede extender según este articulado al control del proyecto, los materiales y la ejecución de las obras e instalaciones.

*2. Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.*

Para G. Burgos<sup>126</sup>, éste artículo, introduce en el ordenamiento legal a estos agentes del proceso constructivo para el control de la calidad de la edificación, los cuales no habían sido configurados como tales por la interpretación científica y jurisprudencial del artículo 1591 del Código Civil<sup>127</sup>.

Recalca sin embargo que los laboratorios, ya fueron previsto por las normativas de Comunidades Autónomas. En el caso de Andalucía el *Decreto 13/1988, por el que se regula el control de calidad de la construcción y obra pública*<sup>128</sup> establecía que los ensayos y las pruebas analíticas para la comprobación de las características técnicas de los materiales y de las unidades de obra, podrían realizarse tanto por los laboratorios de Control de Calidad de la Consejería de Obras Públicas y Transportes como por las *Entidades Acreditadas*.

---

<sup>126</sup> G. Burgos, R. García. Derecho de la Edificación. Cit.

<sup>127</sup> Código Civil. Cit...Art. 1591. “El contratista de un edificio que se arruine por vicios de la construcción, responde de los daños y perjuicios si la ruina tuviere lugar dentro de diez años, contados desde que concluyó la construcción; igual responsabilidad, y por el mismo tiempo, tendrá el arquitecto que la dirigiere, si se debe la ruina a vicio del suelo o de la dirección. Si la causa fuere la falta del contratista a las condiciones del contrato, la acción de indemnización durará quince años.”

<sup>128</sup> Decreto 13/1988, de 27 de enero, por el que se regula el control de calidad de la construcción y obra pública. (BOJA Nº 11 DE 12/02/1988).

La disposición que regula el registro de entidades acreditadas para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública, en Andalucía es la Orden de 15 de junio de 1989, por la que se regula el registro de entidades acreditadas para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública.

El artículo 14. de la LOE, complementa las definiciones de estos agentes con las obligaciones de los mismos.

*3. Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:*

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.*
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.*

La acreditación de laboratorios de ensayo se realiza al amparo del Real Decreto actualmente en vigor, 1230/1989<sup>129</sup>, por el que se aprueban las “*Disposiciones reguladoras generales de la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad de la edificación*” .

Por el Decreto 2215/1974, de 20 de julio, se reguló la homologación de laboratorios que complementarán la actuación de los laboratorios dependientes de organismos oficiales en el control de calidad de la edificación, estableciéndose tres clases, ampliadas posteriormente en otras tres por Real Decreto 1565/1984, de 20 de junio.

---

<sup>129</sup> Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre, por el que se aprueban las disposiciones reguladoras generales para la acreditación de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación (B.O.E. 18 de octubre de 1989).

Esta disposición adscribe a la Dirección General para la Vivienda y Arquitectura la inscripción en el Registro General de laboratorios acreditados por las CCAA.

Las órdenes de 30 de octubre de 1974 y 4 de febrero de 1985 determinaron las *condiciones técnicas, generales y particulares que debían cumplir los laboratorios para el reconocimiento oficial de su aptitud mediante su homologación*<sup>130</sup>.

El sumario del Real Decreto 1230/1989, explica que la experiencia obtenida en la homologación de estos laboratorios, así como la necesidad de adaptar las clases de homologación a áreas técnicas diferenciadas de acreditación, con el fin de actuar más eficazmente en el control de la aplicación de la vigente normativa sobre la edificación, aconsejan la modificación de las referidas disposiciones.

Asimismo la entrada de España en la Comunidad Económica Europea exige, por otra parte, tender a una armonización de este campo, cumpliendo asimismo con los requisitos generales para la aceptación de laboratorios de ensayos fijados en la Guía ISO 38 y las directrices que permiten evaluar la competencia técnica de los laboratorios de ensayos de la Guía ISO 25.

Así pues se crea la *Comisión Técnica de Acreditación*<sup>131</sup>, CTA, transformada posteriormente en comisión técnica de la Comisión General para la Vivienda y la

---

<sup>130</sup> Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre, por el que *“se aprueban las disposiciones reguladoras generales de la acreditación de laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación”*. Sumario.

<sup>131</sup> Real Decreto 1230/1989, Cit. Artículo 2.

En el artículo 3 se establece que Esta Comisión estará formada por: tres representantes de la Dirección General para la Vivienda y Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, de los cuales uno lo será del laboratorio de dicho centro directivo. Un representante de cada una de las Comunidades Autónomas que decidan integrarse en esta Comisión y un representante de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria y Energía. Entre sus funciones estará:

- Establecer las diferentes áreas técnicas de acreditación de laboratorios para el control de calidad de la edificación.
- Elaborar los proyectos de disposiciones reguladoras específicas para cada área técnica de acreditación.
- Proponer los laboratorios patrón de cada área técnica y establecer la coordinación y contraste de estos laboratorios.
- Informar al organismo acreditador de la comunidad autónoma correspondiente sobre cuestiones planteadas por los laboratorios y controversias relacionadas con los mismos.
- Estudiar y proponer las medidas necesarias para la coordinación de las actuaciones de las distintas Administraciones públicas en los temas relacionados con el control de calidad de la edificación.

Edificación creada por Real Decreto 1512/1992<sup>132</sup>, con el nombre de *Comisión Técnica para la Calidad de la Edificación*, CTCE.

La tramitación, concesión, cancelación o renovación de las acreditaciones, para los laboratorios con sede en su ámbito territorial, corresponderá a cada Administración autonómica y lo llevará a cabo a través del organismo que tenga asumidas las funciones relacionadas con el control de calidad de la edificación<sup>133</sup>.

#### 2.4.8. Los suministradores de productos.

El artículo 15.1 de la LOE dispone que “*se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción*” entendiéndose como producto de construcción “*aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.*”

El Real Decreto 1630/1992<sup>134</sup> por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, define por su parte producto de construcción, cualquier producto fabricado para su incorporación con carácter permanente a las obras, estableciendo la definición de especificaciones técnicas de los mismos<sup>135</sup>.

---

<sup>132</sup> Real Decreto 1512/1992, de 14 de diciembre, por el que se regula la Comisión General para la Vivienda y la Edificación (B.O.E. 31 de diciembre de 1992). Organismo del que depende la Comisión Técnica para la Calidad en la Edificación, que sirve para coordinar las actuaciones de las Comunidades autónomas y del Estado en esta materia.

<sup>133</sup> Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre, por el que “*se aprueban las disposiciones reguladoras generales de la acreditación de laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación.*” Capítulo III. Artículo 11.

<sup>134</sup> Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (B.O.E. 9-2-93).

<sup>135</sup> Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE. Cit. Art. 4.

Entiende dicha disposición como *Especificaciones técnicas*: las normas y los documentos de idoneidad técnica, definidos a continuación:

*Definiciones:*

*"Norma armonizada"*: Norma establecida por organismos europeos de normalización de acuerdo con mandatos conferidos por la Comisión de las Comunidades Europeas con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva que se transpone.

*"Norma transposición de norma armonizada"*: Norma nacional de un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea que sea transposición de una norma armonizada. Las referencias de las normas españolas "UNE" que sean transposición de normas armonizadas, se publicarán en el "Boletín Oficial del Estado".

*"Documento de idoneidad técnica europeo" (DITE)*: Evaluación técnica favorable de la aptitud de un producto para el uso asignado, concedida por alguno de los organismos autorizados a tal efecto, fundamentada en el cumplimiento de los requisitos esenciales previstos para las obras en las que este producto se utiliza y basada en exámenes, ensayos, y una evaluación efectuada con arreglo a los documentos interpretativos citados en el artículo 3<sup>136</sup>, así como, en su caso, en las guías elaboradas por la entidad que agrupa a los organismos autorizados para su concesión.

*El procedimiento de expedición del DITE, los productos a los que podrá concederse y otras particularidades se detallan en el anexo V<sup>137</sup>.*

---

<sup>136</sup> Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE. Art 3. Requisitos esenciales de las obras y documentos interpretativos. Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo II. Requisitos básicos de la edificación.

<sup>137</sup> Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE. Cit. Anejo V.  
El anejo V establece el procedimiento para la expedición del DITE. "El DITE podrá concederse a alguno de los productos siguientes:



*"Especificación técnica nacional reconocida": Norma o documento de idoneidad técnica de cualquier Estado miembro de la Comunidad Económica Europea que la Comisión de las Comunidades Europeas haya considerado conforme con los requisitos esenciales contemplados en el artículo 3 y cuya referencia haya sido publicada por los Estado miembros."*

El artículo 15.3 de la LOE, establece cuales son obligaciones del suministrador:

- a) *"Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable."*

Respecto a la calidad del producto, los procesos de certificación pueden encomendarse a aquellas instituciones u organizaciones acreditadas para tal fin. AENOR (*Asociación Española de Normalización y Certificación*) fue designada por Orden del Ministerio de Industria y Energía, de 26 de febrero de 1986, de acuerdo con el Real Decreto 1614/1985, como entidad para desarrollar las actividades de Normalización y Certificación y reconocida como Organismo de Normalización y para actuar como Entidad de Certificación por el Real Decreto 2200/1995<sup>138</sup>, en desarrollo de la Ley 21/1992<sup>139</sup>, de Industria.

---

a) *Aquellos para los que no existan ni una norma armonizada, ni una norma nacional reconocida, ni un mandato de norma armonizada y para los que la Comisión de las Comunidades Europeas considere que no puede elaborarse una norma o que todavía no puede elaborarse.*

b) *Los productos que se apartan significativamente de las normas armonizadas o de las normas nacionales reconocidas."*

<sup>138</sup> Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre ("B.O.E." de 6 de febrero de 1996), y corrección de errores ("B.O.E." de 6 de marzo de 1996).

<sup>139</sup> Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria. El artículo 20 de la Ley en aras a la promoción de la calidad industrial establece: que la Administración del Estado, en colaboración con las Comunidades Autónomas para promover y potenciar la competitividad de la industria española y de acuerdo con las orientaciones dadas por la Comisión para la Competitividad Industrial, fomentará en materia de calidad industrial entre otros, la existencia de organismos de normalización de ámbito nacional. El objeto de los Organismos de normalización, se establece en el artículo 19 y es el de desarrollar las actividades relacionadas con la elaboración de normas.

Como entidad de certificación, AENOR se encuentra acreditada por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC)<sup>140</sup> para conceder marcas de certificación de productos y servicios, certificación de sistemas de calidad UNE-EN-ISO 9000, y sistemas de gestión medioambiental UNE-EN- ISO 14001, entre otros<sup>141</sup>.

- b) “ *Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.*”

La documentación a la que se hace referencia en el artículo anterior y el proyecto con la incorporación de las modificaciones debidamente aprobadas, formará parte de la Documentación de la Obra Ejecutada, que será facilitada al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondiente trámites administrativos, como queda reflejado en artículo 7<sup>142</sup> de la LOE.

---

<sup>140</sup> La Entidad Nacional de Acreditación es una organización auspiciada y tutelada por el *Ministerio de Ciencia y Tecnología* que se constituye con arreglo a lo dispuesto en la Ley de Industria 21/1992 y al Real Decreto 2200/95 por el que se aprueba el Reglamento para la Infraestructura de la Calidad y Seguridad Industrial.

<sup>141</sup> [www.aenor.es](http://www.aenor.es)

<sup>142</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art 7. “Documentación de la obra ejecutada. Una vez finalizada la obra, el proyecto, con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos”.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hace referencia los apartados anteriores, que constituirá el Libro del Edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.”

### 2.4.9. Los propietarios y los usuarios.

Los usuarios tienen derecho a la protección contra los riesgos que puedan afectar a su salud o seguridad<sup>143</sup>. Con este fin la LOE articula el compromiso de fijar las garantías suficientes a los usuarios frente a los posibles daños<sup>144</sup>, haciéndoles al mismo tiempo partícipes del proceso y regulando las obligaciones de los mismos en su artículo 16 .

*“1. Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.*

*2. Son obligaciones de los usuarios, sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento, contenidas en la documentación de la obra ejecutada.”*

Esta responsabilidad de los usuarios sobre el uso y la conservación del edificio queda patente asimismo en el ánimo de los legisladores que para el caso de la Comunidad de Madrid articulan:

“Los edificios deberán utilizarse de forma que se conserven en perfecto estado de habitabilidad o explotación, y su conservación y mantenimiento se sujetará a las normas que contenga el Libro del Edificio y a aquellas que con el transcurso del tiempo sean aplicables<sup>145</sup>.”

Por otra parte se establece para dicha comunidad que:

---

<sup>143</sup> Ley 26/1984, de 19 de julio, General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios. Art. Segundo. 1ª.

<sup>144</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Exposición de motivos.

<sup>145</sup> LEY 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la calidad de la edificación. Cit. Art 22. Deber de conservación.

“Los propietarios o usuarios del edificio no podrán realizar obras que alteren los elementos comunes, salvo que las mismas estén incluidas en un proyecto de reforma o rehabilitación que haya obtenido las licencias de obras, y con independencia de los acuerdos o consentimientos que deban obtenerse o prestarse según el régimen jurídico propio del inmueble<sup>146</sup>.”

Existen en España un buen número de viviendas, que están sometidas a los preceptos de la Ley de Propiedad Horizontal<sup>147</sup>. La ley se aplica a aquellas edificaciones, cuyo régimen de propiedad cumpla lo dispuesto en el artículo 396 del Código Civil<sup>148</sup>. En este tipo de edificaciones, los usuarios son copropietarios de los elementos comunes del edificio.

Así, se establece las obligaciones de los usuarios, que recae sobre el propietario y la comunidad<sup>149</sup>. Así son obligaciones del propietario, relacionadas con el buen uso del edificio y su conservación:

---

<sup>146</sup> LEY 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la calidad de la edificación. Cit. Art 23.1. Intervención en elementos comunes.

<sup>147</sup> LEY 49/1960 de julio, sobre Propiedad Horizontal, reformada por la ley 8/1999, de 6 de abril.

<sup>148</sup> Código Civil. Cit. Artículo 396. “Los diferentes pisos o locales de un edificio o las partes de ellos susceptibles de aprovechamiento independiente por tener salida propia a un elemento común de aquél o a la vía pública podrán ser objeto de propiedad separada, que llevará inherente un derecho de copropiedad sobre los elementos comunes del edificio, que son todos los necesarios para su adecuado uso y disfrute, tales como el suelo, vuelo, cimentaciones y cubiertas; elementos estructurales y entre ellos los pilares, vigas, forjados y muros de carga; las fachadas, con los revestimientos exteriores de terrazas, balcones y ventanas, incluyendo su imagen o configuración, los elementos de cierre que las conforman y sus revestimientos exteriores; el portal, las escaleras, porterías, corredores, pasos, muros, fosos, patios, pozos y los recintos destinados a ascensores, depósitos, contadores, telefonías o a otros servicios o instalaciones comunes, incluso aquéllos que fueren de uso privativo; los ascensores y las instalaciones, conducciones y canalizaciones para el desagüe y para el suministro de agua, gas o electricidad, incluso las de aprovechamiento de energía solar; las de agua caliente sanitaria, calefacción, aire acondicionado, ventilación o evacuación de humos; las de detección y prevención de incendios; las de portero electrónico y otras de seguridad del edificio, así como las de antenas colectivas y demás instalaciones para los servicios audiovisuales o de telecomunicación, todas ellas hasta la entrada al espacio privativo; las servidumbres y cualesquiera otros elementos materiales o jurídicos que por su naturaleza o destino resulten indivisibles.

Las partes en copropiedad no son en ningún caso susceptibles de división y sólo podrán ser enajenadas, gravadas o embargadas juntamente con la parte determinada privativa de la que son anejo inseparable.”

<sup>149</sup> Código Civil. Cit. Art. 396 “Hay comunidad cuando la propiedad de una cosa o de un derecho pertenece pro indiviso a varias personas.”

“Respetar las instalaciones generales de la comunidad y demás elementos comunes, ya sean de uso general o privativo de cualquiera de los propietarios, estén o no incluidos en su piso o local, haciendo un uso adecuado de los mismos y evitando en todo momento que se causen daños o desperfectos.

Mantener en buen estado de conservación su propio piso o local e instalaciones privativas, en términos que no perjudiquen a la comunidad o a los otros propietarios, resarciendo los daños que ocasione por su descuido o el de las personas por quienes deba responder.

Consentir en su vivienda o local las reparaciones que exija el servicio del inmueble y permitir en él las servidumbres imprescindibles requeridas para la creación de servicios comunes de interés general acordados conforme a lo establecido en el artículo 17<sup>150</sup>, teniendo derecho a que la comunidad le resarza de los daños y perjuicios ocasionados.

Permitir la entrada en su piso o local a los efectos prevenidos en los tres apartados anteriores.

Contribuir, con arreglo a la cuota de participación fijada en el título o a lo especialmente establecido, a los gastos generales para el adecuado sostenimiento del inmueble, sus servicios, cargas y responsabilidades que no sean susceptibles de individualización...

Contribuir, con arreglo a su respectiva cuota de participación, a la dotación del fondo de reserva que existirá en la comunidad de propietarios para atender las obras de conservación y reparación de la finca.

---

<sup>150</sup> LEY 49/1960 de julio, sobre Propiedad Horizontal. Cit. El artículo 17 regula las normas a las que se ajustarán los acuerdos de la Junta de propietarios. Así pues, a título de ejemplo el artículo regula entre otros: “La realización de obras o el establecimiento de nuevos servicios comunes que tengan por finalidad la supresión de barreras arquitectónicas que dificulten el acceso o movilidad de personas con minusvalía, incluso cuando impliquen la modificación del título constitutivo o de los estatutos, requerirá el voto favorable de la mayoría de los propietarios que, a su vez, representen la mayoría de las cuotas de participación.”

El fondo de reserva, cuya titularidad corresponde a todos los efectos a la comunidad, estará dotado con una cantidad que en ningún caso podrá ser inferior al cinco por ciento de su último presupuesto ordinario.

Con cargo al fondo de reserva la comunidad podrá suscribir un contrato de seguro que cubra los daños causados en la finca, o bien concluir un contrato de mantenimiento permanente del inmueble y sus instalaciones generales.

Observar la diligencia debida en el uso del inmueble y en sus relaciones con los demás titulares y responder ante éstos de las infracciones cometidas y daños causados”.

Por otra parte son obligaciones de la Comunidad, ente otras:

“Será obligación de la comunidad la realización de las obras necesarias para el adecuado sostenimiento y conservación del inmueble y de sus servicios, de modo que reúna las debidas condiciones estructurales, de estanqueidad, habitabilidad y seguridad.

Los propietarios que se opongan o demoren injustificadamente la ejecución de las órdenes dictadas por la Autoridad competente responderán individualmente de las sanciones que puedan imponerse en vía administrativa.

En caso de discrepancia sobre la naturaleza de las obras a realizar resolverá lo procedente la Junta de propietarios. También podrán los interesados solicitar arbitraje o dictamen técnico en los términos establecidos en la Ley.”

Como puede observarse, el ordenamiento jurídico español, clarifica bastante las obligaciones y deberes de los propietarios con respecto al uso y mantenimiento del edificio. Estas obligaciones no sólo abarcan al propietario, sino que hace partícipe al usuario en el caso de que este sea arrendador. Así la Ley 29/1994, de 24 de noviembre de Arrendamientos Urbanos (LAU), establece los derechos y obligaciones que el mismo tiene con relación a la conservación, y de la vivienda:

“1. El arrendador está obligado a realizar, sin derecho a elevar por ello la renta, todas las reparaciones que sean necesarias para conservar la vivienda en las condiciones de habitabilidad para servir al uso convenido, salvo cuando el deterioro de cuya reparación se trate sea imputable al arrendatario a tenor de lo dispuesto en los Artículos 1563<sup>151</sup> y 1564<sup>152</sup> del Código Civil.

La obligación de reparación tiene su límite en la destrucción de la vivienda por causa no imputable al arrendador. A este efecto, se estará a lo dispuesto en el artículo 28.

2. Cuando la ejecución de una obra de conservación no pueda razonablemente diferirse hasta la conclusión del arrendamiento, el arrendatario estará obligado a soportarla, aunque le sea muy molesta o durante ella se vea privado de una parte de la vivienda.

Si la obra durase más de veinte días, habrá de disminuirse la renta en proporción a la parte de la vivienda de la que el arrendatario se vea privado.

3. El arrendatario deberá poner en conocimiento del arrendador, en el plazo más breve posible, la necesidad de las reparaciones que contempla el apartado 1 de este artículo, a cuyos solos efectos deberá facilitar al arrendador la verificación directa, por sí mismo o por los técnicos que designe, del estado de la vivienda. En todo momento, y previa comunicación al arrendador, podrá realizar las que sean urgentes para evitar un daño inminente o una incomodidad grave, y exigir de inmediato su importe al arrendador.

4. Las pequeñas reparaciones que exija el desgaste por el uso ordinario de la vivienda serán de cargo del arrendatario.<sup>153</sup>“

La LAU regula asimismo las obras de mejora que deban realizarse:

---

<sup>151</sup> Código Civil. Cit. Art. 1563. “*El arrendatario es responsable del deterioro o pérdida que tuviere la cosa arrendada, a no ser que pruebe haberse ocasionado sin culpa suya*”.

<sup>152</sup> Código Civil. Cit. Art. 1564. “*El arrendatario es responsable del deterioro causado por las personas de su casa.*”

<sup>153</sup> Ley 29/1994, de 24 de noviembre de Arrendamientos Urbanos. Art. 21. Conservación de la vivienda.

“1. El arrendatario estará obligado a soportar la realización por el arrendador de obras de mejora cuya ejecución no pueda razonablemente diferirse hasta la conclusión del arrendamiento.

2. El arrendador que se proponga realizar una de tales obras deberá notificar por escrito al arrendatario, al menos con tres meses de antelación, su naturaleza, comienzo, duración y coste previsible. Durante el plazo de un mes desde dicha notificación, el arrendatario podrá desistir del contrato, salvo que las obras no afecten o afecten de modo irrelevante a la vivienda arrendada. El arrendamiento se extinguirá en el plazo de dos meses a contar desde el desistimiento, durante los cuales no podrán comenzar las obras.

3. El arrendatario que soporte las obras tendrá derecho a una reducción de la renta en proporción a la parte de la vivienda de la que se vea privado por causa de aquéllas, así como a la indemnización de los gastos que las obras le obliguen a efectuar.<sup>154</sup>”

También la ley articula la posibilidad de realizar obras de reforma que tengan como misión adaptar la vivienda a la posible minusvalía del arrendador:

“1. El arrendatario, previa notificación escrita al arrendador, podrá realizar en la vivienda las obras que sean necesarias para adecuar ésta a su condición de minusválido o a la de su cónyuge o de la persona con quien conviva de forma permanente en análoga relación de afectividad, con independencia de su orientación sexual, o a la de los familiares que con él convivan.

2. El arrendatario estará obligado, al término del contrato, a reponer la vivienda al estado anterior, si así lo exige el arrendador.<sup>155</sup>”

---

<sup>154</sup> Ley 29/1994, de 24 de noviembre de Arrendamientos Urbanos. Cit Art. 22. Obras de mejora.

<sup>155</sup> Ley 29/1994, de 24 de noviembre de Arrendamientos Urbanos. Cit Art. 24. Arrendatarios con minusvalía.



## 2.5. RESPONSABILIDAD Y GARANTÍAS.

### 2.5.1. Elementos de la responsabilidad civil.

En el punto anterior, se analizaron las obligaciones que corresponden a cada uno de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación, desde el punto de vista de los preceptos de la LOE, que configuraban al promotor como la persona física o jurídica que asume la iniciativa del proceso y a la que se le obliga a garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir<sup>156</sup>.

Los artículos 17, 18 y 19 de la LOE, regulan la responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación, los plazos de prescripción de las acciones así como las garantía por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción.

### 2.5.2. Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación.

El artículo 17 de la LOE, como se ha indicado, establece la responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación:

*“Sin perjuicio de sus responsabilidades contractuales, las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o parte de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:*

- a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos*

---

<sup>156</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Exposición de motivos.

*estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.*

- b) *Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del apartado 1, letra c), del artículo 3.*

*El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año<sup>157</sup>. ”*

El plazo de 10 años para responder de los daños causados en el edificio, venía regulado en el artículo 1.591 del Código Civil<sup>158</sup>. El plazo de garantía decenal, supone una excepción a la regla general de que la responsabilidad del arrendador se extingue con la entrega de la cosa. Esto es así, porque la entrega de la vivienda y el examen que de ella se hace no son suficientes para conocer los vicios de los que la misma puede adolecer, siendo lo más probable que los defectos no sean manifiestos, siendo apreciados sólo con el transcurso del tiempo<sup>159</sup>.

Para González Poveda, la responsabilidad regulada en el art. 17.1 de la LOE es una responsabilidad de naturaleza legal, que nace del incumplimiento por los intervinientes en el proceso de la edificación de las obligaciones que expresamente les impone la Ley. Esta responsabilidad surge incluso entre frente a quienes no han contratado con el sujeto obligado, y que no puede ser modificada, siendo nulos los acuerdos de las partes que exoneren o limiten la responsabilidad de los intervinientes en la construcción. El artículo, deja claro igualmente que esta responsabilidad se ejercerá “*sin perjuicio de sus*

---

<sup>157</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art. 17. Punto 1

<sup>158</sup> Código Civil. Cit. Art. 1591. “*El contratista de un edificio que se arruinase por vicios de la construcción, responde de los daños y perjuicios si la ruina tuviere lugar dentro de diez años, contados desde que concluyó la construcción; igual responsabilidad, y por el mismo tiempo, tendrá el arquitecto que la dirigiere, si se debe la ruina a vicio del suelo o de la dirección. Si la causa fuere la falta del contratista a las condiciones del contrato, la acción de indemnización durará quince años.*”

<sup>159</sup> P. González Poveda. Derecho de la edificación. Cit. Responsabilidades y Garantías.

*responsabilidades contractuales*”. Este supuesto guarda relación con el párrafo 2º del artículo 1.591 del código civil<sup>160</sup>, que como vimos establece: ”Si la causa fuere la falta del contratista a las condiciones del contrato, la acción de indemnización durará quince años<sup>161</sup>”. Por tanto, Gonzalez Poveda referenciando a Cardaso Palau, indica: “Cardaso Palau, considera el plazo de quince años como una prolongación del decenal...supone, una sanción que se explica porque en tal caso el vicio de la construcción se debería a las economías que, tentado por las ventajas del sistema del ajuste alzado, el contratista habría hecho en detrimento de la calidad de la construcción.

El autor especifica las acciones legales encaminadas a exigir responsabilidad por incumplimiento de las condiciones pactadas en el contrato de obra, incluyendo en este caso exigir la reparación de los daños causados en el edificio durante 15 años.

*2. La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones propios, como por actos u omisiones de personas por las que, con arreglo a esta Ley, se deba responder.*

*3. No obstante, cuando no pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.<sup>162</sup>*

---

<sup>160</sup> P. González Poveda. Derecho de la edificación. Cit. Responsabilidades y Garantías.

<sup>161</sup> Cfr. Nota a pie de página 122.

<sup>162</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art. 17. Puntos 2 y 3.

Para Castellano i Costa<sup>163</sup> la responsabilidad civil que puede imputarse a las personas en el ejercicio de una profesión, nace de las distintas obligaciones. Obligaciones, que en nuestro ordenamiento jurídico, nacen de la obligación predefinida en el artículo 1.089 del código civil:

“Las obligaciones nacen de la ley, de los contratos y cuasi contratos, y de los actos y omisiones ilícitos o en que intervenga cualquier género de culpa o negligencia”.

Para el autor, se entiende por responsabilidad civil, la obligación que tiene toda persona de reparar el daño causado. Para que exista responsabilidades debe cumplirse una serie de requisitos: la existencia de una acción u omisión de una persona en un momento dado, que la acción u omisión sea culposa o negligente, voluntaria y no producida por hecho fortuito, que exista un daño y que concurra un nexo de unión entre la acción u omisión y el daño, de tal forma que el daño sea la consecuencia inmediata de la acción.

*4. Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en esta Ley se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.*

La ley, regula claramente la responsabilidad de una serie de promotores, que se corresponden con las actividades de “cooperativas de viviendas”, “promotores de comunidades<sup>164</sup>”, y figuras análogas. La figura del promotor de cooperativas viene recogida en el Real Decreto 2960/1976 sobre legislación de viviendas de protección oficial<sup>165</sup>, donde se establece que podrán ser promotores de viviendas de protección oficial: *las Cooperativas de vivienda con destino exclusivo a sus asociados, y las*

<sup>163</sup> CASTELLANO I COSTA. Análisis del Régimen Jurídico del proceso constructivo de la edificación. Cit. Origen de las obligaciones.

<sup>164</sup> G.Burgos y Pérez de Andrade. Derecho de la edificación. Cit.

<sup>165</sup> Real Decreto 2960/1976, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la legislación de Viviendas de Protección Oficial (BOE núm. 311, de 28 de diciembre de 1976)

*Mutualidades y Montepíos libres*<sup>166</sup>. El promotor de comunidades, sin embargo es definido por García Conesa como: “aquella persona física o jurídica, privada o pública que facilita a sus asociados la edificación de todo tipo de viviendas. Suele ser un profesional de la gestión inmobiliaria (Agente de la Propiedad), que ostenta el dominio u opción de compra sobre cierto terreno y gestiona la construcción.”

*5. Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.*

*Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.*

La responsabilidad del proyectista queda bastante clara, siendo el proyectista el máximo responsable, del proyecto que firma. Así pues lo único que permitiría exonerar al proyectista será que de los daños causados no fueran consecuencia de los dictámenes o informes previos<sup>167</sup>. La posibilidad de que otros técnicos, distintos del proyectista del edificio, redacten proyectos parciales del proyecto o partes que lo complementen, de forma coordinada con el autor del proyecto se reconoce en los artículos 4.2 y 10.1 de la Ley<sup>168</sup>.

*6. El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.*

---

<sup>166</sup> Real Decreto 2960/1976, Texto Refundido de la legislación de Viviendas de Protección Oficial. Cit. Art. 7. Apartado k.

<sup>167</sup> P. González Poveda. Derecho de la edificación. Cit. Responsabilidades y Garantías.

<sup>168</sup> Cfr. Tesis doctoral Capítulo 2.6 “El proyecto de edificación” y 2.4.3 “El proyectista.”

*Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.*

*Asimismo, el constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por las deficiencias de los productos de construcción adquiridos o aceptados por él, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.*

Para González Poveda, la responsabilidad del constructor se funda en la culpa “*in iligendo*” o “*in vigilando*” de las personas ligadas directamente a él por una relación de dependencia, normalmente contractual para el caso del jefe de obras y demás personas que de él dependa. En el caso de los subcontratistas el fundamento de la responsabilidad es el mismo, estando dicha responsabilidad fundamentada en el ámbito del contrato entre contratista y subcontratista.

Para Castellano i Costa<sup>169</sup>, en principio, la persona que con su actuar causa el daño a otra es quien va a aparecer como responsable civil, pero es con respecto a las otras personas intervinientes en la edificación donde va a requerirse el concepto de responsabilidad civil extracontractual, por cuanto al no existir una relación contractual directa, la responsabilidad civil extracontractual será la única vía para reclamar el resarcimiento del perjuicio. De esta manera, puede exigirse esta responsabilidad a todos los agentes intervinientes, cuando su comportamiento sea el causante del daño. Según el autor, se extiende la responsabilidad civil extracontractual, a la llamada responsabilidad por hecho ajeno, en los supuestos de culpa indirecta, basándose en el artículo 1.903 del CC, que establece que la obligación de reparar el daño es exigible no sólo por actos u omisiones propios, sino por los de aquellas personas de quienes se debe responder.

La ley, por otra parte hace, recaer la obligación de comprobar la idoneidad de los materiales empleados en la construcción, sobre el constructor.

---

<sup>169</sup> Castellano i Costa. Análisis del Régimen Jurídico de la Edificación. “Análisis de los elementos subjetivos, objetivos y la relación de causalidad en la responsabilidad civil”.

*7. El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.*

*Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.*

*Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.*

Es importante destacar, que este punto de la ley hace responsable al Director de Obra de la negligencia de otro agente interviniente en el proceso, si bien se reconoce el derecho de repetición a favor de este, frente al proyectista<sup>170</sup>.

*8. Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquéllos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.*

*9. Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa*

---

<sup>170</sup> P. González Poveda. Derecho de la edificación. Cit. Responsabilidades y Garantías. Para el autor el párrafo 2 del apartado 7 del art 17, presenta un matiz diferente a los puntos anteriores del articulado. “Si en los casos antes señalados la responsabilidad se atribuye por hechos ajenos, realizados por quien, según la LOE, no es agente de la edificación, en este caso, uno de ellos, el director de obra, queda responsable por la acción negligente de otro de los agentes, el proyectista.”... “llevan a la conclusión de que le director de obra en este supuesto se coloca frente al propietario y posteriores adquirentes en la situación de proyectista, asumiendo la responsabilidad de éste frente a aquellos”.

*suscrito entre ellos, a los artículos 1.484<sup>171</sup> y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.*

Este apartado fue introducido en la discusión Parlamentaria del Proyecto de Ley , en virtud de enmienda presentada por el Grupo Parlamentario Catalán , que pretendía incorporar los mecanismos jurídicos precisos para proteger los derechos del comprador del inmueble al cabo de un tiempo de finalizarse su construcción, evitando alargar excesivamente las responsabilidades de los agentes intervinientes en el proceso de la construcción.

### **2.5.3. Plazos de prescripción de la acciones.**

El artículo 18<sup>172</sup> de la LOE establece claramente los plazos para exigir las responsabilidades previstas en el artículo 17, así como el plazo de la acción de repetición que pudiese corresponder a los intervinientes o aseguradoras contra los demás.

*1. Las acciones para exigir la responsabilidad prevista en el artículo anterior por daños materiales dimanantes de los vicios o defectos, prescribirán en el plazo de dos años a contar desde que se produzcan dichos daños, sin perjuicio de las acciones que puedan subsistir para exigir responsabilidades por incumplimiento contractual.*

*2. La acción de repetición que pudiese corresponder a cualquiera de los agentes que intervienen en el proceso de edificación contra los demás, o a los aseguradores contra ellos, prescribirá en el plazo de dos años desde la firmeza de la resolución judicial que condene al responsable a indemnizar los daños, o a*

---

<sup>171</sup>Código civil. Cit Art 1484. “El vendedor estará obligado al saneamiento por los defectos ocultos que tuviere la cosa vendida, si la hacen impropia para el uso a que se la destina, o si disminuyen de tal modo este uso que, de haberlos conocido el comprador, no la habría adquirido o habría dado menos precio por ella; pero no será responsable de los defectos manifiestos o que estuvieren a la vista, ni tampoco de los que no lo estén, si el comprador es un perito que, por razón de su oficio o profesión, debía fácilmente conocerlos.”

<sup>172</sup> Ley de Ordenación de la Edificación. Cit Art. 17 “Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación.



*partir de la fecha en la que se hubiera procedido a la indemnización de forma extrajudicial.*

En el caso de sentencia condenatoria, la fecha de la firmeza coincide con la de la Sentencia si ésta no es susceptible de recurso alguno por no preverlo la Ley. Si contra la Sentencia cabe recurso, quedará firme cuando transcurrido el plazo previsto para recurrir no haya sido impugnada. En este caso la fecha de la firmeza será la del día siguiente al último que se podría recurrir<sup>173</sup>.

#### **2.5.4. Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos en la construcción.**

La ley<sup>174</sup> dedica en el capítulo 4, el artículo 19, a regular las garantías ocasionados por vicios y defectos de la construcción.

*“1. El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación comprendidas en el artículo 2 de esta Ley se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establezca en aplicación de la disposición adicional segunda, teniendo como referente a las siguientes garantías:*

El diccionario de la Real Academia de la Lengua define garantía<sup>175</sup>: “Efecto de afianzar lo estipulado”, “Cosa que asegura y protege contra algún riesgo o necesidad”. Para J. M. Martínez<sup>176</sup>, el legislador se refiere en la ley, como garantías exigibles a tres seguros exigibles o seguros de caución<sup>177</sup>, que garantizan el resarcimiento de los daños materiales durante los periodos que se indican en los puntos 19.1 a), b) y c) de la LOE.

---

<sup>173</sup> J.E. Corval. Derecho de la edificación. Cit “El tiempo en las responsabilidad por vicios o defectos en la edificación”

<sup>174</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit.

<sup>175</sup> Diccionario de la Real Academia de la Lengua 1992. pág. 558,1

<sup>176</sup> J.M Martínez-Pereda. Derecho de la edificación. Cit. Garantía por daños materiales.

<sup>177</sup> Ley 50/1980, de 8 de octubre, de Contrato de Seguro (modificada por las Leyes 21/1990, de 19 de diciembre, y 30/1995, de 8 de noviembre). Art. 68. “Por el seguro de caución el asegurador se obliga, en caso de incumplimiento por el tomador del seguro de sus obligaciones legales o contractuales, a

- a) *Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5 por 100 del importe de la ejecución material de la obra.*
  
- b) *Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del apartado 1, letra c), del artículo 3.*
  
- c) *Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.”*

Para Castellano i Costa<sup>178</sup>, la LOE ha querido regular el proceso de garantías del adquirente ante dos hechos indudables: “en primer lugar, el largo plazo requerido, por lo común, para que la administración de justicia pueda lograr la declaración de responsabilidad de los siniestro que afectan a los edificios y, en segundo lugar, la dificultad para que las victimas lleguen a percibir una indemnización de los declarados responsables, por la insolvencia de estos”.

---

*indemnizar al asegurado a título de resarcimiento o penalidad los daños patrimoniales sufridos, dentro de los límites establecidos en la ley o en el contrato. Todo pago hecho por el asegurador deberá serle reembolsado por el tomador del seguro.”*

<sup>178</sup> CASTELLANO I COSTA. Cit... Capítulo 3. Cambios y reordenación legislativa del proceso constructivo. La LOE.

Tal y como se establece en el punto 1 del artículo 17, estas garantías se harán efectivas de acuerdo con la obligatoriedad que se establezca en la disposición adicional segunda<sup>179</sup>, que la establece únicamente para la garantía contra los daños materiales a que se refiere el apartado 1.c) del artículo 19 expuesto anteriormente, exigible a partir de su entrada en vigor, para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda.

Mediante Real Decreto podrá establecerse la obligatoriedad de suscribir las garantías previstas en los apartados 1.a) y 1.b) del citado artículo 19, para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda. Asimismo, mediante Real Decreto podrá establecerse la obligatoriedad de suscribir cualquiera de las garantías previstas en el artículo 19, para edificios destinados a cualquier uso distinto del de vivienda.

Compartiendo la opinión de Castellano i Costa<sup>180</sup>, es una triste realidad el que la disposición adicional segunda regule tan sólo como obligatorio el seguro a diez años de daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la estabilidad estructural:

“Faltan palabras para expresar el sentimiento de impotencia debido a la incapacidad de concebir que después de tantas sentencias y estadísticas que evidencian que más del 80 % de las reclamaciones son por los vicios o defectos que la Ley prevé a tres años, se regule pero se deje pendiente su obligatoriedad.”

*2. Los seguros de daños materiales reunirán las condiciones siguientes:*

- a) *Tendrá la consideración de tomador del seguro el constructor en el supuesto a) del apartado 1 y el promotor, en los supuestos b) y c) del mismo apartado, y de asegurados el propio promotor y los sucesivos adquirentes del edificio o de parte del mismo. El promotor podrá pactar expresamente con el constructor que éste sea tomador del seguro por cuenta de aquél.*

---

<sup>179</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Disposición adicional segunda. Obligación de las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos en la construcción.

<sup>180</sup> Castellano i Costa. Análisis del Régimen Jurídico del Proceso Constructivo de la Edificación Cit

La obligación de contraer el seguro recae en el constructor para el seguro anual, y en el promotor para el caso de seguro trienal o decenal. Sin embargo la obligación sobre las garantías obligatorias no obliga a las administraciones públicas ni a entidades sujetas a la legislación de Contratos de las Administraciones públicas<sup>181</sup>.

La protección del seguro ampara como asegurados al propio promotor y a los sucesivos adquirientes del edificio o de parte del mismo, de manera que la transmisión de la propiedad no necesita la aceptación de la Compañía Aseguradora; sin embargo, la titularidad del bien asegurado deberá ser tenida por ésta<sup>182</sup>.

*b) La prima deberá estar pagada en el momento de la recepción de la obra. No obstante, en caso de que se hubiera pactado el fraccionamiento en períodos siguientes a la fecha de recepción, la falta de pago de las siguientes fracciones de prima no dará derecho al asegurador a resolver el contrato, ni éste quedará extinguido, ni la cobertura del asegurador suspendida, ni éste liberado de su obligación de que el asegurado deba hacer efectiva la correspondiente garantía.*

El artículo 3 de la Ley del Seguro<sup>183</sup> define el contrato de seguro como aquel por el que el asegurador se obliga, mediante el cobro de una prima y para el caso de que se produzca el evento cuyo riesgo es objeto de cobertura, a indemnizar dentro de los límites pactados, el daño producido al asegurado o a satisfacer un capital, una renta u otras prestaciones convenidas.

La recepción de la obra es el punto en que comienzan a correr los plazos previstos para los diferentes tipos de responsabilidad, si bien la ley no establece si esta recepción es la provisional de obra o la definitiva.

---

<sup>181</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art. 1.3. "Cuando las Administraciones públicas y los organismos y entidades sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como agentes del proceso de la edificación se regirán por lo dispuesto en la legislación de contratos de las Administraciones públicas y en lo no contemplado en la misma por las disposiciones de esta Ley, a excepción de lo dispuesto sobre garantías de suscripción obligatoria".

<sup>182</sup> Antonio Arizca. Jornada sobre la nueva LOE. Cit.

<sup>183</sup> Ley 50/1980, de 8 de octubre, de Contrato de Seguro. Cit.

El artículo 14 de la Ley de Seguro permite el fraccionamiento de la prima<sup>184</sup>, si bien no podrá aplicarse según el artículo anterior de la LOE lo establecido en el artículo 15 de la Ley del Seguro: “Si por culpa del tomador la primera prima no ha sido pagada, o la prima única no lo ha sido a su vencimiento, el asegurador tiene derecho a resolver el contrato o a exigir el pago de la prima debida en vía ejecutiva con base en la póliza. Salvo pacto en contrario, si la prima no ha sido pagada antes de que se produzca el siniestro, el asegurador quedará liberado de su obligación.”

- c) *No será de aplicación la normativa reguladora de la cobertura de riesgos extraordinarios sobre las personas y los bienes contenida en artículo 4 de la Ley 21/1990, de 19 de diciembre.*

Si bien la Ley habla del artículo 4 de la Ley 21/1990<sup>185</sup>, éste se refiere a los Órganos de Gobierno y Administración, siendo el artículo 6 de la citada Ley la que trata: *En relación con los riesgos extraordinarios sobre las personas y los bienes*

El apartado 3 de Ley establece las condiciones que deben reunir los seguros de caución:

*3. Los seguros de caución reunirán las siguientes condiciones:*

- a) *Las señaladas en los apartados 2.a) y 2.b) d este artículo. En relación con el apartado 2.a), los asegurados serán siempre los sucesivos adquirentes del edificio o de parte del mismo.*
- b) *El asegurador asume el compromiso de indemnizar al asegurado al primer requerimiento.*

<sup>184</sup>Ley del Seguro Cit. Artículo 14

“El tomador del seguro está obligado al pago de la prima en las condiciones estipuladas en la póliza. Si se han pactado primas periódicas, la primera de ellas será exigible una vez firmado el contrato. Si en la póliza no se determina ningún lugar para el pago de la prima, se entenderá que éste ha de hacerse en el domicilio del tomador del seguro.”

<sup>185</sup> Ley 21/1990, de 19 de diciembre, para adaptar el derecho español a la directiva 88/357/CEE, sobre libertad de servicios en seguros distintos al de vida, y de actualización de la legislación de Seguros Privados

- c) *El asegurador no podrá oponer al asegurado, las excepciones que puedan corresponderle contra el tomador del seguro.*

4. *Una vez tomen efecto las coberturas del seguro, no podrá rescindirse ni resolverse el contrato de mutuo acuerdo antes del transcurso del plazo de duración previsto en el apartado 1 de ese artículo.*

5. *El importe mínimo del capital asegurado será el siguiente:*

- a) *El 5 por 100 del coste final de la ejecución material de la obra, incluidos los honorarios profesionales, para las garantías del apartado 1.a) de este artículo.*
- b) *El 30 por 100 del coste final de la ejecución material de la obra, incluidos los honorarios profesionales, para las garantías del apartado 1.b) de este artículo.*
- c) *El 100 por 100 del coste final de la ejecución material de la obra, incluidos los honorarios profesionales, para las garantías del apartado 1.c) de este artículo.*

El articulado establece el importe mínimo del capital asegurado en función de las garantías del apartado 1. La determinación de la suma asegurada es fundamental, ya que representa el límite máximo a pagar por la Compañía<sup>186</sup> dejando la LOE muy claramente cuales son los mínimos -que en el caso del seguro decenal suponen el 100 % del presupuesto de ejecución material, impuestos, licencias, honorarios profesionales de proyecto, de dirección facultativa y de las oficinas técnicas, siendo aplicables las disposiciones de la LCS, respecto al infraseguro y sobreseguro.<sup>187</sup>

---

<sup>186</sup> Ley del Contrato del Seguro. Cit. Artículo 27 La suma asegurada representa el límite máximo de la indemnización a pagar por el asegurador en cada siniestro.

<sup>187</sup> Antonio Arizca. Jornada sobre la nueva LOE. Cit.

El artículo 27 de la LCS establece que la suma asegurada representa el límite máximo de la indemnización a pagar por el asegurador en cada siniestro.

*6. El asegurador podrá optar por el pago de la indemnización en metálico que corresponda a la valoración de los daños o por la reparación de los mismos.*

La LCS establece que el asegurador está obligado a satisfacer la indemnización al término de las investigaciones y peritaciones necesarias para establecer la existencia del siniestro y, en su caso, el importe de los daños que resulten del mismo. En cualquier supuesto, el asegurador deberá efectuar, dentro de los cuarenta días, a partir de la recepción de la declaración del siniestro, el pago del importe mínimo de lo que el asegurador pueda deber, según las circunstancias por él conocidas.

*7. El incumplimiento de las anteriores normas sobre garantías de suscripción obligatoria implicará, en todo caso, la obligación de responder personalmente al obligado a suscribir las garantías.*

Se presentaron una serie de enmiendas a este artículo que no fueron acogidas, ya que la responsabilidad de los agentes intervinientes se relaciona en el art 17 de la LOE.

*8. Para las garantías a que se refiere el apartado 1.a) de este artículo no serán admisibles cláusulas por las cuales se introduzcan franquicias o limitación alguna en la responsabilidad del asegurador frente al asegurado.*

*En el caso de que en el contrato de seguro a que se refieren los apartado 1.b) y 1.c) de este artículo se establezca una franquicia, ésta no podrá exceder del 1 por 100 del capital asegurado de cada unidad registral.*

Por último el apartado 9 del precepto se refiere a los daños que quedan fuera de las garantías, salvo pacto en contrario

9. Salvo pacto en contrario, las garantías a que se refiere esta Ley no cubrirán:

a) *Los daños corporales u otros perjuicios económicos distintos de los daños materiales que garantiza la Ley.*

Quedan fuera del seguro los daños personales y los materiales causados fuera del edificio y los producidos en el propio edificio por causas ajenas a las expresadas<sup>188</sup>.

b) *Los daños ocasionados a inmuebles contiguos o adyacentes al edificio.*

c) *Los daños causados a bienes muebles situados en el edificio.*

d) *Los daños ocasionados por modificaciones u obras realizadas en el edificio después de la recepción, salvo las de subsanación de los defectos observados en la misma.*

e) *Los daños ocasionados por mal uso o falta de mantenimiento adecuado del edificio.*

La Ley en su artículo 16.1 establece que son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento. Por otra parte no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño. (art 17.8)

f) *Los gastos necesarios para el mantenimiento del edificio del que ya se ha hecho la recepción.*

g) *Los daños que tengan su origen en un incendio o explosión, salvo por vicios o defectos de las instalaciones propias del edificio.*

---

<sup>188</sup> J.M Martínez. Derecho de la Edificación. Cit



- h) Los daños que fueran ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.*
  
- i) Los siniestros que tengan su origen en partes de la obra sobre las que haya reservas recogidas en el acta de recepción, mientras que tales reservas no hayan sido subsanadas y las subsanaciones queden reflejadas en una nueva acta suscrita por los firmantes del acta de recepción.*

La exclusión hace referencia a los defectos constructivos que son objetos de reservas recogidas en el Acta de Recepción. Las reservas no impiden el acta de recepción que marca el inicio de los plazos de responsabilidad y garantías.

Para Castellano i Costa<sup>189</sup>, en ningún caso se debe considerar el seguro como alternativa a la calidad, ni puede suplir el compromiso de los intervinientes en su aportación a la consecución del nivel de calidad deseado.

El mejor seguro o garantía de calidad es la disminución del riesgo, riesgo que viene definido como: *medida del alcance del peligro que representa un evento no deseado para las personas. Un riesgo se expresa en términos de probabilidades vinculadas a las consecuencias de un evento no deseado*<sup>190</sup>.

---

<sup>189</sup> Castellano i Costa. Análisis del Régimen Jurídico de la Edificación. Cit.

<sup>190</sup> El Primer Proyecto de Código Técnico de la Edificación. Cit.

### 2.5.5. Requisitos para la escrituración e inscripción.

Para J. M. Martínez<sup>191</sup>, el legislador ha pretendido a toda costa asegurar la constitución de garantías previstas en el artículo 19 de la Ley. La escritura de obra nueva<sup>192</sup> es el documento redactado por notario, en el que se deja constancia de la descripción del inmueble para posterior inscripción en el registro de la propiedad. En la exposición de motivos de la LOE se hacía constar que “*con el fin de evitar el fraude de los adquirentes se exigen determinados requisitos que acrediten la constitución del correspondiente seguro para la inscripción de escrituras públicas y la liquidación de las sociedades promotoras*”.

*1. No se autorizarán ni se inscribirán en el Registro de la Propiedad escrituras públicas de declaración de obra nueva de edificaciones a las que sea de aplicación esta Ley, sin que se acredite y testimonie la constitución de las garantías a que se refiere el artículo 19.*

*2. Cuando no hayan transcurrido los plazos de prescripción de las acciones a que se refiere el artículo 18, no se cerrará en el Registro Mercantil la hoja abierta al promotor individual ni se inscribirá la liquidación de las sociedades promotoras sin que se acredite previamente al Registrador la constitución de las garantías establecidas por esta Ley, en relación con todas y cada una de las edificaciones que hubieran promovido.*

<sup>191</sup> J. M. Martínez. Derecho de la Edificación. Cit. “Escrituración e inscripción”

<sup>192</sup> La Ley 6/1998, de 13 de abril, sobre régimen del suelo y valoraciones, en su artículo 22 sobre declaración de obra nueva, establece:

*“Los Notarios y Registradores de la Propiedad exigirán para autorizar o inscribir, respectivamente, escrituras de declaración de obra nueva terminada, que se acredite el otorgamiento de la preceptiva licencia y la expedición por técnico competente de la certificación de finalización de la obra conforme al proyecto objeto de la misma.*

*Para autorizar e inscribir escritura de obra nueva en construcción, a la licencia de edificación se acompañará certificación expedida por técnico competente de que la descripción de la obra nueva se ajusta al proyecto para el que se obtuvo la licencia. En este caso, el propietario deberá hacer constar la terminación mediante acta notarial que incorporará la certificación de finalización de la obra antes mencionada.*

*Tanto la licencia como las mencionadas certificaciones deberán testimoniarse en las correspondientes escrituras”*

Este apartado impide el cierre en el Registro Mercantil de la hoja abierta al promotor individual y la liquidación de las sociedades promotoras, si no acreditan la constitución de las garantías establecidas en la LOE, de todas y cada una de las edificaciones promovidas. Es pues el objetivo de este artículo el que se produzca la extinción de la actividad propia del promotor sin que este haya satisfecho las obligatorias garantías<sup>193</sup>.

---

<sup>193</sup> *Ibíd.* Para el autor “tal norma se ha calificado de difícil cumplimiento, habida cuenta de que cómo le puede constar al Registrador que las sociedades o empresarios han emprendido edificación y las fecha de producción de los daños”.



## 2.6. EL PROYECTO DE EDIFICACIÓN.

### 2.6.1. Introducción

La Real Academia de la Lengua define proyecto<sup>194</sup> (*del latín proiectus*) como el conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o ingeniería.

La LOE define este mismo concepto de proyecto<sup>195</sup> como:

*“El conjunto de documentos mediante los cuales se definen y determinan las exigencias técnicas de las obras completadas en el artículo 2<sup>196</sup>. El proyecto habrá de justificar técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable”*

Esta definición se complementa a su vez con una concepción del proyecto de modo unitario<sup>197</sup>. Así, la LOE establece que: *“cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos, sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados”*.

La Ley 2/1999<sup>198</sup>, hace referencia a la obligatoriedad del visado, por el Colegio al que pertenezca el facultativo competente que redacta el proyecto. Asimismo en su apartado 2 referente al proyecto especifica que el mismo definirá con precisión las obras e instalaciones, de manera que, en su caso, un facultativo distinto de su autor pueda dirigir su ejecución.

<sup>194</sup> Diccionario de la Real Academia de la Lengua 1992. pag. 1194,3

<sup>195</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art. 4.1

<sup>196</sup> Cfr. Tesis Doctoral Capítulo 2. Apartado 2.2.2. *Concepto jurídico de la edificación.*

<sup>197</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art. 4.2

<sup>198</sup> LEY 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la calidad de la edificación. Ccit Art 5. Proyecto.

Por otra parte, ésta deja muy claros, los objetivo de calidad por los que se promulga<sup>199</sup> haciendo una mención expresa en el *apartado 5*, relativo a que el proyecto definirá las calidades de los materiales y procesos constructivos y las medidas que para conseguirlas deba tomar la dirección facultativa en el curso de la obra y al término de la misma. También establece las instrucciones sobre uso, conservación y mantenimiento del edificio una vez terminado y las normas de actuación en caso de siniestro o en situaciones de emergencia que pudieran producirse durante su uso.

### 2.6.2. Análisis de la documentación del proyecto.

En una obra de arquitectura se pueden distinguir una serie de fases. El Real Decreto 2512/1977, clasificaba estas fases en los siguientes apartados<sup>200</sup>:

- *“Estudio previo.- Constituye la fase preliminar en la que se expresan las ideas que desarrollan el encargo de modo elemental y esquemático, mediante croquis o dibujos, a escala o sin ella. Incluye la recogida y sistematización de la información precisa, el planteamiento del programa técnico de necesidades y una estimación orientativa del coste económico, que permite al cliente adoptar una decisión inicial.”* (art 1.4.1)
- *“Anteproyecto.- Es la fase del trabajo en la que se exponen los aspectos fundamentales de las características generales de la obra: funcionales, formales, constructivas y económicas, al objeto de proporcionar, una primera imagen global de la misma y establecer un avance de presupuesto”* (art. 1.4.2)

---

<sup>199</sup> LEY 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la calidad de la edificación. Cit. “La Comunidad de Madrid tiene competencia exclusiva, con arreglo al artículo 26.1.4 del Estatuto de Autonomía, en materia de ordenación del territorio, urbanismo y vivienda, y, por ello, ha decidido promulgar la presente Ley con la finalidad de coadyuvar no sólo a fomentar la calidad de las viviendas, sino, en general, de los edificios que se construyan en el territorio de la Comunidad”.

<sup>200</sup> REAL DECRETO 2512/1977, de 17 de junio, por el que se aprueban las tarifas de honorarios de los Arquitectos en trabajos de su profesión. El art. 1.4 establece cinco fases del trabajo de edificación a los efectos de tarificación: Estudio previo, Anteproyecto, Proyecto Básico, Proyecto de ejecución, Dirección de Obra, Liquidación y Recepción de Obra.

- *“Proyectos básico.- Es la fase del trabajo en la que se definen de modo preciso las características generales de la obra mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido es suficiente para solicitar, una vez obtenido el preceptivo visado colegial, la licencia municipal u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para llevar a cabo la construcción. (art. 1.4.3)*
- *“Proyecto de ejecución.- Es la fase del trabajo que desarrolla aspectos básicos, con la determinación completo de detalles y especificaciones de todos los materiales, elementos, sistemas constructivos y equipos, y puede llevarse a cabo, en su totalidad, antes del comienzo de la obra o, parcialmente, antes y durante la ejecución de la misma. Su contenido reglamentario es suficiente para obtener el visado colegial necesario para iniciar las obras. (art. 1.4.3)*
- *“Dirección de obra.- Constituye la fase en la que el Arquitecto lleva a cabo la coordinación del equipo técnico-facultativo de la obra, la interpretación técnica, económica y estética del proyecto de ejecución, así como la adopción de la medidas necesarias para llevar a término el desarrollo del proyecto de ejecución, estableciendo las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones que puedan requerirse con el fin de alcanzar la realización total de la obra, de acuerdo con lo que establece el proyecto de ejecución correspondiente.” (art. 1.4.3)*
- *Liquidación y recepción de la obra.- En esta fase se efectúa la determinación del estado económico final de la obra mediante la aplicación de los precios que rijan en ellas al estado real de mediciones, facilitadas por el técnico competente, de las partidas que la componen, y comprende también el recibo de las mismas en nombre del cliente con arreglo a los documentos y especificaciones contenidos en el proyecto de ejecución, y en los demás documentos incorporados al mismo durante el desarrollo de la obra.*

Cada una de estas fases comprende a las anteriores y significa un mayor grado de definición y concreción del trabajo según sea el momento de su desarrollo. En nuestro caso y por se el objeto de la presente Tesis, vamos a centrarnos en el proyecto de

ejecución, analizando los documentos que lo componen, y las interrelaciones que se producen con la normativa de obligado cumplimiento en relación con el mismo.

Los documentos que integran el proyecto de ejecución son los siguientes<sup>201</sup>:

- Memoria de cimentación, estructura y oficios.
- Planos de cimentación y estructura, planos de detalle y esquemas y dimensionamiento de instalaciones.
- Pliego de condiciones técnicas generales y particulares
- Estado de mediciones
- Presupuesto obtenido por aplicación de precios unitarios de obra.

Esta documentación se complementa con la del *Estudio básico* que comprende:

- Memoria descriptiva de las características generales de la obra y justificativas de las soluciones concretas que satisfagan con el fin administrativo de solicitar, la licencia municipal u otras autorizaciones administrativas.
- Planos generales, a escala y acotados, de plantas, alzados y secciones.
- Presupuesto, con estimación global de cada capítulo, oficio o tecnología.

Las documentaciones correspondientes a los *proyectos básicos* y de *ejecución* podrán presentarse por separado o fusionados en un único documento, denominado "*Proyecto básico y de ejecución*"<sup>202</sup>

De igual modo en los proyectos de obras de edificación se hará constar expresamente<sup>203</sup>:

A) *En la memoria y en el pliego de prescripciones técnicas particulares*

---

<sup>201</sup> REAL DECRETO 2512/1977, de 17 de junio, por el que se aprueban las tarifas de honorarios de los Arquitectos en trabajos de su profesión. Cit. Art. 1.5. Documentación de las fases.

<sup>202</sup> *Ibidem* Art. 1.5. Documentación de las fases.

<sup>203</sup> DECRETO 462/1971, de 11 de marzo, por el que se dictan normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación. Artículo primero.



*Uno. La observancia de las normas de la Presidencia de Gobierno y normas del Ministerio de la Vivienda sobre la construcción actualmente vigentes y aquellas que en los sucesivos se promulguen.*

*Dos. Una exposición detallada de las características del terreno y las hipótesis en que se basa el cálculo de la cimentación de los edificios.*

*A estos efectos el Técnico encargado de la redacción del proyecto podrá exigir un estudio del suelo y subsuelo que formulado por Técnico competente, deberá ser aportado por el propietario o promotor.*

*Tres. Las bases detalladas del cálculo de la estructura se acompañarán como Anejo a la estructura.*

*B) En la documentación gráfica y planos. Las referencias necesarias para la completa definición y conocimiento de la estructura y de las infraestructuras del edificio.*

Las normas establecidas por el Colegio de Arquitectos, para el visado de proyectos, establecen los documentos que debe contener el mismo<sup>204</sup>. Así pues, en el caso del “proyecto básico y de ejecución”, se establecen las siguientes partes y documentos del proyecto:

|                       |              |   |
|-----------------------|--------------|---|
| MEMORIA               | EXPOSITIVA   | Autor del encargo<br>Objeto del trabajo<br>Datos del solar (topografía, linderos, orientación, superficie, entorno, situación y características,...)  |
|                       | DESCRIPTIVA  | Programa desarrollado<br>Desglose de superficies útiles de las unidades diferenciadas de cada uso<br>Desglose de superficies construidas por usos (parciales y totales)   |
|                       | URBANÍSTICA  | Ficha de Declaración de Circunstancias y Normativa Urbanística<br>Justificación de cálculos y criterios empleados   |
|                       | CONSTRUCTIVA | Desarrollo de todos los capítulos (cimentación y estructura, oficios, calidades, acabados,...)  |
| ANEXOS                |              | Normativa técnica de obligado cumplimiento<br>De cálculo de cimentación y estructura (acciones, hipótesis de cálculo,...)<br>De instalaciones<br>Justificación del cumplimiento de la NBE-CT-79<br>Justificación del cumplimiento de la NBE-CA-88<br>Justificación del cumplimiento de la NBE-CPI-96<br>Accesibilidad si procede, en la ficha oficial |
| PLIEGO DE CONDICIONES |              |   |

<sup>204</sup> A título de ejemplo se han tomado los criterios de visado del Colegio Oficial de Arquitectos de Málaga.

|   |  |
|---|--|
| MEDICIONES  | Valoradas, de cada una de las partidas agrupadas por capítulos   |
| PLANOS  | <p>Situación referida a la calificación o clasificación del planeamiento vigente, y en trámite <i>si procede</i></p> <p>Situación referida al P.E.P.M.F, <i>si procede</i></p> <p>Emplazamiento acotado con separaciones a linderos y entre edificios, y dimensionado de los elementos de urbanización interior</p> <p>Topográfico actual y modificado</p> <p>Plantas de mobiliario (grafiando pilares, bajantes, chimeneas, shunts, giros de puertas,...).</p> <p>Plantas acotadas completas (cerramientos, particiones, huecos exteriores,...)</p> <p>Planta de cubiertas (pendientes y chimeneas)</p> <p>Alzados exteriores e interiores</p> <p>Secciones acotadas (cotas totales y parciales)</p> <p>Replanteo, cimentación y saneamiento con dimensiones, armado, y detalles</p> <p>Plantas de estructura con dimensiones, armado, y detalles. Sección del forjado, cuadro de características de hormigón y nivel de ductilidad de la estructura</p> <p>Plantas de instalaciones con esquemas y predimensionados</p> <p>Reseña en planta y memoria gráfica de carpintería</p> <p>Sección constructiva completa de fachada por hueco</p> |
| REAL DECRETO 1627/97 SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION | Deberá aportarse el correspondiente Estudio Básico o Estudio de Seguridad y Salud, según proceda <sup>205</sup>  |

<sup>205</sup> REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. Art 4. Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del Estudio Básico de seguridad y salud en las obras.

1.- El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se de alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyectos sea igual o superior a 75 millones de pesetas.
- b) Que la duración estimada de la obra sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas

|                     |   |
|---------------------|---|
| CRITERIOS DE VISADO | Criterios de carácter general   |
| OBSERVACIONES       | En obras de ampliación o reforma, plantas, alzados y secciones de la edificación existente, y certificado sobre su antigüedad y antecedentes. |

El punto 3.1 de las normas para el criterio de visados<sup>206</sup> hacen referencia explícita a la coherencia documental del proyecto:

*“Existirá perfecta concordancia entre todos los documentos que compongan los diversos expedientes presentados a visado, coincidiendo en todo momento la documentación escrita con la gráfica recogida en planos (características y calidades de memoria constructiva con mediciones, justificación del cumplimiento de la normativa correspondiente referida a la edificación proyectada, detalles constructivos,....”*

### **2.6.3. Normativa de obligado cumplimiento hasta la entrada en vigor del CTE . Interacción con el proyecto.**

Se analizan en este punto, las referencias que, por parte de la normativa de obligado cumplimiento relacionada con la estabilidad estructural, aluden a los documentos del proyecto de edificación.

En el caso de que la estructura se resuelva con hormigón estructural, la normativa de referencia es la *“Instrucción de Hormigón Estructural” (EHE)*<sup>207</sup> que establece, en su artículo 4, los documentos que deberá incluir el Proyecto,<sup>208</sup>.

---

*2. En los proyectos de obras no incluidas 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.*

<sup>206</sup> Criterios de visado. Colegio Oficial de Arquitectos de Málaga

<sup>207</sup> Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, modificado por Real Decreto 996/1999, de 11 de junio.

<sup>208</sup> EHE. Cit. Art. 1º Campo de aplicación de la Instrucción y consideraciones previas.

*-Una Memoria en la que se describa el objeto de las obras que recogerá los antecedentes y situación previa a las mismas, las necesidades a satisfacer y la justificación de la solución adoptada, detallándose los factores de todo orden a tener en cuenta.*

*-Los planos de conjunto y de detalle necesarios para que la obra quede perfectamente definida, así como los que delimiten la ocupación de terrenos y la restitución de servidumbres y demás derechos reales, en su caso, y servicios afectados por su ejecución.*

*-El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares donde se hará la descripción de las obras y se regulará su ejecución con expresión de la forma en que ésta se llevará a cabo, de la medición de las unidades ejecutadas y el control de calidad y de las obligaciones de orden técnico que correspondan al contratista.*

*-Un estudio geotécnico de los terrenos sobre los que la obra se va a ejecutar, salvo cuando resulte incompatible con la naturaleza de la obra.*

*-Un presupuesto, integrado o no por varios parciales, con expresión de los precios unitarios y de los descompuestos, en su caso, estado de mediciones y los detalles precisos para su valoración.*

*-Un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo con previsión, en su caso, del tiempo y coste.*

*-Las referencias de todo tipo en que se fundamentará el replanteo de la obra.*

---

Esto será aplicable “a las estructuras y elementos de hormigón estructural, incluyendo en esta definición el hormigón en masa, armado o pretensado, cuando la acción del pretensado se introduce mediante el empleo de armaduras activas de acero situadas dentro del canto del elemento”.

*-Cuanta documentación venga prevista en normas de carácter legal o reglamentario<sup>209</sup>.*

A partir de estos documentos que establece al EHE, procederemos a analizar los mismos y a establecer los criterios que establecen una serie de normas relacionadas con las estructuras de los edificios<sup>210</sup>.

#### 2.6.4. Memoria

En el caso de estructuras de hormigón se analizará en la memoria factores sociales, económicos, estéticos y de impacto ambiental. Se presentarán asimismo la justificación adoptada, en sus aspectos técnico y económico, así como las características de todas y cada una de las obras proyectadas. Se indicarán en ella los datos previos, métodos de cálculo, modalidades de control previstas y ensayos efectuados, cuyos detalles y desarrollo se incluirán en anejos especiales.

También figurarán en otros anejos: el estudio del terreno de cimentación, los materiales y los ensayos realizados con los mismos, la justificación del cálculo y los precios

---

<sup>209</sup> EHE. Cit. Art. 4.1. Establece este artículo una serie de condiciones, que son clásicas en la definición de proyecto. *En todo caso, los distintos documentos que en su conjunto constituyan un Anteproyecto, Estudio o Proyecto de cualquier clase deberán estar definidos en forma tal que otro facultativo competente distinto del autor de aquellos, los pueda interpretar y dirigir, con arreglo a los mismos.*

<sup>210</sup> La normativa de obligado cumplimiento que se analizará en esta Tesis, por su importancia en el informe de revisión de proyecto D01 (Cfr. Tesis doctoral Anejo III) será:

1) Referida a las acciones:

- \* NBE AE/88 "Acciones en la edificación" Decreto 195/63, de 17 de enero, BOE 9.2.63 Real decreto 1370/88, de 11 de noviembre, BOE 17.11.88
- \* NCSE-94. Norma de construcción sismorresistente Real Decreto 2543/94 de 29 de diciembre

2) Referida a la estructura :

- \* NBE EA 95. "Estructuras de acero en edificación". RD. 1829/1995, de 10 de noviembre.
- \* NBE-FL-90. "Muros resistentes de fábrica de ladrillo". Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre.
- \* Instrucción de Hormigón Estructural"(EHE). Cit. Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, Modificado por Real Decreto 996/1999, de 11 de junio
- \* Fabricación y empleo de sistemas forjados o estructuras para pisos y cubiertas. Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio.

adoptados, las bases fijadas para la valoración de las unidades de obra y de las partidas alzadas propuestas, el presupuesto de las obras y el importe previsible de las expropiaciones necesarias y de restablecimiento de servicio y servidumbres afectados, en su caso<sup>211</sup>.

En el caso de estructuras de acero la norma *NBE EA 95* hace referencia a que la memoria técnica, además de la descripción y justificación funcional de la solución estructural adoptada, se incluirá un anejo de cálculo, desarrollado de tal forma que los cálculos de la estructura puedan ser desarrollados por una tercera persona, en el que expresamente debe figurar<sup>212</sup>:

- la simplificación realizada sobre la estructura real para asimilarla a una ideal de cálculo;*
- las acciones previstas en el cálculo, ajustadas a la Norma Básica de la Edificación NBE AE-88 «Acciones en la edificación»<sup>213</sup>;*
- los coeficientes de seguridad;*
- las condiciones de deformabilidad;*
- los métodos de cálculo y las hipótesis de carga utilizados;*
- la especificación de los materiales considerados, con indicación de las clases de acero;*
- las sollicitaciones de cada elemento estructural y el correspondiente dimensionamiento con su identificación en los planos;*
- las condiciones de ejecución y montaje.*

La referencia a las acciones previstas se establece asimismo en la *NBE AE/88 Acciones en la edificación* que obliga:

---

<sup>211</sup> EHE. Cit. Art. 4.2.1.

<sup>212</sup> NBE EA 95. "Estructuras de acero en edificación". Art. 1.1.1.1 Memoria

<sup>213</sup> Este requisito se especifica igualmente en la NBE-FL-90. "Muros resistentes de fábrica de ladrillo". Art 4.1.1 "En la Memoria se señalarán las acciones previstas ajustadas a la Norma NBE AE-88. las tensiones de cálculo de los diferentes tipos de fábrica de ladrillo empleados, y la comprobación de las secciones que lo requieran. Se reseñará explícitamente que todo ello se ajusta a esta Norma, o en su caso, se justificara su validez. de acuerdo con el apartado 1.3"

*“En la memoria del proyecto figurará un apartado con el título: “Acciones adoptadas en el cálculo”, en el que se detallará todos los valores que ha aplicado en el cálculo de cada uno de sus elementos resistentes y de su cimentación, reseñando explícitamente que se ajustan a lo prescrito en la norma, o en su caso, justificando por qué se apartan<sup>214</sup>”.*

Haciendo responsables a los Colegios Profesionales u otros Organismo, que deberán velar por el cumplimiento del mismo:

*“Los colegios profesionales u otros organismos, para extender visado formal de un proyecto comprobarán que en su memoria figura el apartado antes indicado. Los organismos que extiendan visado técnico de un proyecto comprobarán, además, que lo reseñado en dicho apartado se ajusta a la norma.”*

Igualmente en la memoria de todo proyecto de obras se incluirá preceptivamente un apartado específico con el título de “Acciones sísmicas”, que será requisito necesario para el visado del proyecto por parte del colegio profesional correspondiente, así como para la expedición de la licencia municipal y demás autorizaciones y trámites por parte de las distintas administraciones públicas<sup>215</sup>.

En la memoria, se justificará para el caso de estructuras de hormigón la selección de las clases de exposición consideradas para la estructura<sup>216</sup>.

---

<sup>214</sup> NBE AE/88 “Acciones en la edificación”. Cit. 1.2 Aplicación de la norma en los proyectos.

<sup>215</sup> NCSE-94. Norma de construcción sismorresistente. Real Decreto 2543/94 de 29 de diciembre Cuando “..., sea de aplicación esta norma, figurarán en este apartado los valores, hipótesis y conclusiones adoptadas en relación con dichas acciones y su incidencia en el proyecto, cálculo y disposición de los elementos estructurales y constructivos de la obra. Además, en los planos de la estructura se hará constar el nivel de ductilidad para el que dicha estructura ha sido proyectada.”

<sup>216</sup> EHE Art. 37.1.1. Consideración de la durabilidad en la fase de proyecto  
*El proyecto de una estructura de hormigón debe incluir las medidas necesarias para que la estructura alcance la duración de la vida útil acordada, de acuerdo con las condiciones de agresividad ambiental y con el tipo de estructura. Para ello, deberá incluir una estrategia de durabilidad, acorde a los criterios establecidos en el apartado 37.2. La agresividad a la que está sometida la estructura se identificará por el tipo de ambiente, de acuerdo con 8.2.1.  
En la memoria, se justificará la selección de las clases de exposición consideradas para la estructura. Así mismo, en los planos se reflejará el tipo de ambiente para el que se ha proyectado cada elemento.*

### 2.6.5. Anejo de Cálculo

Respecto al anejo de cálculo la EHE establece que deberá figurar en la Memoria de todos los Proyectos y justificarse razonadamente, con arreglo a las normas prescritas en la misma, el cumplimiento de las condiciones que se exigen a la estructura en su conjunto y a cada una de las partes en que puede suponerse dividida, con objeto de garantizar la seguridad y el buen servicio de la misma<sup>217</sup>.

Su contenido incluirá:

- a) *Las simplificaciones efectuadas sobre la estructura real para transformarla en una ideal de cálculo, que se describirá detalladamente, indicando el tipo estructural adoptado para el conjunto y sus partes, incluyendo dimensiones, características mecánicas de las secciones necesarias, tipos de conexiones en los nudos y condiciones de sustentación.*
- b) *Las indicaciones necesarias para identificar el elemento que se calcula mediante las oportunas referencias a los planos o a los croquis suplementarios.*
- c) *Las características resistentes y de deformación supuestas para los materiales de la estructura y, en su caso, para el terreno que la sustenta.*
- d) *Las acciones consideradas, las posibles combinaciones y los coeficientes de seguridad a tener en cuenta en cada caso.*
- e) *El análisis efectuado. En particular, se precisará si es estático o dinámico, lineal o no lineal, así como el tipo de discretización adoptada para la estructura (barras, elementos finitos, bandas finitas, etcétera.).*

---

*El proyecto deberá definir formas y detalles estructurales que faciliten la evacuación del agua y sean eficaces frente a los posibles mecanismos de degradación del hormigón.*

*Los elementos de equipamiento, tales como apoyos, juntas, drenajes, etc., pueden tener una vida más corta que la de la propia estructura por lo que, en su caso, se estudiará la adopción de medidas de proyecto que faciliten el mantenimiento y sustitución de dichos elementos durante la fase de uso.”*

<sup>217</sup> EHE. Cit. Art. 4.2.2



*Cuando no se utilice la notación de esta Instrucción, se darán las equivalencias entre los símbolos empleados y los definidos en la misma. Si no es posible dar esta equivalencia se definirán detalladamente dichos símbolos.*

### 2.6.6. Planos

Los planos deberán ser suficientemente descriptivos para la exacta realización de la obra, a cuyos efectos se podrán deducir también de ellos los planos auxiliares de obra o de taller y las mediciones que sirvan de base para las valoraciones pertinentes<sup>218</sup>.

En el caso de estructuras de hormigón estructural en cada plano de la estructura figurará un cuadro con la tipificación de los hormigones<sup>219</sup>, las propiedades específicas para los mismos, así como las características resistentes de los aceros empleados en los elementos que define el plano. Asimismo, figurarán las modalidades de control previstas y los coeficientes de seguridad adoptados para el cálculo.

En el caso de estructuras de acero:

<sup>218</sup> EHE. Cit. Art. 4.3.

<sup>219</sup> EHE Art. 39.2 Tipificación de los hormigones.

*“ Los hormigones se tipificarán de acuerdo con el siguiente formato (lo que deberá reflejarse en los planos de proyecto y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto):*

*T - R / C / TM / A*

*donde:*

- T*      *Indicativo que será HM en el caso de hormigón en masa, HA en el caso de hormigón armado y HP en el de pretensado*
- R*      *Resistencia característica especificada, en N/mm<sup>2</sup>*
- C*      *Letra inicial del tipo de consistencia, tal y como se define en 30.6*
- TM*     *Tamaño máximo del árido en milímetros, definido en 28.2*
- A*      *Designación del ambiente, de acuerdo con 8.2.1*

*En cuanto a la resistencia característica especificada, se recomienda utilizar la siguiente serie:*

*20, 25, 30, 35, 40, 45, 50*

*En la cual las cifras indican la resistencia característica especificada del hormigón a compresión a 28 días, expresada en N/mm<sup>2</sup>.*

*La resistencia de 20 N/mm<sup>2</sup> se limita en su utilización a hormigones en masa.*

*El hormigón que se prescriba deberá ser tal que, además de la resistencia mecánica, asegure el cumplimiento de los requisitos de durabilidad (contenido mínimo de cemento y relación agua/cemento máxima) correspondientes al ambiente del elemento estructural, reseñados en 37.3).*

*Salvo indicación expresa, las prescripciones y requisitos de la presente Instrucción están avalados por la experimentación para resistencia de hasta 50 N/mm<sup>2</sup>, por lo que para valores superiores a éste, se deberá realizar la adecuación oportuna.”*

*“En los planos de estructura se representarán gráficamente los elementos estructurales, con las cotas, en milímetros, necesarias para establecer sus dimensiones, de tal modo que no se precise obtenerlas por medición, se acompañarán de las notas necesarias para definirlos.*

*Se especificarán los perfiles empleados, las disposiciones de armado y las diferentes uniones, de tal forma que con todo ello se puedan realizar los planos de taller y el programa de montaje en obra<sup>220</sup>.”*

Si la estructura se resuelve mediante fábrica de ladrillo:

*“Figurarán planos de estructura en los que se definirán suficientemente los siguientes extremos:*

- Clases de los ladrillos, tipos de los morteros y espesores de las juntas (llagas y tendeles).*
- Dimensiones de los muros y huecos, ajustadas al formato del ladrillo y espesor de las juntas.*
- Indicaciones sobre el aparejo de los muros y de sus esquinas, encuentros y cruces.*
- Acabado de sus paramentos y juntas.*
- Detalles constructivos de los apoyos de los elementos estructurales sobre los muros.*
- Los cajeados precisos para alojamiento de bajantes, conducciones, etc.*
- Orden de ejecución y plazos mínimos de puesta en carga de muros, cuando se juzgue necesario.*
- Arriostramientos provisionales para la estabilidad durante su ejecución cuando sean precisos.*

---

<sup>220</sup> NBE EA 95. "Estructuras de acero en edificación". Cit. Art.1.1.1.2 Planos

Respecto a los forjados, el art. 14 del Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, establece entre otras que en el proyecto<sup>221</sup> de toda edificación figurarán los planos de estructuras de los distintos pisos y cubiertas definiéndose en los mismos las características mecánicas y técnicas de todo tipo que deben cumplir en cada zona de la construcción.

### **2.6.7. El estudio geotécnico.**

El Artículo 12 de la LOE, establece que es obligación del director de obra *verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.*

En su momento se propuso una enmienda<sup>222</sup> de adición por parte del Grupo Parlamentario Mixto por la cual pretendían *incorporar la necesidad de introducir los estudios geológicos y geotécnicos del terreno.*

El Grupo Socialista, presentó asimismo otra enmienda en este sentido: *"En la número 43 (refiere el número de enmienda) se hace referencia de nuevo a las características de seguridad del terreno mediante la necesidad del estudio geotécnico"*.

No obstante estas enmiendas fueron desestimadas, quedando el articulado como se indicaba al principio de esta exposición.

La LEY 2/1999, de Medidas para la calidad de la edificación<sup>223</sup> respecto al estudio geotécnico establece en su artículo 4:

*1. Previamente a la construcción de un edificio de nueva planta, deberán conocerse las características geotécnicas del terreno en donde vaya a ubicarse, para lo cual se harán*

---

<sup>221</sup> Fabricación y empleo de sistemas forjados o estructuras para pisos y cubiertas. Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio. Art. 14

<sup>222</sup> Cortes Generales. Diario de sesiones del Senado. Comisión de Obras Públicas, Medio Ambiente, Transportes y Comunicaciones. Orden del día: Dictaminar el proyecto de ley de ordenación de la edificación. 23 de Septiembre de 1999.

<sup>223</sup> LEY 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la calidad de la edificación. Cit.

*los estudios pertinentes, que se incorporarán al proyecto en justificación de las soluciones que en el mismo se han adoptado.*

*2. Estos mismos estudios serán necesarios para las obras de reforma y rehabilitación que afecten a la cimentación o modifiquen, significativamente, los empujes que la estructura deba transmitir al terreno.*

Respecto a la Normativa y antes de la entrada en vigor del CTE, la normativa española que hace referencia a los Estudios Geotécnicos es la NTE-CEG<sup>224</sup> de 1975, cuyo objetivo era regular la obtención, mediante reconocimiento, de las características del terreno necesarias para el uso de la NTE-Cimentaciones. Esta norma no es de obligado cumplimiento<sup>225</sup>.

Sin embargo merece ser considerado como la Normativa más avanzadas en el tema referencia las condiciones que debe tener el Informe Geotécnico. Así el *International Building Code*<sup>226</sup> en su capítulo 18 especifica que puede requerirse por parte de la autoridad competente, el requerimiento de que el estudio del suelo sea realizada por un profesional registrado, competente para dicho estudio.

En el primer proyecto del Código Técnico se especifica en el Anejo I de la Parte I los documentos que deberá tener el proyecto y se indica que el mismo, contendrá un Anejo a la memoria que trate: *Estudio Geotécnico y la cimentación*.

En él se establece, siguiendo las directrices de la LOE que el director de obra verificará el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno, y en particular:

*a) Comprobará que en el replanteo que se dan las condiciones para que su construcción sea viable conforme al proyecto, la licencia y las demás autorizaciones administrativas, en cuanto a su emplazamiento, volumetría, servicios y accesos;*

---

<sup>224</sup> NTE A+C Acondicionamiento del terreno. Cimentaciones.

<sup>225</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Punto 2.8.2.

<sup>226</sup> Guía que sirve de base para la redacción de Códigos de la Edificación editada por el International Code Council. Cfr. Tesis Doctoral. Punto 2.8.3.

b) *Comprobará durante la ejecución de la cimentación que el terreno se ajusta al indicado en el proyecto en cuanto a sus características geotécnicas, de forma que no se aprecian alteraciones o circunstancias eventuales no contempladas en el proyecto que puedan poner en peligro la cimentación y la estructura proyectadas.*

En la parte segunda del código se desarrolla un Documento de aplicación del Código en el que se trata específicamente los requisitos relativos a la seguridad estructural relacionados con la cimentación<sup>227</sup>. *Seguridad estructural cimentaciones SE-C.*

El apartado III.1 del DAC SE-C relaciona una serie de Generalidades relacionadas con el estudio de suelos.

*1 El estudio y proyecto de cualquier cimentación exige por un lado un conocimiento previo de las características del terreno de apoyo y por otro la tipología del edificio previsto, y el entorno donde se ubica la construcción. Las características del terreno de apoyo se determinan mediante una serie de actividades que en su conjunto se denomina reconocimiento del terreno y cuyos resultados quedarán reflejados en un Informe.*

En este apartado ya se hizo mención expresa al Informe, de suelos y también se indicó que la LOE<sup>228</sup>, establece como obligación del *director de obra*, verificar la adecuación de la cimentación a las características geotécnicas del terreno. Las características del terreno, pueden determinarse mediante el reconocimiento del mismo. Si bien los DAC no son obligatorios<sup>229</sup> su adecuada utilización garantiza el cumplimiento de las exigencias y por ende de los requisitos establecidos en el art 3<sup>230</sup> de la LOE.

*2 La mayor o menor intensidad y alcance de cada actividad dependerá de la extensión del área a reconocer, de la complejidad del terreno, y de la importancia de la edificación prevista.*

<sup>227</sup> Cfr. Tesis Doctoral. 2.8 *El Código Técnico de la Edificación.*

<sup>228</sup> Ley de Ordenación de la Edificación. Cit... Art 12.3 b.

<sup>229</sup> *Ibidem* nota de pie 222.

<sup>230</sup> Cfr. Tesis Doctoral. 2.3 *Requisitos básicos de la edificación.*



El Código deja abierta la intensidad y alcance del informe geotécnico, si bien fija unas actividades mínimas y establecen criterios de intensidad y alcance para adaptarse a las circunstancias de cada caso, dentro de los niveles de reconocimientos siguientes:

- a) nivel normal:
- b) nivel intenso.

En dicho código se define *nivel normal*: “*el nivel de reconocimiento a realizar en los casos en que el terreno previsiblemente no presente problemas especiales. Si a lo largo del reconocimiento o una vez realizado el mismo se observa que el terreno ofrece una especial dificultad el reconocimiento se ampliará hasta el nivel intenso*”<sup>231</sup>. “

Asimismo el *nivel intenso*, se define cómo una ampliación del nivel normal, y además el que se requerirá cuando el terreno presente problemas especiales como son:

- a) *fallas o cambios estratigráficos notables en distancias cortas,*
- b) *cavidades de origen kárstico o artificial,*
- c) *problemas de deslizamiento o inestabilidad.*

*También se aplicará este nivel (intenso) cuando sea previsible tener que recurrir a cimentaciones en las que la precisión de los valores de los parámetros de resistencia o deformabilidad del terreno juegue un papel decisivo, como es el caso de losas sobre arcillas blandas o arenas flojas, o en las cimentaciones en terrenos problemáticos.*

La responsabilidad sobre la determinación de las actividades a desarrollar aparecen en el punto siguiente, donde se nombra la figura de *Técnico Especialista redactor del Estudio Geotécnico*.

*3 Será por tanto responsabilidad del Técnico Especialista redactor del Estudio Geotécnico el determinar cuales actividades a desarrollar son las más apropiadas, su*

---

<sup>231</sup> Primer Proyecto de Código Técnico. Cit. DAC Seguridad estructural Cimentaciones. SE-C. Apartado III.3.

*intensidad y el alcance necesario para abordar un reconocimiento del terreno adecuado a la importancia del edificio.*

La figura de Técnico redactor del Estudio Geotécnico no aparece en las figuras denominadas: *agentes de la edificación*, si bien la LOE ya preveía que el proyecto podía complementarse mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, si bien deberá existir entre los mismos y el proyecto la necesaria coordinación y su realización no podrá suponer una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos que dan cuerpo a dicho proyecto<sup>232</sup>.

En el Código se fijan las actividades básicas mínimas con que debe contar todo reconocimiento del terreno. Establece con este fin, la intensidad y alcance mínimos que debe tener cada una de estas actividades básicas, en función de la importancia del edificio que se proyecta. Asimismo el punto 5 del Apartado III.1 del DAC habla del Estudio Geotécnico y establece sus fases:

*5 A efectos de este Código se consideran las fases siguientes en el desarrollo de un Estudio Geotécnico:*

- a) recopilación de información:*
- b) programación y desarrollo de las actividades de reconocimiento.*
- c) informe del reconocimiento del terreno:*
- d) redacción del Estudio Geotécnico.*

Define el Código Técnico<sup>233</sup> el Estudio Geotécnico como:

*“el conjunto de documentos que el técnico especialista en Geotecnia debe redactar para el proyecto de cimentaciones de la estructura del edificio, recogiendo el Informe del*

---

<sup>232</sup> Ley de Ordenación de la Edificación. Cit... Art 4. Cfr. Tesis Doctoral Capítulo 2.6. *El proyecto de edificación.*

<sup>233</sup> Primer Proyecto de Código Técnico. Cit. DAC. Seguridad estructural Cimentaciones. SE-C. Apartado III.4 Redacción del Estudio Geotécnico para el Proyecto de Cimentaciones de Estructuras

*reconocimiento del terreno efectuado, sus resultados y las condiciones de cimentación analizadas.”*

Igualmente establece la documentación que debe aparecer en el mismo:

*El Estudio contendrá una Memoria Principal y una serie de Anejos. El alcance y detalle que debe figurar en las distintas partes del Estudio dependerá fundamentalmente de la importancia del edificio, de la dificultad de los terrenos y de la amplitud de los datos existentes.*

La Memoria <sup>234</sup> definirá los siguientes apartados:

a) Antecedentes.

Hará referencia y se valorará la documentación previa de índole técnica, geotécnica y administrativa, en caso de existir. La documentación existente se recogerá en el Anejo correspondiente<sup>235</sup>.

b) Metodología:

Se analizará en este apartado: las características generales de la edificación; las características presumibles del terreno; los problemas geotécnicos que se inferen, o podrían inferirse, de la consideración de los dos consideraciones anteriores; los problemas geotécnicos que puedan existir por interacción con otros edificios, servicios próximos, etc; los aspectos geotécnicos del terreno que, de acuerdo con el planteamiento anterior, deben ser investigados con un detalle particular y las actividades e intensidad y alcance del reconocimiento del terreno a realizar para poder obtener un conocimiento suficiente de sus características y cumplir los objetivos reseñados en los puntos anteriores<sup>236</sup>.

---

<sup>234</sup> Primer Proyecto de Código Técnico. Cit. DAC. Seguridad estructural Cimentaciones. SE-C. Apartado III.4 1

<sup>235</sup> *Ibidem*. Apartado III.4.1.1

<sup>236</sup> *Ibidem*. Apartado III.4.1.2



d) Geomorfología:

En este punto: *se señalarán los aspectos geomorfológicos que pueden afectar a la construcción, como deslizamientos activos o latentes, cauces actuales o potenciales, fenómenos de erosión rápida, socavación, arrastres, etc*<sup>237</sup>.

e) Informe de los resultados del reconocimiento del terreno:

*Se describirá las actividades de reconocimiento realizadas, justificando su coherencia con los objetivos del estudio y con la información previa disponible. Deberán incluirse en este Informe el dato numérico de todas las investigaciones realizadas, tanto de campo como de laboratorio, así como recoger las incidencias registradas durante las mismas*<sup>238</sup>.

f) Análisis de los problemas geotécnicos planteados:

Realizados las investigaciones y ensayos se analizarán en este apartado los problemas geotécnicos que puedan surgir a la vista de los resultados de los trabajos de campo y de laboratorio, y teniendo en cuenta las características de las estructuras a cimentar.

Se tendrá especial atención y se, se enumerarán y describirán los problemas especiales que puedan surgir tales como estabilidad taludes (temporales o definitivos), agresión del hormigón, agotamiento o rebajes de niveles de agua<sup>239</sup>.

g) Planteamiento de los distintos tipos de cimentación posibles:

*Se indicarán las posibles soluciones de cimentación de la estructura, que deberán ser compatibles con la tipología de esta y con las características geotécnicas del terreno, señalando las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas.*

---

<sup>237</sup> *Ibidem.* Apartado III.4.1.3

<sup>238</sup> *Ibidem.* Apartado III.4.1.4

<sup>239</sup> *Ibidem.* Apartado III.4.1.7

*Cada una de las soluciones deberá estar lo suficientemente analizada y desarrollada para poder tomar una decisión en fase de proyecto de construcción.*

*Para cada tipología de cimentación que se proponga se analizará su viabilidad frente al hundimiento (condiciones límite) y frente a la deformabilidad (condiciones de servicio)<sup>240</sup>.*

*En el análisis de la deformabilidad de cada tipo de cimiento, se especificará la velocidad de generación de asientos en función de la aplicación de las acciones, determinando la magnitud del asiento total y el tiempo que se tardará en producir<sup>241</sup>.*

h) Resumen y conclusiones.

Por último se enumerarán sintéticamente las recomendaciones y conclusiones del conjunto del Estudio, de tal forma que se puedan adoptar las soluciones mas idóneas para la realización del proyecto para el que se ha hecho el Estudio Geotécnico.

En caso de observarse lagunas en el Estudio, tanto desde el punto de vista de la fiabilidad de los resultados obtenidos como de la ausencia de datos relevantes, se deberán indicar los trabajos complementarios a realizar en fases posteriores, antes o durante la obra, a fin de subsanar dichas limitaciones<sup>242</sup>.

---

<sup>240</sup> Define el CTE lo estados límites como:

*Estados límites últimos.* Estados asociados al colapso ó a otra forma similar de fallo estructural. (Suelen corresponderse con la máxima resistencia de una estructura ó de una parte de ella).

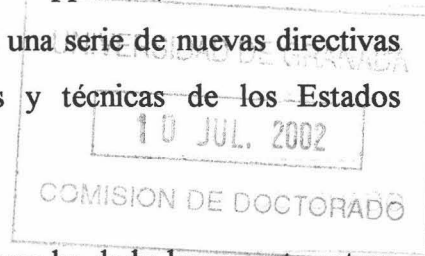
*Estados límite de servicio.* Estados más allá de los cuales no se satisfacen los requisitos de servicio especificados para una estructura ó un elemento estructural.

<sup>241</sup> *Ibidem.* Apartado III.4.1.8

<sup>242</sup> *Ibidem.* Apartado III.4.1.9

## 2.7. DECRETO 1630/1992. NUEVO ENFOQUE.

En la Unión Europea se han adoptado en los últimos años políticas que suponen una filosofía nueva en la forma de plantear la reglamentación en este ámbito. La Resolución del Consejo, relativa a un Nuevo Enfoque (*Nouvelle Approche*) en materia de armonización técnica y normalización<sup>243</sup>, ha dado lugar a una serie de nuevas directivas armonizadoras de disposiciones administrativas, legales y técnicas de los Estados miembro sobre determinadas familias de productos.



Creemos interesante, analizar brevemente dicho enfoque, que ha dado lugar, entre otras, a la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 89/106/CEE, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembro sobre los productos de construcción y que tiene en cuenta la aplicación del concepto de requisitos o requerimientos. Requisitos que se corresponden con los referidos en el *art 3 b y 3 c*)<sup>244</sup>.

La situación existente en Europa en los años anteriores a la firma del Tratado de Roma en 1957, tenía como característica principal, el proteccionismo de los mercados nacionales frente a los productos de otros países. Aranceles, cuotas a la importación, etc., representaban barreras comerciales, que sin duda protegían nuestros productos de la competencia externa (barreras fiscales). Otro tipo de barreras también se establecían aludiendo a la protección de la salud y seguridad de las personas y del medio ambiente (barreras técnicas). Se emitían leyes que utilizando este pretexto, incluían

<sup>243</sup> Resolución del Consejo, de 7 de mayo de 1985, relativa a un Nuevo Enfoque (*Nouvelle Approche*) en materia de armonización técnica y normalización.

<sup>244</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo II. Apartado 2.3. Requisitos básicos de la edificación.

El artículo 3 del REAL DECRETO 1630/1992, establece los requisitos de las obras, que se conforman con productos de construcción que tienen incidencia sobre los requisitos esenciales del edificio.

“Artículo 3. Requisitos esenciales de las obras y documentos interpretativos

1. Los requisitos esenciales que, en su caso, deben satisfacer las obras son:

a) Resistencia mecánica y estabilidad.

b) Seguridad en caso de incendio.

c) Higiene, salud y medio ambiente.

d) Seguridad de utilización.

e) Protección contra el ruido.

f) Ahorro de energía y aislamiento térmico.”

especificaciones técnicas que limitaban al máximo el comercio de los productos no nacionales<sup>245</sup>.

En 1957, nace la idea de un espacio comercial europeo de libre cambio que permita la creación de una nueva área proteccionista que proteja a sus integrantes de la competencia de terceros países y que elimine las barreras físicas, fiscales y técnicas entre sus miembros.

Como fechas destacables en las que se firmaron Tratados fundamentales tenemos las siguientes:

- La Comunidad Europea del Carbón y del Acero (CECA) de 18 de abril de 1951 (Tratado de Paris).
- El Mercado Común Europeo, o Comunidad Económica Europea, de 25 de marzo de 1957 (Tratado de Roma).
- La Comunidad Europea de Energía Atómica (EURATOM), de 25 de marzo de 1957.
- El Tratado de la Unión Europea, el 7 de febrero de 1992 en Maastricht.
- El Tratado de Amsterdam, el 2 de octubre de 1997, en vigor desde el 1 de mayo de 1999.

A pesar de que cualquier reglamentación comercial de los Estados miembros, susceptible de entorpecer directa o indirectamente el comercio interno se considerara contraria al derecho comunitario, el artículo 36 del Tratado CEE, establece la excepción a la regla, al reconocer la posibilidad de que los Estados miembros pudieran establecer obstáculos a la libre circulación de productos por determinadas razones, entre las que se encuentra la protección de la seguridad y salud de las personas. La invocación de este artículo permitió la proliferación de reglamentación de seguridad y el aumento de la complejidad y las dificultades técnicas para homologar productos importados, incluso

---

<sup>245</sup> J.C. RUBIO. "La prevención de riesgos laborales". 2002. Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Andalucía Oriental.

cuando cumplieran los reglamentos correspondientes de los países de destino del producto en cuestión<sup>246</sup> (barreras técnicas).

En palabras de J.C Rubio *“El objetivo a alcanzar de un Mercado Común de productos o Mercado Interior Europeo, fue cada vez más dificultoso, en contra de lo esperado, y se contemplaba como algo lejano a mediados de los ochenta”*<sup>247</sup>.

### 2.7.1. La Directiva 83/189/CEE y el Antiguo Enfoque

La Directiva 83/189/CEE, de 28 de marzo de 1983 (modificada por la 88/182/CE del 22 de marzo de 1989) por la que se establece un procedimiento de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas, ha sido el instrumento comunitario que ha permitido detener la proliferación de normativas nacionales dirigidas a dificultar las importaciones. Esta Directiva establece la obligación a los Estados miembros de informar a la Comisión, antes del 31 de enero de cada año, sobre los programas de normalización que vayan a desarrollar los respectivos organismos nacionales de normalización<sup>248</sup>.

Por otro lado en su artículo 8, se establece que los Estados miembros tienen la obligación de comunicar a la Comisión todo proyecto de reglamento técnico, incluyendo las razones por las cuales es necesario, y establece así mismo que los Estados podrán hacer al Estado proponente del reglamento, las observaciones que estimen oportunas para que sean tenidas en cuenta, lo que en la práctica significa el retrasar la entrada en vigor, 6 meses o incluso 12 meses si la Comisión decide abordar una Directiva o proponer al Comité Europeo de Normalización la elaboración de una Norma europea<sup>249</sup>.

---

<sup>246</sup> VISIERS GUEL BENZU, R. (1996): “La garantía del consumidor”. *Primera Jornada sobre Calidad y Consumidores*. ENAC. Madrid.

<sup>247</sup> J.C. RUBIO. “La prevención de riesgos laborales”. 2002. Cit.

<sup>248</sup> Directiva del Consejo, 83/189/CEE, de 28 de marzo de 1983 por la que se establece un procedimiento de información en materia de las normas y reglamentaciones técnicas.

<sup>249</sup> Idídem

También en su artículo 5, la Directiva contempla la creación de un *Comité Permanente*, cuya misión será la de ayudar a la Comisión a examinar los proyectos nacionales de normas y a cooperar con ella para atenuar sus efectos negativos sobre la libre circulación de productos. (Directiva 83/189/CEE, 1983). A este tratamiento de la armonización se le conoce con la denominación de viejo o antiguo enfoque.

Con ésta Directiva y habiéndose conseguido frenar la proliferación de normativa, era necesario encontrar un procedimiento para agilizar la armonización de reglamentaciones y normas.

*“El desarrollo hasta el momento de reglamentos armonizados mediante directivas, debidas a la falta de confianza, en las que se especificaran con todo detalle los requisitos (muy técnicos) sin dar lugar a dudas, resultó lento y tedioso de forma que al finalizar la redacción, empezaban a quedar obsoletas<sup>250</sup>.”*

### 2.7.2. El Nuevo Enfoque

El Consejo de la CE, en 1984, ya había aprobado los principios generales de la política europea de normalización, destacando entre ellos la necesidad de eliminar las normas nacionales superfluas y de utilizar la referencia a normas en las Directivas de armonización técnica<sup>251</sup>.

Con este objetivo, la Comisión propuso nuevas directrices en materia de armonización, que fueron aprobadas por el Consejo mediante la Resolución del Consejo relativa a un *Nuevo Enfoque (Nouvelle Approche)* en materia de armonización técnica y normalización el 7 de mayo de 1985. Esta disposición es la más representativa de todas las que componen la estructura legal horizontal que sostiene el Mercado Interior<sup>252</sup>.

---

<sup>250</sup> J.C. RUBIO. “La prevención de riesgos laborales”. 2002. Cit.

<sup>251</sup> CASTELLÁ LÓPEZ, J. L. (1991): “La seguridad en el producto. La seguridad en el trabajo y la Comunidad Europea”. *Salud y Trabajo*.

<sup>252</sup> Resolución del Consejo, de 7 de mayo de 1985, relativa a un Nuevo Enfoque (Nouvelle Approche) en materia de armonización técnica y normalización. Cit.

La Resolución incluye los *cuatro principios* en que se basarán las nuevas Directivas:

1. La armonización legislativa se limita a las adopciones de exigencias básicas que deberán cumplir los productos para poder circular libremente.
2. Los organismos de normalización competentes son los encargados de hacer las normas (especificaciones técnicas) que los agentes económicos necesitan para producir y comercializar los productos que habrán de conformarse a las exigencias básicas de las Directivas.
3. Las normas (voluntarias) no serán en ningún caso obligatorias.
4. Las administraciones nacionales deberán presumir la conformidad con las "exigencias básicas", de aquellos productos fabricados conforme a normas armonizadas (o provisionalmente a normas nacionales). Los fabricantes tienen pues pleno derecho a fabricar sus productos sin tener en cuenta las normas, pero en este caso, la carga de la prueba de la conformidad de sus productos con las exigencias básicas de las directivas recae sobre ellos.

Así mismo se establecen los elementos que constituirán el cuerpo de las Directivas<sup>253</sup>

1. *Ambito de aplicación:* Quedando definidos claramente las categorías de productos afectados y el tipo de riesgo que se pretende evitar.
2. *Cláusula general de comercialización:* Define la responsabilidad de los Estados miembros en materia de comercialización de los productos.
3. *Exigencias básicas de seguridad:* La correcta descripción de las mismas es esencial para la adecuada aplicación de la cláusula anterior.
4. *Cláusula de libre circulación:* Los Estados miembros tienen la obligación de aceptar la libre circulación de los productos que hayan sido declarados conformes a las exigencias básicas establecidas en la Directiva, por lo general sin controlar previamente el respeto de las mismas.
5. *Medio de prueba de la conformidad y efectos:* Los Estados miembros presumirán la conformidad con los puntos 2º y 3º de los productos que vayan acompañados de uno de los medios de certificación que se describen en el punto 8º, y por los que se declare su conformidad con normas armonizadas.

---

<sup>253</sup> Idídem

6. *Administración de las listas de normas:* Hace referencia a las normas armonizadas y/o nacionales bajo el punto de vista de su adecuación a los requisitos de los puntos 2º y 3º.
7. *Cláusula de Salvaguardia:* Cuando un Estado miembro observe que un producto puede comprometer la seguridad de las personas, animales domésticos o bienes, tomará las medidas pertinentes para retirar del mercado (o prohibir su comercialización) el producto que se trate. Cuando el producto en cuestión vaya acompañado de uno de los medios de certificación que se recogen en el punto 8º, el Estado miembro notificará a la Comisión de la medida, indicando los motivos de su decisión. La Comisión informará a los demás Estados miembros y se mantendrá en contacto con el Estado que aplique la cláusula.
8. *Medios de certificación de conformidad:* Podrán emplearse los certificados o marcas expedidos por un tercero, los resultados de los ensayos realizados por un tercero, la declaración de conformidad expedida por el fabricante o un mandatario suyo establecido en la Comunidad y cualquier otro medio de certificación que se contemple en cada Directiva.
9. *Comité Permanente:* Lo compondrán representantes de los Estados Miembros y lo presidirá un representante de la Comisión.
10. *Cometido y funcionamiento del Comité permanente:* Sus funciones están relacionadas con la aplicación de la directiva.

Conviene en este punto hacer especial mención a la *Cláusula de Salvaguardia*, en la medida que pudiera parecer posible que los Estados comenzaran de nuevo a establecer barreras y dar al traste con el reciente enfoque. Pero aunque muy poderosa, la cláusula es del tipo «todo o nada» y hace recaer una gran responsabilidad sobre el Estado miembro que la utilice. En cualquier caso, como sería el propio fabricante el que en la mayoría de los productos "certificaría" su seguridad, parecía del todo necesario fijar un procedimiento para que el Estado que detectara un producto que implicase riesgos para la seguridad o salud, pudiera retirar el producto del mercado, ya que darle el visto bueno con antelación no sería posible.



A pesar de todo lo expuesto anteriormente, un producto puede causar en un momento dado un daño a un usuario, por lo que el fabricante, importador o suministrador del mismo puede incurrir en responsabilidades de todo tipo. Para definir esta situación se aprobó la Directiva del Consejo 85/374/CEE<sup>254</sup> sobre la responsabilidad por los daños causados por los productos defectuosos, donde en su artículo 1º se establece, que el productor será responsable de los daños causados por los defectos de sus productos y en su artículo 4º se especifica que el perjudicado deberá probar el daño, el defecto y la relación causal entre ambos. Parece probable que en la práctica la conformidad a normas, "libere" de responsabilidad al fabricante, aunque nunca como en el Antiguo Enfoque. Por otro lado la Directiva limita la responsabilidad del productor a 10.000 millones de pesetas<sup>255</sup>.

### 2.7.3. El Enfoque Global

Sin embargo, solo con definir los requisitos esenciales que deben cumplir los productos no se termina el problema. Es necesario también armonizar los procedimientos para evaluar la conformidad de los productos a la citada normativa y fijar las condiciones y criterios que tienen que cumplir los organismos que intervengan en dicha evaluación. Esta política se concreta en el llamado *Enfoque Global* en materia de evaluación de la conformidad y el sistema de colocación y utilización del marcado "CE".

Esta disposición fue aprobada mediante la Resolución del Consejo relativa a un planteamiento global en materia de evaluación de la conformidad<sup>256</sup>, y en ella destaca la importancia que tiene crear las condiciones necesarias para el funcionamiento del principio de reconocimiento recíproco, tanto en el ámbito reglamentario como en el no reglamentario.

---

<sup>254</sup> Directiva del Consejo 85/374/CEE, de 25 de julio de 1985 sobre la responsabilidad por los daños causados por los productos defectuosos.

<sup>255</sup> Castellá López, J. L. "La seguridad en el producto. La seguridad en el trabajo y la Comunidad Europea". *Salud y Trabajo*, nº 84. (1991):

<sup>256</sup> Resolución del Consejo, de 21 de diciembre de 1989, relativa a un planteamiento global en materia de evaluación de la conformidad.

De entre las directrices de dicha resolución, que configuran la política de evaluación de la conformidad, cabe destacar las siguientes<sup>257</sup>

1. La legislación comunitaria deberá ser coherente entre sí en lo referente a los procedimientos de evaluación de la conformidad, mediante una tipificación modular de los mismos. Así mismo, deberá contemplar aspectos relacionados con la autorización y notificación de los Organismos que habrán de intervenir en dichos procedimientos, y con la utilización de la marca CE (actual mercado CE)
2. Se fomentará en todos los Estados Miembros de la Comunidad, y en la propia Comunidad, la utilización de las normas europeas EN 29000 y EN 45000 relativas a técnicas de la calidad en el ámbito de la empresa y en el de los organismos dedicados a actividades de ensayo y certificación<sup>258</sup>. Se fomentará igualmente la creación de sistemas de acreditación.
3. Se propiciarán los acuerdos de reconocimiento recíproco en materia de ensayos y certificación entre los organismos que actúan en estos campos (EOTC).
4. Se analizarán las diferencias de desarrollo en materia de infraestructura de seguridad y calidad entre los diversos países comunitarios, para tratar de nivelar las mismas en el conjunto de la Unión Europea.
5. La Comunidad intentará fomentar los intercambios con países terceros de productos sometidos a reglamentación, asegurándose de que los reconocimientos recíprocos que se establezcan, impliquen la aceptación de ensayos, certificados y marcas establecidos por los Organismos designados al efecto. Estos deberán tener un nivel técnico equivalente al que se exige a sus homólogos comunitarios.

Esto constituye en sí una nueva filosofía en la comunidad, consistente en no discriminar a una empresa o a un producto en sus actividades de distribución y comercialización en la Comunidad Europea, siempre que el producto, proceso o servicio, declare que cumple con los requisitos especificados en una norma aplicable. Conviene recordar no obstante,

---

<sup>257</sup> *Ibidem.*

<sup>258</sup> Como argumenta Arena Vallejo (1996), estas Entidades denominadas actualmente OCAS, y anteriormente ENICRES han realizado una destacable labor en el desarrollo de las directivas de nuevo enfoque, a partir de la integración de España en la actual Unión Europea.

que existen sectores en los que se mantiene el *Antiguo Enfoque*, como ocurre en el sector del automóvil por razones obvias<sup>259</sup>

Para conseguir una solución armonizada al *Enfoque Global* y evitar que cada Directiva diera a la cuestión de la evaluación de conformidad soluciones muy diversas, se elabora la conocida como *Directiva de Módulos*, que es la Decisión del Consejo relativa a los módulos correspondientes a las diversas fases de los procedimientos de evaluación de la conformidad que vayan a utilizarse en las Directivas de armonización técnica (90/683/CEE)<sup>260</sup>, aparecida en 1990 y modificada sustancialmente mediante una Decisión del Consejo en 1993.

La decisión tiene un solo artículo donde se establecen los procedimientos de evaluación de la conformidad que deberán utilizarse en las Directivas de armonización técnica y un Anexo en el que se recogen los ocho módulos correspondientes a las dos fases para la evaluación de la conformidad, fase de evaluación en el diseño y fase de evaluación de la producción<sup>261</sup>.

En dicho Anexo, se definen una serie de directrices sobre la intencionalidad de los módulos, técnicas y adecuación de los módulos, protección de la libertad del fabricante, protección de los intereses económicos y técnicos del fabricante y funcionamiento, criterios y otras circunstancias referentes a los Organismos notificados.

#### ***Real Decreto 1630/1992 modificado por RD 1328/1995***

Este nuevo enfoque ha dado lugar, entre otras, a la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 89/106/CEE, relativa a la aproximación de las disposiciones

---

<sup>259</sup> RODRÍGUEZ HERRERÍAS, J. (1999): "Maquinaria. Exigencias Legales en el Contexto del Mercado Único Europeo". *Seminario sobre la seguridad industrial y el mercado único*."

<sup>260</sup> Decisión del Consejo de 13 de diciembre de 1990, relativa a los módulos correspondientes a las diversas fases de los procedimientos de evaluación de la conformidad que vayan a utilizarse en las Directivas de armonización técnica (90/683/CEE).

<sup>261</sup> CETECOM (1997): *Guía de los procedimientos del mercado CE*. Junta de Andalucía. Consejería de Trabajo e Industria. Dirección General de Industria, Energía y Minas. Málaga

legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembro sobre los productos de construcción<sup>262</sup>.

La transposición al derecho español se realiza mediante el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva, 89/106/CEE, y que fue modificado por el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.

La normativa anterior establece los requisitos esenciales que, en su caso, deben satisfacer los edificios y las obras de ingeniería civil a los que se incorporen productos de construcción, así como las características que los mismos deben cumplir para obtener el Mercado CE<sup>263</sup>.

En las *Bases para el Código Técnico de la Edificación*<sup>264</sup>, editado por el Ministerio de Fomento se indica:

*“Los requisitos esenciales constituyen los criterios a los que deben responder las obras de construcción y deben interpretarse en el sentido de que dichas obras de construcción, respondan con un grado de fiabilidad<sup>265</sup> adecuado con respecto a uno, varios o todos los requisitos siempre y cuando estén establecidos en una normativa”.*

Para dar forma concreta a los requisitos esenciales se acordó el establecimiento de documentos interpretativos. El artículo 3 de la Directiva del Consejo 89/106/CEE,

---

<sup>262</sup> Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 89/106CEE, de 21 de diciembre de 1.998, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembro sobre los productos de construcción

<sup>263</sup> REAL DECRETO 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE. (B.O.E. 9-2-93)

<sup>264</sup> Ministerio de Fomento. Bases para el Código Técnico de la Edificación. Marzo de 2000.

<sup>265</sup> El Primer Proyecto de Código Técnico de la Edificación define:

*Fiabilidad: Habilidad de una estructura ó elemento estructural para satisfacer los requerimientos específicos de la misma, incluyendo la vida útil para la cual ha sido diseñada. La fiabilidad se expresa normalmente en términos probabilísticos.*

*NOTA– Fiabilidad abarca los conceptos de seguridad, servicio y durabilidad de una estructura.”*

estipula que el propósito de los Documentos Interpretativos es dar forma concreta a los requisitos esenciales establecidos en el Anexo I de la misma a fin de crear los vínculos necesarios entre los requisitos esenciales y los mandatos de elaboración de normas armonizadas y guías para los documentos de idoneidad técnica europeos o para servir de base para el reconocimiento de otras especificaciones técnicas<sup>266</sup>.

La directiva enuncia los requisitos esenciales que han de satisfacerse en las obras de construcción, sean de edificación u obra civil, en el ámbito de la Unión Europea y que son: *Resistencia mecánica y estabilidad, Seguridad en caso de incendio, Higiene, salud y medio ambiente, Seguridad de utilización, Protección contra el ruido, y ahorro de energía y aislamiento térmico.*

El anejo I de la Directiva, 93/68/CEE así como en el RD 1230/1992 se recogen estos requisitos en términos objetivos, dichos requisitos deberán cumplirse durante un periodo de vida económicamente razonable. Como regla general, dichos requisitos tienen en cuenta acciones previsibles.<sup>267</sup> Se entiende como periodo de vida útil, *el tiempo durante el cual el rendimiento de la obra se mantendrá en un nivel compatible con el cumplimiento de los requisitos esenciales*<sup>268</sup>.

---

<sup>266</sup> Documento interpretativo. Requisito esencial nº 1 "Resistencia mecánica y estabilidad". 1.1.2 Objetivos y ámbito de aplicación

<sup>267</sup> RD 1230/1992. Cit. Anejo 1. Para el caso del requisito de resistencia mecánica y estabilidad, se establece:

*"Las obras deberán proyectarse y construirse de forma que las cargas a que puedan verse sometidas durante su construcción y utilización no produzcan ninguno de los siguientes resultados:*

- a) Derrumbe de toda o parte de la obra;*
- b) Deformaciones importantes en grado inadmisibles;*
- c) Deterioro de otras partes de la obra, de los accesorios o del equipo instalado, como consecuencia de una deformación importante de los elementos sustentantes;*
- d) Daño por accidente de consecuencias desproporcionados respecto a la causa original."*

<sup>268</sup> DOCE 28.02.94 serie C 62 94/C 62/01: Comunicación de la Comisión relativa a los documentos interpretativos de la Directiva 89/106/ECC.

*"Queda a discreción de los Estados miembros, siempre y cuando lo consideren necesario, adoptar medidas sobre la vida útil que consideren razonables para cada tipo de obra o para algunas de ellas, o para partes de las mismas en relación con el cumplimiento de los requisitos esenciales."*



## 2.8. EL CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.

### 2.8.1. Introducción.

La LOE establece que el Código Técnico de la Edificación<sup>269</sup> es el marco normativo que establece las exigencias básicas de calidad de los edificios y de sus instalaciones, de tal forma que se cumplan los requisitos tratados en el *art 3.1*, relativos a la seguridad y a la habitabilidad. Los requisitos relativos a funcionalidad se regirán por su normativa específica.

Las Normas básicas de la edificación y las demás reglamentaciones de obligado cumplimiento constituyen, a partir de la entrada en vigor de la LOE, la reglamentación técnica hasta que se apruebe el Código Técnico de la Edificación conforme a lo previsto en la disposición final segunda de la ley<sup>270</sup>.

La ley establece un plazo de dos años<sup>271</sup> para la redacción del Código, el cual se encuentra actualmente en fase de redacción.

A primeros del mes de mayo de 2002 la Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo del Ministerio de Fomento ha remitido oficialmente el Primer Proyecto de Código Técnico de la Edificación a las entidades e instituciones

<sup>269</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art 3 punto 2

<sup>270</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. La disposición final segunda establece: "*Se autoriza la gobierno para que, mediante Real Decreto y en el plazo de dos años a contar desde la entrada en vigor de esta Ley, apruebe el Código Técnico de la Edificación con las que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos establecidos en el art 3, apartados 1.b) y 1.c).*

*Hasta su aprobación, para satisfacer estos requisitos básicos se aplicarán las normas básicas de la edificación-NBE que regulan las exigencias técnicas de los edificios y que se enumeran a continuación:*

|            |   |
|------------|---|
| NBE CT-70  | Condiciones térmicas en los edificios.                      |
| NBE CA-88  | Condiciones acústicas en los edificios.                     |
| NBE AE-88  | Acciones en la edificación                                  |
| NBE EA-95  | Estructuras de acero en edificación                         |
| NBE CPI-96 | Condiciones de protección contra incendios en los edificios |

*Asimismo se aplicará el resto de la reglamentación técnica de obligado cumplimiento que resulte de alguno de los requisitos básicos establecidos en el artículo 3.*"

<sup>271</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Disposición final segunda.

representantes del sector<sup>272</sup>, en cumplimiento del trámite de audiencia previsto en el apartado 1 c) del artículo 24 de la Ley 50/1997 de 27 de noviembre, del Gobierno<sup>273</sup>

El código técnico deberá tener análogos objetos y ámbitos de aplicación a los de la LOE<sup>274</sup>. Es por ello que deberá dar respuesta a los objetivos de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, satisfaciendo los requisitos relativos a funcionalidad, seguridad y habitabilidad<sup>275</sup>.

Así pues, el primer borrador de Código Técnico de mayo de 2002 establece entre sus objetivos:

- “1 El código técnico de la edificación, en adelante CTE, es el marco normativo en el que se establecen las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos relativos a seguridad y habitabilidad, según lo establecido en la Disposición Final segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, en adelante LOE.*
- 2 Los requisitos básicos relativos a la funcionalidad de los edificios no son objeto de este código y sino de otros reglamentos, o normativas específicas.*
- 3. El CTE tiene por objeto regular las exigencias que deben cumplirse al proyectar, construir, usar, mantener y conservar los edificios, con el fin de*

---

<sup>272</sup> Entre estas instituciones y representantes se encuentran: Colegios Oficiales de Arquitectos, Arquitectos, Técnicos, Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Ingenieros Industriales,...., Asociación de Organismos de Control Técnico Independientes AOCTI, etc.

<sup>273</sup> Ley 50/1997 de 27 de noviembre, del Gobierno. Art 24. Del procedimiento de elaboración de los reglamentos.

*“c) Elaborado el texto de una disposición que afecte a los derechos e intereses legítimos de los ciudadanos, se les dará audiencia, durante un plazo razonable y no inferior a quince días hábiles, directamente o a través de las organizaciones y asociaciones reconocidas por la Ley que los agrupen o los representen y cuyos fines guarden relación directa con el objeto de la disposición. La decisión sobre el procedimiento escogido para dar audiencia a los ciudadanos afectados será debidamente motivada en el expediente por el órgano que acuerde la apertura del trámite de audiencia. Asimismo, y cuando la naturaleza de la disposición lo aconseje, será sometida a información pública durante el plazo indicado.”*

<sup>274</sup> Bases para el Código Técnico de la Edificación. Marzo 2000. Ministerio de Fomento. Dirección General de la Vivienda.

<sup>275</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. art. 3



*fomentar su calidad, garantizar la seguridad y salud de sus usuarios, y proteger el medio ambiente en su entorno inmediato.*

4. *El CTE podrá completarse con las exigencias de otras normativas dictadas por las administraciones públicas competentes y se actualizará periódicamente conforme a la evolución de la técnica y la demanda de la sociedad.*
- 5 *Los agentes de la edificación estarán obligados a cumplir las exigencias del CTE, en la medida en que les afecten en sus actuaciones dentro del proceso edificatorio<sup>276</sup>.*”

### **2.8.2. Situación de la normativa en España.**

El Ministerio de la Vivienda, creado en 1957, continuó la labor de preparar normativa técnica de la edificación que hasta el momento venía desarrollando la Dirección General de Arquitectura del Ministerio de Gobernación, desde 1939. Se aprobaron desde 1939, la serie denominadas “normas MV” que comenzó con la Norma MV-101/1962<sup>277</sup> sobre “Acciones en la edificación”.

Estas normas MV se complementaron con:

MV-102-1975 Acero laminado para estructuras de edificación

MV-103-1973 Cálculo de las estructuras de acero laminado en la edificación<sup>278</sup>

MV 104-1966. Ejecución de las estructuras de acero laminado en la edificación<sup>279</sup>.

---

<sup>276</sup>Primer borrador del “Código Técnico de la Edificación”. Art. 1 Objeto.

<sup>277</sup> Decreto 195/1963, de 17 de enero, por el que se establece la Norma MV 101/1962, “Acciones en la edificación”. En el preámbulo de esta Ley se exponían los motivos que justificaban su aprobación: “*La regularidad y posibilidades del mercado de determinados materiales para la construcción, especialmente del hierro; las orientaciones y tendencias técnicas de la edificación y la conveniencia de normalizar las previsiones de los proyectos en garantías del interés y la seguridad pública, como de los interesados, aconseja y justifica la correspondiente reglamentación...*”

<sup>278</sup> Decreto 1353/1973, de 12 de abril, por el que se establece la Norma Básica MV103/1972 “Cálculo de las estructuras de acero laminado en edificación”

<sup>279</sup> Real Decreto 1854/1957, de 3 de junio, por el que se establece la Norma MV104/1966 “Ejecución de las estructuras de hacer laminado en la edificación”

MV 105- 1967. Roblones de acero

MV-106-1968. tornillos ordinarios y calibrados para estruct. de acero<sup>280</sup>.

MV-107-1968 Tornillos de alta resistencia para estructuras de acero.

MV-108-1976 Perfiles huecos de acero para estructuras de edificación

MV-201-1972 Muros resistentes de fábricas de ladrillo

MV-301-1970 Impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos

La estructuras de hormigón se regían mediante la Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-68<sup>281</sup>.

Mediante el Real Decreto 1650/1977<sup>282</sup> fueron establecidas las NBE, que las definía como normas que, a partir del conocimiento científico y tecnológico, establecían las reglas necesarias para su correcta aplicación en el proyecto y ejecución de los edificios.

Actualmente en vigor hasta la aprobación del Código Técnico<sup>283</sup>, tienen como finalidad fundamental defender la seguridad de las personas, establecer las restantes condiciones mínimas para atender las exigencias humanas y proteger la economía de la sociedad.

Las normas MV del Ministerio de la Vivienda dictadas hasta ese momento y que cumplían los fines anteriormente enunciados pasaron a integrarse bajo la denominación de normas NBE.

---

<sup>280</sup> Decreto 685/1969, de 30 de enero, por el que se aprueban la Normas MV 105/1967 sobre roblones; MV 106-1968 y MV 107/1968 sobre tornillos ordinarios y calibrados para estruct. de acero

<sup>281</sup> Por Decreto de la Presidencia del Gobierno 2987/1968, de 20 de septiembre, se aprobó la Instrucción para el proyecto de ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-68.

<sup>282</sup> Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio, sobre normativa de la edificación de (B.O.E. 9 de julio de 1977)

<sup>283</sup> Cfr. Tesis doctoral. Apartado 2.3. Requisitos básicos de la Edificación.

Las normas NBE vigentes hasta el momento son las siguientes:

- NBE-AE 88 Acciones en la edificación<sup>284</sup>
- NBE- EA 95 Estructuras de acero en edificación<sup>285</sup>
- NBE-FL-90 Muros resistentes de fábrica de ladrillo<sup>286</sup>
- NBE-QB-90 Impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos<sup>287</sup>
- NBE-CA-88 Condiciones acústicas en los edificios<sup>288</sup>
- NBE-CPI-96 Condiciones de protección contra incendios en los edificios<sup>289</sup>
- NBE-CT-79 Condiciones térmicas en los edificios

El Real Decreto 1650/1977, trataba la continuidad de las NTE. Las Normas Tecnológicas de la Edificación son un conjunto de ciento cincuenta y cinco normas

---

<sup>284</sup> NBE-AE-88 / NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN. Real Decreto 1370/1988 11 noviembre 1988 M.O.P.U. B.O.E. 17/11/88 Es una actualización de la Norma MV 101-1962: "Acciones en la Edificación" con las modificaciones introducidas en función de la publicación de la Norma Sismorresistente PDS-1-1974 Parte A y de la Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-88.

La parte correspondiente a las acciones sísmicas está sustituida por la *Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-94)* aprobada por Real Decreto 2543/1994, del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (B.O.E. 8 de febrero de 1995).

<sup>285</sup> NBE-EA-95 / NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACION "ESTRUCTURAS DE ACERO EN EDIFICACION" Real Decreto 1829/1995 10 noviembre 1995 M.O.P.Trans. y M. Amb. B.O.E. 18/01/96 Refunde y ordena en una sola norma básica de la edificación NBE, la normativa de obligado cumplimiento NBE-MV relativa a estructuras de acero aprobada entre los años 1966 y 1982, con algunas modificaciones y actualizaciones necesarias, particularmente, en relación con las referencias a normas UNE que a lo largo de estos años han sufrido revisiones y modificaciones, consecuencia, en algunos casos, de la incorporación de normas europeas.

<sup>286</sup> NBE-FL-90 Muros resistentes de fábrica de ladrillo. Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (B.O.E. 4 de enero de 1991). Es una actualización de la norma MV-201 de 1972, que fue necesario revisar como consecuencia de la aprobación de distintas disposiciones relacionadas con ella, entre ellas el Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción RL-88 y el Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos RC-88.

<sup>287</sup> NBE-QB-90 Impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos. Real Decreto 1572/1990, de 30 de noviembre del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (B.O.E. 7 de diciembre de 1990).

<sup>288</sup> NBE-CA-88 Condiciones acústicas en los edificios. Aprobada por Real Decreto 1909/1981, de 25 de julio del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (B.O.E. 7 de septiembre de 1981) y que con las posteriores modificaciones del Real Decreto 2215/1982, de 12 de agosto de 1982 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (B.O.E. 3 de septiembre de 1982) y Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 29 de septiembre de 1988 (B.O.E. 8 de octubre de 1988), pasó a denominarse NBE CA-88.

<sup>289</sup> NBE-CPI-96 Condiciones de protección contra incendios en los edificios. Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre del Ministerio de Fomento (B.B.O.O.E.E. 29 de octubre y 13 de noviembre de 1996).

establecidas por el Decreto 3565/1972<sup>290</sup>, y a las que el Real Decreto 1650/1977, da la categoría de soluciones técnicas recomendables para los casos prácticos normales en edificación. Asimismo derogaba el artículo 9 del Decreto 3565/1972 no siendo estas normas de obligado cumplimiento y pudiéndose adoptar otras reglas y condiciones que cumplan igualmente las disposiciones básicas.

Se proponía en el RD, el desarrollo de disposiciones técnicas denominadas: Soluciones Homologadas de la Edificación cuyo desarrollo no ha tenido lugar.

Desde entonces hasta la fecha las NBE han regulado los requisitos básicos que la LOE establece en su artículo 3<sup>291</sup>, quedando en vigor hasta la aprobación de un Código Técnico de la Edificación según se desprende de la disposición adicional segunda de la LOE. CTE de cual y como se indicó anteriormente, ha sido remitido su borrador a primeros del mes de Mayo.

Existe una serie de normativa que se aplica para cumplir los requisitos de seguridad estructural y que no es NBE. Así en el caso de estructuras de hormigón, la norma de referencia es la EHE<sup>292</sup>.

---

<sup>290</sup> Decreto 3565/197 de 22 de diciembre del Ministerio de la Vivienda (B.O.E. 15 de enero de 1973)

<sup>291</sup> Cfr. Tesis doctoral. Apartado 2.3. *Requisitos básicos de la Edificación*.

<sup>292</sup> REAL DECRETO 2661/1998. de 11 de Diciembre, por el que se aprueba la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)"

Hasta el momento de su aprobación, el proyecto y ejecución de obras de hormigón estaba regulado, hasta ahora, por dos instrucciones, una relativa al hormigón en masa o armado (EH-91) -aprobada por Real Decreto 1039/1991, de 28 de junio-, y otra referida al hormigón pretensado (EP-93) -aprobada por Real Decreto 805/1993, de 28 de mayo

### 2.8.3. Situación en el contexto internacional. Códigos basados en prestaciones.

La normativa relacionada con la edificación en la mayoría de los países, tradicionalmente ha sido de carácter prescriptivo, estableciendo procedimientos aceptados o guías técnicas. Este tipo de códigos prescriptivos pueden suponer un impedimento a la innovación y al desarrollo tecnológico y representar barreras técnicas, por lo que no siempre son aceptables en el contexto internacional.

Como alternativa a los códigos prescriptivos, se impone el enfoque basado en el concepto de las prestaciones<sup>293</sup> u objetivos, en el que se establecen explícitamente los objetivos y el modo de alcanzarlos, sin obligar al uso de un procedimiento o solución determinados.

Las prestaciones son el conjunto de características, cualitativas o cuantitativas, del edificio identificables objetivamente que contribuyen a determinar su aptitud para responder a diferentes funciones para las que ha sido diseñado<sup>294</sup>.

Las definiciones y terminología aplicable al concepto de prestaciones en la edificación, se pueden encontrar en las ISO 6240 "*Performance Standars in Building. Contents and Presentations*"

Los denominados códigos basados en prestaciones, constituyen el enfoque más moderno en el campo de la normativa de edificación y su estructura se esquematiza en la siguiente figura:

<sup>293</sup> James G. Gross. DEVELOPMENTS IN THE APPLICATION OF THE PERFORMANCE CONCEPT IN BUILDING. Los códigos basados en prestaciones o requerimientos, no son nuevos. El código de Hammurabi en establecía en: "*Artículo 229: El constructor que habiendo construido de forma incorrecta una casa para un hombre, esta cae y mata, al propietario, debe ser ejecutado*". Este texto establece un requerimiento estructural, no refiriendo, ningún tipo de prescripción respecto a dimensiones de muros, materiales a usar, etc. Dos mil años mas tarde , el arquitecto romano Marcus Vitruvius, autor de "Diez libros de Arquitectura", escribe en su libro I. Capítulo II (Principios fundamentales) y Capítulo III (Los Departamentos de Arquitectura), trata de los requerimientos que debe cumplir el edificio frente a los usuarios. En los siguientes volúmenes establece las bases para cumplir esos requerimientos.

<sup>294</sup> [www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org). El Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (CSIC), de acuerdo con el convenio de colaboración suscrito con la Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo del Ministerio de Fomento realizó dicha página web para el desarrollo y difusión del Código Técnico de la Edificación.

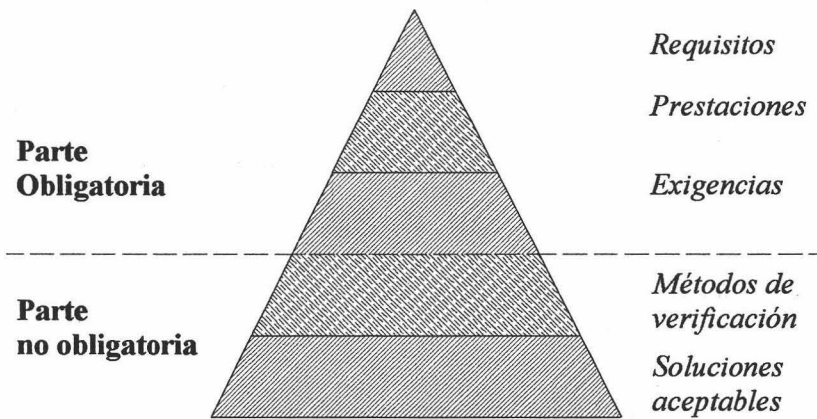


Figura 2.1. El Código Técnico de la Edificación.

Fuente: Luis Vega Catalán

La experiencia demuestra, no obstante, que la estructura es generalmente algo más compleja, adoptándose, en general, en todos los casos variaciones sobre un mismo modelo ya consolidado, como es el modelo nórdico de cinco niveles.

*\*Nivel 1: Requisitos: Son las exigencias del usuario, es decir, expresan una necesidad que debe satisfacerse por el edificio. A cada requisito del usuario responden una o varias prestaciones del edificio. Este concepto es el que utiliza la LOE en su artículo 3 cuando se refiere a los requisitos básicos de la edificación.*

*\*Nivel 2: Prestaciones. Son el conjunto de características cualitativas o cuantitativas del edificio, identificables objetivamente y que contribuyen a determinar su aptitud para responder a las diferentes funciones para las que ha sido diseñado. Según sea el grado de aptitud, es decir, según sea el grado de satisfacción de los requisitos del usuario, así será el nivel de calidad de un edificio.*

*\*Nivel 3: Exigencias. Contiene las especificaciones con carácter exigencial aplicables a los elementos constructivos del edificio y necesarias para satisfacer los requisitos del usuario.*

*\*Nivel4: Verificación. Contiene instrucciones o directrices para comprobar su cumplimiento.*

*\*Nivel 5: Ejemplos de soluciones aceptables. Complementan el Código con ejemplos de soluciones que se considera que cumplen los requisitos<sup>295</sup>.*

Si bien el Código de Edificación basado en las prestaciones del edificio es un concepto básico que se lleva utilizando desde hace varios años, es difícil redactar y aplicar eficazmente el mismo, debido a la amplitud y profundidad en los conocimientos requeridos<sup>296</sup>. Proceso que se complica además por las diversas estructuras legales y jurisdiccionales en las que debe actuar dicho código<sup>297</sup>.

Recientemente y reconociendo la necesidad de trabajar en este enfoque el “Consejo Internacional de la edificación” CIB<sup>298</sup>, creó el grupo de trabajo CIB/TG11 “Códigos basados en prestaciones”, que reunió a personas dedicadas a la investigación, expertos, administraciones, ... para ayudar en el desarrollo de estos conceptos.

El CIB/TG11 llevó a cabo el encargo de documentar el progreso internacional en la evolución de los sistemas reglamentarios de la edificación, así como dar una serie de referencias para el uso actual y planificación de Códigos basados en prestaciones. En 1999 se constituye el grupo de trabajo CIB/TG37 que dará continuidad al CIB/TG11 en el estudio sobre Códigos de Edificación basados en prestaciones.

Posteriormente se crea en 1998, una vez concluidas las tareas del CIB/TG11, el “Comité Interjurisdiccional de Cooperación Reglamentaria” (IRCC<sup>299</sup>), que está llevando a cabo

<sup>295</sup> Luis Vega Catalán, El Código Técnico de la Edificación.

<sup>296</sup> Bases para el Código Técnico de la Edificación. Marzo 2000. Cit

<sup>297</sup> A. Villagómez. Derecho de la edificación Cit. Refiriéndose al Código Técnico de la Edificación, refiere: “El apartado 3 se limita a enunciarlo y fijar su proyección jurídica, en cuanto a que dicho código – el empleo de la palabra Código no parece muy acertado- debe actuar como marco normativo, ...El referido Código podrá completarse con las exigencias de otras disposiciones dictadas por las Administraciones competentes, .. El problema surge si estas contradicen a lo dispuesto en el Código o se apartan notoriamente de lo que deben conformar los principios y propio contenido normativo”.

<sup>298</sup> [www.cibworld.nl](http://www.cibworld.nl) CIB International Council for Reserch and Innovation in Building and Construction.

<sup>299</sup> <http://www.ircc.gov.au/> IRCC. Inter-Jurisdictional Regulatory Collaboration Committee.

actividades complementarias al CIB/TG37. El IRCC redactó en mayo de 1998 un documento de trabajo denominado "*Guidelines for the Introduction of Performance Based Building Regulations*"

La Organización de Naciones Unidas dentro de la Comisión Económica para Europa<sup>300</sup> CEPE tiene un grupo de trabajo de Edificación denominado con la referencia HBP/WP2 responsable de armonización de reglamentos entre otras actividades que preparó un interesante documento denominado "*Compendio de Disposiciones Modelo de Reglamentos de Edificación*".

A continuación se procede a realizar la revisión de la normativa de una serie de países, que han aplicado el nuevo enfoque de prestaciones, en su reglamentación relacionada con la edificación. El análisis se ha tomado del documento editado por el Ministerio de Fomento: "*Bases para el Código Técnico de la Edificación*"<sup>301</sup> que está referido al Informe final del CIB/TG11.

### **1) Reino Unido.**

La solución al control de calidad en la edificación nace de forma pragmática en el año 1947. Los poderes públicos constatan la necesidad de buscar un sistema de control del proceso constructivo. Reunidos los diferentes agentes que intervienen en el proceso se les ofreció la posibilidad de presentar una solución.

La respuesta fue la creación del NBC (*National House Building Council*)<sup>302</sup>, organismo privado al que están asociados la mayoría de los agentes del proceso edificatorio (promotores, constructores, arquitectos,...) y que homologa al resto de agentes no asociados. Sus miembros disfrutaban de un seguro de garantía total, de manera que la NBC llevará a cabo, la finalización de una edificación, subrogándose en los derechos y

---

<sup>300</sup> [www.unece.org](http://www.unece.org) United Nations Economic Commission for Europe. "ECE Compendium of Model Provisions for Building Regulations (ECE/HBP/81/Rev.1)".

<sup>301</sup> Bases para el Código Técnico de la Edificación. Marzo 2000. Cit

<sup>302</sup> [www.nhbc.co.uk](http://www.nhbc.co.uk) National House-Building Council.



obligaciones que el asociado haya incumplido. Los agentes pueden sufrir la descalificación o pérdida de homologación si incumplen sus responsabilidades<sup>303</sup>.

Se constituye en 1962 el Comité Asesor sobre la Reglamentación de la Edificación, con el fin de revisar el sistema de control del proceso y presentar recomendaciones para su reforma. En los 70 se decidió que a condición de que se refirieran los requisitos de seguridad y salud, la normativa debería interferir lo menos posible en la actuación de las empresas constructoras. En 1984 se promulga la nueva Ley de la Edificación<sup>304</sup> y los nuevos Reglamentos en 1985.

Los Reglamentos cubren los requisitos funcionales, de manera que el proyectista puede utilizar cualquier procedimiento legítimo para demostrar su cumplimiento pero, en la práctica se apoyará probablemente en los denominados *Documentos Aprobados*<sup>305</sup> que proporcionan una guía específica para la demostración del cumplimiento de los requisitos. Su utilización implica la aceptación automática. Aunque los Documentos Aprobados no son obligatorios y sólo pretenden proporcionar una guía general, el hecho de no seguir la guía puede utilizarse como prueba para demostrar el incumplimiento de los Reglamentos<sup>306</sup>.

#### **b. Nueva Zelanda**

Los controles de la edificación en Nueva Zelanda, se contenían en mas de 60 leyes y Reglamentos del gobierno central, a los que había que sumar las normativas pertenecientes a 249 organismo locales.

---

<sup>303</sup> Castellano i Costa. Análisis del Régimen Jurídico de la Edificación. Cit.

<sup>304</sup> The Building Act 1984.

<sup>305</sup> Los Documentos aprobados hasta la fecha (Approved Document) pueden consultarse en <http://www.safety.odpm.gov.uk/bregs/building.htm>. Dichos documentos abarcan requisitos funcionales tales como: Estructura, Seguridad al fuego, Sustancia tóxicas, Ventilación, Higiene, ....

<sup>306</sup> Bases para el Código Técnico de la Edificación. Marzo 2000. Cit.

En 1970 un proyecto de investigación, cuantificó el impacto económico producido por la disparidad de reglamentación relacionada con la edificación, llegándose a proponer al gobierno, la reforma del sistema.

En 1986, se establece la Comisión de la Industria de la Edificación para el desarrollo de un código nacional basado en prestaciones.

La Comisión, analizados los esquemas de códigos existentes en otros países, escogió la estructura de cinco niveles publicada por el Comité Nórdico de Reglamentos de Edificación<sup>307</sup>.

Elaborados por la Comisión y sus colaboradores y redactados los tres niveles del Código, se contrató a grupos de trabajo que desarrollaron los procedimientos de verificación y las soluciones aceptables que se incorporaron con la redacción necesaria a los Documentos Aprobados.

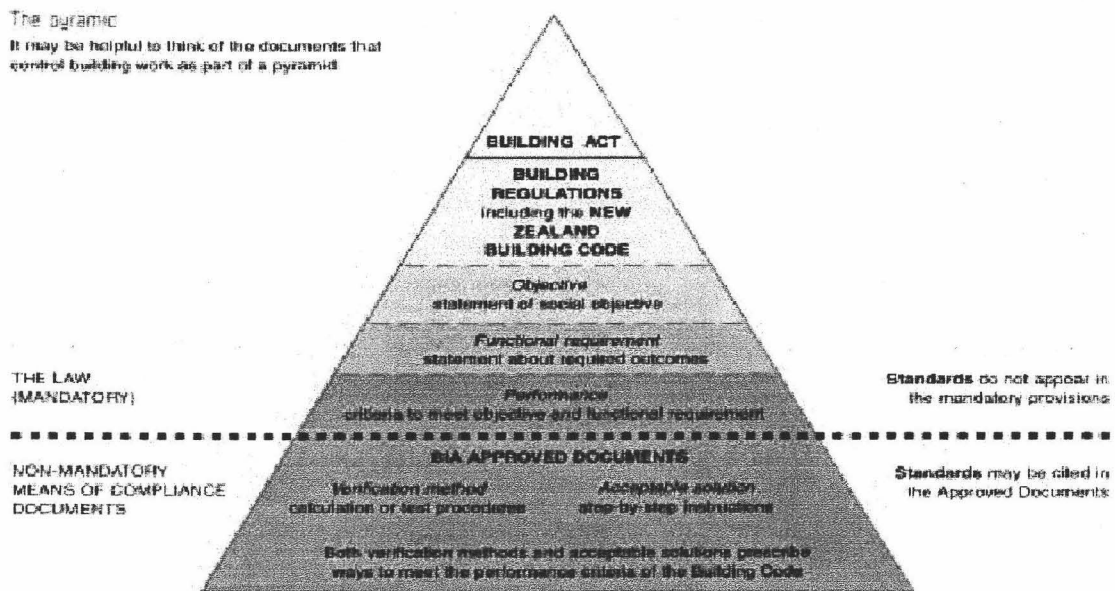


Figura 2.2. Estructura del Código de la Edificación de Nueva Zelanda.

Fuente: IRCC<sup>308</sup>

<sup>307</sup> Cfr. Tesis doctoral. Apartado 2.8.2. *Situación de la normativa en España.*

<sup>308</sup> IRCC. Cit. International Building Code Structures

El Código de la Edificación de Nueva Zelanda que contiene los Reglamentos se promulgó en 1992 y su estructura se resume en la figura 2.2.

La ley de la Edificación , mucho mas detallada está de acuerdo con el objetivo de ser la única legislación para todos los controles de la edificación. Establece que se publique el Código y que éste deberá prescribir los requisitos funcionales y de prestaciones que deberán cumplir los edificios.

**c. Australia<sup>309</sup>**

En 1964 se formó un comité de representantes de cada uno de los estados y de la Nación para desarrollar un Código modelo aplicable al conjunto de Australia. En 1971 el comité publicó, el Código Uniforme Modelo Australiano de la Edificación, que carecía de estatuto legal, aunque cada jurisdicción individual adaptó el mismo a sus Reglamentos.

En 1982, se estableció el Consejo Australiano para la Coordinación de la Reglamentación Uniforme sobre la Edificación (AUBRCC<sup>310</sup>)

El primer Código de la Edificación de Australia (BCA) se publicó en 1998, seguido, en 1990, por la segunda edición. El BCA, fue redactado y es actualizado por *la Australian Building Codes Board (ABCB)*<sup>311</sup>.

La edición de 1996 del BCA representa una importante etapa en la evolución hacia un Código basado en prestaciones.

---

<sup>309</sup> Bases para el Código Técnico de la Edificación. Marzo 2000. Cit. Referido del Informe Final del CIB/TG11.

<sup>310</sup> The Health Authorities agreed with the Commonwealth administration responsible for the BCA.

<sup>311</sup> <http://www.abcb.gov.au> Australian Building Codes Board.

Los recursos a disposición de los proyectistas que deseen utilizar soluciones técnicas alternativas incluyen:

- Directrices Técnicas sobre Incendios, desarrollada por el *Centro de Reforma del Código sobre Incendios (FCRC)*<sup>312</sup>
- Modelo de intervención del parque de bomberos, desarrollado por el *Consejo Australiano de Autoridades de Incendios*.

#### **d. Estados Unidos**

En Estados Unidos se están adoptando medidas para el desarrollo de Reglamentos sobre edificación y sobre incendios basados en prestaciones. Esta transición ha surgido en los sectores público y privado, e incluye tanto las organizaciones que dictan Códigos y Normas, como las asociaciones profesionales y el propio gobierno federal<sup>313</sup>.

Existen en Estados Unidos una serie de organizaciones que están trabajando en el desarrollo de códigos basados en prestaciones.

Entre estas, el "*International Code Council*"<sup>314</sup> desarrolla desde hace años una serie de guías que contienen recomendaciones para la elaboración de documentos, y especifican los puntos principales para la preparación de la información en documentos técnicos incluyendo las especificaciones de prestaciones, referentes a edificios, materiales y componentes.

En 1994, se estableció el *Consejo Internacional del Código (ICC)* como organización no lucrativa dedicada a desarrollar un solo sistema de códigos modelo nacionales. Los fundadores de el ICC fueron el *Building Officials and Code Administrators International, Inc. (BOCA)*, *International Conference of Building Officials (ICBO)*, y *Southern*

---

<sup>312</sup> Fire Code Reform Centre

<sup>313</sup> Bases para el Código Técnico de la Edificación. Marzo 2000. Cit. Referido del Informe Final del CIB/TG11.

<sup>314</sup> [www.intlcode.org](http://www.intlcode.org)

*Building Code Congress International, Inc. (SBCCI)*. Estas organizaciones desarrollaron los tres sistemas separados de códigos modelo usados en los Estados Unidos<sup>315</sup>.

Como conclusión, los Estado Unidos han iniciado su transición hacia un sistema de Reglamentos de la Edificación y de la protección contra incendios basado en prestaciones.

#### **2.8.4. El Código Técnico de la Edificación.**

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo que establece las exigencias básicas de calidad de los edificios y de sus instalaciones, de tal forma que permite el cumplimiento de los anteriores requisitos básicos<sup>316</sup>.

La segunda de las cuatro disposiciones finales de la LOE autoriza al Gobierno para que en el plazo de dos años apruebe un Código Técnico de la Edificación que desarrolle los requisitos básicos que deben cumplir los edificios relacionados en el artículo 3<sup>317</sup>. Como se indicó primeros del mes de mayo de 2002 la Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo del Ministerio de Fomento remitió oficialmente el Primer Proyecto de Código Técnico de la Edificación a las entidades e instituciones representantes del sector.

El enfoque del Código has sido el de *Código basado en prestaciones u objetivos*, que suponen el enfoque más moderno en materia de normativa de edificación<sup>318</sup>. La estructura utilizada es una simplificación del esquema nórdico de Cinco Niveles. Se compone de Objetivos, Exigencias, Métodos de verificación y Soluciones aceptadas.

---

<sup>315</sup> ICC. Cit.

<sup>316</sup> Ley de Ordenación de la Edificación. Cit. Art. 3.2.

<sup>317</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Apartado 2.3. Requisitos básicos de la edificación.

<sup>318</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Apartado 2.8.3

El CTE se divide en dos partes, ambas de carácter reglamentario, la primera sobre generalidades, objetivos y exigencias, y la segunda sobre los Documentos de Aplicación del Código<sup>319</sup>.

En la parte primera se establecen las condiciones generales de aplicación del CTE<sup>320</sup>, se definen los objetivos que deben alcanzarse en los edificios para cumplir los requisitos básicos de la edificación a los que se hace referencia en el artículo 1<sup>321</sup>, y se prescriben las exigencias para alcanzar los objetivos<sup>322</sup>.

Los objetivos determinan aquellas condiciones de los edificios que hacen que éstos sean adecuados para el uso previsto y se identifican las respuestas de sus funciones de acuerdo con las necesidades de la sociedad. Se desarrolla en seis artículos, tres relativos a los requisitos básicos de seguridad y tres a los de habitabilidad<sup>323</sup>. Los requisitos básicos de seguridad son desde la entrada en vigor de la LOE: *Seguridad estructural (SE)*, *Seguridad en caso de incendio (SI)* y *Seguridad de utilización (SU)*. Los de habitabilidad: *Salubridad (HS)*, *Protección contra el ruido (HR)* y *Ahorro de energía (HE)*.

A título de ejemplo, el objetivo del requisito básico de *seguridad estructural*, consiste en:

*“asegurar el comportamiento adecuado de la estructura en su conjunto, de las partes que la componen y de los elementos resistentes no estructurales, para todas acciones*

<sup>319</sup> Primer Proyecto de Código Técnico de la Edificación. Cit. Artículo 4. Estructura del CTE.

<sup>320</sup> Primer Proyecto de Código Técnico de la Edificación. 4.1.1. Título I. Generalidades. Este título contiene las prescripciones de carácter general del CTE y en él se define el ámbito de aplicación del CTE y su estructura y se desarrollan las obligaciones que en la LOE se imponen a los agentes que intervienen en el proyecto, la construcción, el uso, el mantenimiento y la conservación de los edificios.

<sup>321</sup> Primer Proyecto de Código Técnico de la Edificación. Artículo 1.1 El código técnico de la edificación, es el marco normativo en el que se establecen las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos relativos a seguridad y habitabilidad, según lo establecido en la Disposición Final segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

<sup>322</sup> Primer Proyecto de Código Técnico de la Edificación. 4.1. Parte primera: generalidades, objetivos y exigencias.

<sup>323</sup> Primer Proyecto de Código Técnico de la Edificación. Título II. Objetivos

*previsibles y las influencias previsibles a las que puedan estar sometidos durante las fases de construcción y de uso previsto del edificio.*

*Para ello, la estructura en su conjunto, cada una de las partes que la componen, así como los elementos resistentes no estructurales se deben proyectar, fabricar, construir, utilizar y mantener de forma que:*

- a) su resistencia y estabilidad sean las adecuadas de manera que no generen riesgos indebidos, SE1;*
- b) su comportamiento en servicio sea conforme con las necesidades de los usuarios, en función del uso previsto del edificio, SE 2.<sup>324</sup>”*

Las exigencias son las condiciones específicas que deben cumplirse en el diseño de los edificios, en sus sistemas constructivos y en los productos que los integran para alcanzar los objetivos. Tienen un carácter técnico y se expresan generalmente de forma cualitativa.<sup>325</sup>

Igualmente y a título de ejemplo se transcribe un de las exigencia, al objetivo SE1 que ha sido redactadas en el primer proyecto de Código Técnico de la Edificación<sup>326</sup>:

*“La estructura en su conjunto y cada una de las partes que la componen, así como los elementos resistentes no estructurales deben, con una fiabilidad adecuada, mantenerse resistentes y estables frente a las acciones previsibles y a las influencias previsibles, durante las fases de construcción y de uso previsto del edificio”*

La parte segunda del Código contiene los Documentos de Aplicación del Código, (DAC), cuya adecuada utilización garantiza el cumplimiento de las exigencias.

---

<sup>324</sup> Título II. Objetivos de los requisitos básicos. Capítulo 1. Requisitos básicos de seguridad Artículo 16. Seguridad estructural. SE

<sup>325</sup> Primer Proyecto de Código Técnico de la Edificación. 4.1.3. Título III. Exigencias

<sup>326</sup> Título III. Exigencias de los requisitos básicos. Capítulo 1. Seguridad estructural. SE Artículo 22. Resistencia y estabilidad. SE 1

Los DAC tienen las siguientes características<sup>327</sup>:

- a) *contienen procedimientos, reglas técnicas y ejemplos de soluciones;*
- b) *sus especificaciones se basan tanto en métodos para la evaluación de las prestaciones del edificio como en la utilización de soluciones concretas con un nivel de prestaciones determinado;*
- c) *pueden usarse como guías para evaluar soluciones alternativas según se indica en el artículo 5.2.3<sup>328</sup>;*
- d) *pueden incluir referencias a otros reglamentos o instrucciones aprobadas por las administraciones públicas, a Documentos de Referencia del CTE, a especificaciones técnicas, u otras normas que se consideren apropiados;*
- e) *se basan en el conocimiento consolidado de las distintas técnicas constructivas y se actualizan conforme al avance de la técnica y la demanda de la sociedad;*
- f) *no son obligatorios ni excluyentes ya que pueden aplicarse otros procedimientos o reglas técnicas para justificar el cumplimiento de las exigencias del CTE.*

La aplicación de un DAC en el proyecto, la construcción, el uso y mantenimiento y la conservación del edificio, permite tener presunción de que el edificio cumple los niveles de prestación establecidos en las exigencias relacionadas con dicho DAC.

---

<sup>327</sup> Primer Proyecto de Código Técnico de la Edificación. Parte primera. Artículo 4.2. *Documentos de Aplicación del Código.*

<sup>328</sup> El artículo 5.2.3 establece:

*“Para demostrar que un edificio cumple las exigencias que se establecen en el CTE, podrán adoptarse:*

*a) las reglas técnicas y soluciones especificadas en los DAC;*

*b) soluciones alternativas, siempre que se justifique que el edificio alcanza unos niveles de prestaciones que sean:*

*i) equivalentes o superiores a los obtenidos si se aplicaran los DAC, o bien*

*ii) suficientes como para demostrar que se cumplen directamente las exigencias del CTE; o bien*

*iii) una combinación de ambas.”*



Se aprueban seis DAC, uno para cada requisito básico de seguridad y habitabilidad<sup>329</sup>.

**1) Seguridad estructuras SE.**

Seguridad estructural Acciones en la Edificación SE-AE

Seguridad estructural cimentaciones SE-C

Seguridad estructural Estructuras de Acero SE-A

Seguridad estructural. Estructuras de fábrica SE-F

Seguridad estructural. Estructuras de madera SE-M

Seguridad estructural. Estructuras mixtas SE-X

Seguridad estructural. Estructuras existentes SE-EE

**2) Seguridad en caso de incendio SI**

**3) Seguridad de utilización SU**

**4) Salubridad HS**

**5) Protección contra el ruido HR**

**6) Ahorro de energía HE**

Este nuevo enfoque pretende superar las limitaciones impuestas por los tradicionales códigos prescriptivos, permitiendo la introducción de nuevas tecnologías y conceptos en cuanto al diseño, así como romper las barreras técnicas inadmisibles en el mundo actual de mercados globales<sup>330</sup>.

---

<sup>329</sup> Primer Proyecto de Código Técnico de la Edificación. Cit. Art. 4. *Estructura del CTE*.

<sup>330</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo II. Apartado 2.8.1. "Situación en el contexto internacional. Códigos basado en prestaciones"



## 2.9. LOS ORGANISMOS DE CONTROL TECNICO

### 2.9.1. Introducción.

La figura del Organismo de Control Técnico (en adelante OCT), no está exenta de polémica desde la aprobación de la LOE<sup>331</sup>. La obligatoriedad del seguro de daños materiales<sup>332</sup>, puede suponer la intervención del OCT, si bien no existe por parte de la Ley, la exigencia de participación de los mismos en el proceso edificatorio. Así creo importante citar las palabras de G. Burgos y García Varela<sup>333</sup>, porque pueden aclarar una confusión entre las figuras del art. 14 de la LOE<sup>334</sup> y los OCTs:

*“Procede aclarar que estos organismos (OCTs) nada tienen que ver con los laboratorios y las entidades de control de calidad de la edificación del artículo 14 de la Ley.”*

Para establecer la distinción entre entidades y organismos de control se establecen por parte de algunos autores las siguientes diferencias<sup>335</sup>, diferencias principalmente referidas a la independencia de los mismo de todos los agentes genéricos que intervienen en el proceso; el objeto de control, ya que se limitan a la evaluación de los riesgos técnicos de las partes de la obra objeto del seguro, la forma de control que será no exhaustiva, entre otros.

<sup>331</sup> Circular 21. 12 de julio de 2001. Colegio de Arquitecto de Málaga. *“Desde la entrada en vigor de la Ley de Ordenación de la Edificación (L.O.E.) el 6/5/00, con la obligatoriedad de suscripción por parte de los promotores de viviendas de un Seguro Decenal de daños, en este Colegio hemos tenido conocimiento a través de varios colegiados de actuaciones de algunas E.C.C. (también denominadas O.C.T.: Oficinas de Control Técnico) que podrían calificarse de anómalas e improcedentes. Para tener un mayor conocimiento de esta problemática, y por si de ésta se desprendiera la necesidad de la actuación de los órganos de este Colegio o del Consejo Superior ante las instancias que proceda, se considera conveniente disponer de información directa de los arquitectos cuyos Proyectos y/o Direcciones de Obra hayan sido o estén siendo controlados por estas E.C.C. y que hayan tenido alguna incidencia al respecto”.*

<sup>332</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Cap. II Apartado 2.5.4. *Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos en la construcción.*

<sup>333</sup> G. Burgos y Pérez de Andrade, R. García Varela. Cit. Agentes de la Edificación

<sup>334</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art 14 . Las entidades y los laboratorios de control de calidad en la edificación.

<sup>335</sup> Calidad en la construcción: Las cosas claras. Ed. Asociación Española de la Calidad. 2001. Punto 2.2.3 Entidades de Control de Calidad. En este punto se establecen una serie de características que diferencia a los OCT de las entidades de control.

La Unión Española de Entidades Aseguradoras y Reaseguradoras (UNESPA) que agrupa a una serie de empresas aseguradoras, editó en Mayo una normativa, para el reconocimiento ante sus entidades participadas, de una serie de Organismos de Control Técnico.

Mediante escrito presentado el 29 de febrero de 2000 ante el Servicio de Defensa de la Competencia, (UNESPA) solicitó autorización singular para un Pliego de Bases relativo al reconocimiento de Organismos de Control Técnico (OCT) del Seguro Decenal de Daños en la Edificación, que había de servir para realizar una calificación técnica de los mismos que facilitase la evaluación de los riesgos por las compañías aseguradoras en esta clase de contratos<sup>336</sup>.

El Servicio de Defensa de la competencia concluyó el expediente y emitió informe el 18 de abril de 2000, manifestando su oposición a la autorización solicitada, argumentando, en síntesis, que el Pliego presentado era restrictivo de la competencia en cuanto que no permite la diversificación de la oferta en el mercado de los OCTs y que supone una extralimitación de las funciones de UNESPA al convertirse en un foro para llegar a acuerdos entre distintos segmentos del mercado<sup>337</sup>.

Posteriormente UNESPA presentó un nuevo escrito el 29 de junio de 2000 al Servicio de Defensa de la Competencia, en el que modificó los términos del acuerdo sometido a autorización, limitando su objeto y alcance a *“facilitar a las entidades aseguradoras asociadas una información objetiva sobre los Organismos de Control Técnico que se sometan al procedimiento de análisis”* y sustituyó la ficha técnica inicialmente propuesta por otro modelo más abierto, en el que se eliminaron los criterios subjetivos y tenían cabida todas las empresas del sector<sup>338</sup>.

---

<sup>336</sup> Resolución en el expediente A 278/00 ( 2133/00 del Servicio de Defensa de la Competencia) de solicitud de autorización para un modelo de ficha técnica en relación con las empresas de control técnico de las edificaciones, a los efectos que previene la Ley 38/1999, formulada por UNESPA

<sup>337</sup> Resolución en el expediente A 278/00 ( 2133/00 del Servicio de Defensa de la Competencia) cit...

<sup>338</sup> Resolución en el expediente A 278/00 ( 2133/00 del Servicio de Defensa de la Competencia) cit...

El Pleno del Tribunal de Defensa de la Competencia resolvió:

*“Declarar que el acuerdo presentado por UNESPA, de adopción de un modelo de ficha técnica que pueden rellenar las empresas de control técnico en la edificación que lo deseen, con objeto de proporcionar a las aseguradoras una información meramente objetiva sobre las características de éstas, no se encuentra incluido entre las conductas prohibidas por el artículo 1 de la Ley de Defensa de la Competencia y, por lo tanto, no precisa ser sometido a autorización singular”*

Todo esto ha creado una polémica, que se hace patente en el documento Consejo General de Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, aprobado en reunión de 27 de julio de 2001<sup>339</sup>.

En este documento se establece una serie de puntos de lo que deberían ser las funciones de los OCT y que transcribo:

- a) *Su exclusivo objeto debiera ser identificar y evaluar los riesgos del proceso edificatorio mediante la correspondiente auditoria en las fases de proyecto y ejecución de obra, para facilitar a la aseguradora que formaliza la póliza de daños o caución la información necesaria para su contratación.*
- b) *La auditoria habrá de realizarse con arreglo a programas resultantes del establecimiento de un repertorio normalizado de elementos de riesgo, que permitan contrastar la conformidad del proyecto y de la ejecución de obra con la normativa técnica de aplicación obligatoria. Se ejercerá por medio de exámenes visuales sin comportar ensayos o análisis en laboratorios o investigaciones sistemáticas.*

---

<sup>339</sup> Documento del Consejo General de Colegios de fecha 27 de julio de 2001. *“La obligatoriedad de asegurar determinados riesgos impuesta por la L.O.E ha dado lugar a la irrupción en el mercado de empresas denominadas, creemos que impropiaamente, Organismos de Control Técnico, cuyos servicios se imponen por las compañías aseguradoras a los promotores. El papel de estas empresas ha sido analizado por el Consejo General de Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos,...”*

- c) *En ningún caso corresponde a la empresa auditora adoptar medidas para la corrección de los defectos apreciados por presunta infracción de normativa técnica ni tampoco cerciorarse de que sus informes son atendidos.*
- d) *La auditoria no puede ni debe sustituir la función de los agentes que legalmente intervienen en el proceso edificatorio –proyectistas, director de la obra, director de la ejecución de la obra, contratista, laboratorio de ensayos, entidades de control de calidad-, quiénes asumen con plena responsabilidad el ejercicio de sus funciones, con total autoridad y autonomía en el ámbito de sus respectivas competencias.*
- e) *Las visitas de auditoria a la obra deberán practicarse siempre con previo conocimiento de la dirección facultativa o, al menos, del director de la ejecución de la obra, procurándose la concurrencia en la misma de los afectados.*
- f) *La auditoria no sustituye en ningún caso los controles previos o a posteriori que hubieran de practicarse por los organismos oficiales competentes.*
- g) *La actividad de los OCTs, que no viene impuesta directamente por norma legal alguna, se instrumenta al servicio de la compañía aseguradora, por lo que debería formalizarse su contratación por esta última, asumiendo directamente el pago de los honorarios devengados por sus servicios.*

Asimismo se achaca la confusión creada, a la denominación:

*“Otro factor determinante de la confusión que puede darse entre las funciones de los agentes técnicos prescritos por la LOE y las que, sin imperativo legal, pueden desempeñar los OCTs, deriva de la desafortunada denominación que a estos últimos se ha venido en dar, que no se corresponde con las funciones y cometidos de carácter auditor que les atañen, ya que se trata de empresas mercantiles con ánimo de lucro y no de ‘organismos’, -con la connotación de oficialidad que ello comporta-, y no*

*desarrollan funciones de “control técnico” en sentido estricto, ya que dicho control está atribuido por la ley a los proyectistas y los componentes de la dirección facultativa<sup>340</sup>”.*

Propone por último el informe: *“que la correcta denominación habría de ser la de “Empresas de Auditoria de Riesgos en la Edificación”, que refleja de manera adecuada la actividad auxiliar que desempeñan en el proceso, en beneficio y a utilidad de las compañías aseguradoras, que son sus clientes naturales”.*

### **2.9.2. Descripción de las actuaciones de los OCTs.**

El contrato del Seguro establece en la mayoría de los casos, la obligación de controlar las obras desde el su inicio, requiriendo la intervención de los OCT, que en palabras de Antonio Arizca<sup>341</sup> *deben ser empresas especializadas en el control de calidad de la construcción, con un conocimiento técnico relativo a la normativa de construcción, patologías, métodos constructivos así como del seguro y de la jurisprudencia que de él se deriva y de forma muy especial mantener su carácter independiente respecto a los intervinientes en el proceso constructivo.*

La actuación del OCT está dividido en dos partes en términos generales: Control del proyecto y control de la obra<sup>342</sup>.

En el control del proyecto:

*“El OCT deberá controlar que el proyecto esté completo y definido, es decir, que sea un proyecto de ejecución. En ningún caso deberán aceptarse en fase de construcción proyectos básicos ni anteproyectos. Los documentos que integran un proyecto son:*

- a) Memoria: incluyendo la memoria de cálculo de los elementos resistentes, así como las justificaciones de las soluciones elegidas. Deberá estar fundamentada*

---

<sup>340</sup> Documento del Consejo General de Colegios de fecha 27 de julio de 2001. Cit...

<sup>341</sup> Antonio Arizca. Jornada sobre la nueva LOE. Cit.

<sup>342</sup> Actuación y Reconocimiento de los Organismos de Control Técnico en el Marco del Seguro Decenal de Daños en la Edificación. UNESPA. Mayo de 1999.

*en el estudio geotécnico del terreno y en la normativa de obligado cumplimiento, haciendo referencia asimismo a cualquier otra normativa tenida en consideración.*

- b) Planos: tanto generales como de detalles constructivos. Deberán ser suficientes para que cada parte de la obra quede bien definida y pueda así ejecutarse.*
  
- c) Pliego de condiciones técnicas: deberá determinar las condiciones de la ejecución de los trabajos así como las calidades o características técnicas de los distintos materiales o unidades.*
  
- d) Presupuesto: considerando que el proyecto, en la mayoría de los casos, sólo puede considerarse como indicativo, se deberá complementar con el presupuesto de adjudicación. Deberá tener en consideración los precios unitarios, descompuestos y las mediciones.<sup>343</sup>”*

Analizado el proyecto se inicia el seguimiento del control de obra.

En general el Control Técnico cuya misión es definir los riesgos de la póliza contratada, desde el comienzo de los trabajos hasta la cobertura de la póliza comprende resumidamente los siguiente<sup>344</sup>: examen del proyecto, apreciando los riesgos y emitiendo las reservas correspondientes, examen del terreno donde se ubicará la obra, supervisión de la ejecución de los trabajos objeto de la garantía y emisión en su caso de reservas correspondientes<sup>345</sup>, informe final de obra haciendo constar las reservas que no se hubiesen cancelado en el instante de la recepción.

---

<sup>343</sup> Actuación y Reconocimiento de los Organismos de Control Técnico en el Marco del Seguro Decenal de Daños en la Edificación. Cit. Punto 1.3 Descripción general de las misiones y las actuaciones de los OCT.

<sup>344</sup> G. Burgos y Pérez de Andrade, R. García Varela. Cit. Agentes de la Edificación.

<sup>345</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Apartado 2.5.4 *Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos en la construcción.*



### 2.9.3. Modelos de informes.

La actuación del OCT se sistematiza en informes<sup>346</sup>. Los informes mas habituales son:

- a) Informe DO: Informe de Definición de Riesgos
- b) Informe DO.1: Informe de revisión de proyecto: Estabilidad.
- c) Informe DO.2: Informe de revisión de proyecto: Estanqueidad.
- d) D1.x: Informe sobre unidades de obra especiales.
  - a. D1.1 Cimentaciones.
  - b. D1.2 Estructuras.
  - c. D1.3 Fachadas/Cubiertas.
  - d. D1.4 Otros.
- e) D2: Informe sistemas/materiales no tradicionales o innovadoras.
- f) D3: Informe final estanqueidad.
- g) D3 bis: Informe final estanqueidad. Período de observación.
- h) D4: Informe de preexistentes. Obra nueva sobre otras existentes.
- i) D5.x: Informe de ejecución. Hitos.
  - a. D5.1 Cimentaciones.
  - b. D5.2 Estructuras.
  - c. D5.3 Fachadas.
  - d. D5.4 Otros.
- j) D6: Informe de fin de obras.
- k) D7: Informe de incidencias.
- l) D8: Informe de reparaciones por siniestros.

En el anejo II se incluyen los informes tipo que ha servido de base para esta investigación

---

<sup>346</sup> Cfr. Tesis. Anejo 1. Informes.



## 2.10. LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

El artículo 1 de la LOE<sup>347</sup> excluye de su ámbito de aplicación las obligaciones y responsabilidades relativas a la prevención de riesgos laborales que se regirán por su legislación específica.

La legislación específica que afecta al sector de la construcción actualmente en vigor está desarrollada a partir de La ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales<sup>348</sup>. Ley marco que viene de la directiva europea básicamente: el Real decreto 39/97 de Servicios de prevención<sup>349</sup> y especialmente el Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y que entró en vigor el 25 de Diciembre de 1997<sup>350</sup>.

Si bien no es éste el objeto de esta investigación, queremos apuntar que el problema de la prevención de los riesgos laborales, es una asignatura pendiente en uno de los países con los índices mas altos de siniestralidad laboral de la Comunidad Europea<sup>351</sup>

<sup>347</sup> Ley de Ordenación de la Edificación ..., cit. Art 1 punto 2, "Las obligaciones y responsabilidades relativas a la prevención de riesgos laborales en las obras de edificación se regirán por su legislación específica".

<sup>348</sup> Ley 31/1995, de 8 de Octubre de 1995, de prevención de riesgos laborales. (B.O.E 269, de 10 de octubre de 1995)

<sup>349</sup> Real Decreto 39/1997, de 7 de Enero de 1997, de los servicios de prevención de riesgos laborales. (B.O.E. 27, de 31 de Enero de 1997)

<sup>350</sup> Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (B.O.E 256, de 25 de Septiembre de 1997)

<sup>351</sup> Rubio M<sup>a</sup> Carmen. Optimización y propuesta de mejoras en materia de seguridad y salud en las obras de construcción en Andalucía. Tesis Doctoral 2001.  
*"Hay un desconocimiento importante de la normativa en materia de prevención de riesgos laborales,... Las características específicas del sector de la construcción tienen una incidencia importante en la prevención de riesgos laborales, y así lo perciben los sujetos que intervienen en la obra; de hecho se constata la temporalidad en los contratos, los elevados ritmos de trabajo, la falta de mano de obra cualificada, y el trabajo en condiciones climáticas adversas."*





1944

1944

1944

1944

1944

### 3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

#### 3.1. INTRODUCCIÓN.

A lo largo de este apartado se exponen los objetivos, tanto generales como específicos que se han marcado para la presente tesis.

Como ya se ha señalado en capítulos anteriores, la importancia que tiene la vivienda es indiscutible para el adquirente. Suele ser una de las inversiones mas importante a las que se enfrenta una familia, condicionando financieramente su capacidad de ahorro durante un tiempo importante de su vida. Esto hace que se demande cada vez por parte de la sociedad una mayor calidad en los edificios, calidad que incide en la seguridad estructural, la protección contra incendios, así como en otros aspectos vinculados al bienestar de las personas: protección contra el ruido, aislamiento térmico o accesibilidad<sup>352</sup>.

La entrada en vigor de la LOE ha supuesto entre otros, la aparición del seguro obligatorio decenal, como consecuencia del régimen de garantías exigibles para las obras de edificación<sup>353</sup>. Las cláusulas del contrato del seguro, redactadas por las Compañías Aseguradoras, establece la obligación de controlar las obras desde el mismo momento de su inicio, es por ello que requieran la intervención de una empresa especializada, (OCT) cuya misión es la evaluación de riesgos técnicos, tanto a nivel de proyecto como de obra<sup>354</sup>.

Los informes emitidos por el Organismo de Control Técnico así como la revisión de un número determinado de proyectos de edificación por parte del autor de la Tesis, nos permitirá analizar la situación actual de los proyectos de edificación.

---

<sup>352</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo II. Apartado 2.3 Requisitos básicos de la edificación.

<sup>353</sup> Cfr. Art. 19.c) Ley de Ordenación de la Edificación. Cit

<sup>354</sup> Antonio Ariza. Jornadas sobre la Ley de Ordenación de la Edificación. *“El control técnico juega un papel de gran importancia en el Seguro de Daños, hasta el punto de que la contratación de las pólizas y la entrada en vigor de la cobertura, está subordinada a dicho control”*

Si bien el seguro no debe ni puede suplir, a los intervinientes en el proceso edificatorio en cuanto a sus obligaciones con respecto a la calidad, parece lógico pensar, que el mismo redundará en un futuro inmediato, en un aumento de la calidad de la edificación, que será consecuencia de una mayor calidad del proyecto, así como por el incremento de control en los procedimientos constructivos y los materiales<sup>355</sup>.

La calidad de la edificación va a estar ineludiblemente ligada al proyecto. Pues el proyecto, debería ser fiel reflejo del producto final. Apoyándonos en los informes emitidos por los OCT, y desarrollando una metodología que permita, analizar el problema de la calidad documental en los proyectos de edificación, se definen los objetivos generales y específicos que han motivado esta Tesis Doctoral

### **3.2. OBJETIVO GENERAL.**

El objetivo general de la investigación que aquí se plantea responde, en base a todo lo anteriormente expuesto, al *Análisis de la calidad y la seguridad en el sector de la edificación en Andalucía. Influencia de la aplicación de la LOE*. Referente a la seguridad se analizará este requerimiento, según lo establecido en el art. 3<sup>356</sup>. de dicha ley y que afecta a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Se tratará por tanto de estudiar los aspectos relativos a la calidad de los documentos que integran el proyecto, relacionados con la seguridad estructural. Para ello se analizará la misma, tomando como base los informes requeridos por las Compañías de Seguros para evaluar el riesgo así como para el control de la revisión del proyecto en lo referente a estabilidad y que se materializa en los informes D0 y D01<sup>357</sup>.

Este objetivo, así como los objetivos específicos que se exponen a continuación, se plantean partiendo de la base de que el sector de la edificación presenta una serie de

---

<sup>355</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Apartado 2.5.3. *Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos en la construcción.*

<sup>356</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Apartado 2.3 *Requisitos básicos de la edificación.*

<sup>357</sup> Cfr Tesis Doctoral. Apartado 2.9.3. *Modelos de informes.*



características específicas que lo diferencian de otros sectores de actividad económica, y que hay que tenerlas en cuenta en todo momento para la realización de cualquier análisis de aquel sector<sup>358</sup>.

### 3.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A partir de los objetivos generales y teniendo presente las particularidades del proyecto de edificación, se plantean como objetivos específicos de la presente investigación:

*I. Analizar las novedades introducidas por la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación y estudiar su influencia sobre el proyecto de edificación.*

La ley pretende superar la insuficiente regulación actual del proceso de edificación, así como establecer el marco general que pueda fomentar la calidad de los edificios, y fijar las garantías a los usuarios frente a posibles daños<sup>359</sup>. Objetivos ambiciosos que para llevarse a cabo, introducen una serie de novedades, que ineludiblemente, van a afectar a los intervinientes en el proceso así como al proceso mismo<sup>360</sup>. Se pretende analizar con este objetivo, la influencia que sobre el proyecto, tienen las revisiones del mismo realizadas por los OCT<sup>361</sup>.

<sup>358</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Apartado 2.5. Indicadores socioeconómicos del sector de la construcción de viviendas en España.

<sup>359</sup> Cfr. Exposición de motivos. Ley de Ordenación de la Edificación. Cit.

<sup>360</sup> Ley de Ordenación de la Edificación. Cit. Exposición de motivos. *“Por lo que se refiere a las garantías la ley establece, para los edificios de vivienda, la suscripción obligatoria por el constructor, durante el plazo de un año, de un seguro de daños materiales o de caución, o bien la retención por el promotor de un 5 por 100 del coste de la obra para hacer frente a los daños materiales ocasionados por una deficiente ejecución.*

*Se establece igualmente para los edificios de vivienda la suscripción obligatoria por el promotor de un seguro que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de tres y diez años, respectivamente.”*

<sup>361</sup> La influencia que la LOE en general, y los OCTs, han introducido en el proceso es patente. A título de ejemplo extraemos el texto publicado en la circular de 21 de Julio de 2001, publicada por el Colegio de Arquitectos de Málaga: *“Desde la entrada en vigor de la Ley de Ordenación de la Edificación (L.O.E.) el 6/5/00, con la obligatoriedad de suscripción por parte de los promotores de viviendas de un Seguro Decenal de daños, en este Colegio hemos tenido conocimiento a través de varios colegiados de actuaciones de algunas E.C.C. (también denominadas O.C.T.: Oficinas de Control Técnico) que podrían calificarse de anómalas e improcedentes. Para tener un mayor conocimiento de esta problemática, y por*

*II. Analizar el incremento de coste que han supuesto los trabajos de los Organismos de Control, en el proceso edificatorio.*

Existe una gran polémica sobre, el incremento de costes que ha supuesto para la autopromoción la entrada en vigor de la LOE<sup>362</sup>. Se pretende con este objetivo cuantificar el incremento de coste que ha supuesto la participación del OCT en el proceso edificatorio.

*III. Analizar las características documentales del proyecto de edificación, estudiando el aspecto formal de los documentos que lo desarrollan y los requerimientos exigidos a los materiales.*

Los datos estadísticos sobre causas de lesiones en edificios, revelaban que el origen principal, se debía a **defectos de proyecto en un 37,5 %** de los casos de patologías estudiadas<sup>363</sup>. A la vista de estos datos, el proyecto se convierte en un documento fundamental, tal es así que la LOE, le dedica un apartado específico, lo define, y

---

*si de ésta se desprendiera la necesidad de la actuación de los órganos de este Colegio o del Consejo Superior ante las instancias que proceda, se considera conveniente disponer de información directa de los arquitectos cuyos Proyectos y/o Direcciones de Obra hayan sido o estén siendo controlados por estas E.C.C. y que hayan tenido alguna incidencia al respecto.*

<sup>362</sup> Boletín Oficial de las Cortes Generales. Congreso de los Diputados. Serie D. Num. 275 de 4 de Diciembre de 2001. La Comisión de Infraestructuras, en su sesión del día 27 de noviembre de 2001, acordó aprobar con modificaciones la Proposición no de Ley relativa a: la aplicación a las viviendas construidas en régimen de autopromoción de los seguros obligatorios previstos en la LOE, presentada por el Grupo Parlamentario Mixto, y publicada en el «BOCG. Congreso de los Diputados», serie D, núm. 227, de 11 de septiembre de 2001, en los siguientes términos:

«El Congreso de los Diputados insta al Gobierno a que: Una vez publicado el Código Técnico de la Edificación, previsto en el artículo 3.2 y en la disposición final segunda de la LOE, y a la vista de la experiencia recogida en la aplicación de esta Ley en lo relativo a las garantías contempladas en el artículo 19, en especial del punto 1.c), estudie las posibles mejoras en la aplicación de garantías, en especial en los casos de viviendas de autopromoción, sin que quede mermada la calidad de las mismas.»

A dicha Proposición no de Ley se formularon dos enmiendas, cuyos textos, por su interés reproducimos a continuación:

Por otra parte el Partido Socialista presentó una enmienda de sustitución, que trasladamos literalmente:

«El Congreso de los Diputados insta al Gobierno a que en el plazo de tres meses remita a la Cámara un Proyecto de Ley de modificación de la Ley 38/1 999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, en el que se contemple una regulación más adecuada de la construcción de viviendas en régimen de autopromoción a cargo de promotores individuales, contemplando en la misma la posibilidad de establecer la eliminación de la necesidad de peritajes e inspecciones relativas al estado y la calidad de la edificación cuando se trate de viviendas construidas en régimen de autopromoción y el autopromotor individual opte por la suscripción de un seguro de caución.»

<sup>363</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Apartado 3.1.4. *Consecuencias de la no-calidad en la edificación.*

reglamenta su objeto: “justificar técnicamente, las soluciones propuestas de acuerdo a con las especificaciones requeridas por la normativa aplicable”.

Se pretende realizar una análisis de los documentos del proyecto relacionados con la estabilidad estructural.

*IV. Estudiar la influencia que tiene sobre las calidad del proyecto de edificación, el estudio geotécnico. Calidad que se examinará desde el punto de vista de minimizar los riesgos a los que se ve sometida una vivienda por el hecho de estar interactuando con el suelo que la soporta”.*

La importancia que la geotecnia tiene, sobre la seguridad de las estructuras, es de todos conocida. Esta importancia queda recogida en la LOE, cuando se establecen las obligaciones del Director de Obra, haciéndole responsable de verificar la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno<sup>364</sup>.

*V. Estudiar, la relación del proyecto con la aplicación de programas informáticos para el desarrollo de los cálculos que afectan a la estructura del edificio, y por ende a su estabilidad estructural.*

El desarrollo que han tenido los programas de cálculo de estructuras en los últimos años ha sido espectacular. Es por ello, por lo que normas recientes como la EH-91 o la EHE, actualmente en vigor para el caso de estructura de hormigón, regulan y hacen referencia en su articulado a este tipo de ayudas, que se ha convertido en una herramienta generalizada, para el proyectista<sup>365</sup>.

<sup>364</sup> Cfr. Art 12. Apartado 2 b. Ley de Ordenación de la Edificación. Cit.

<sup>365</sup> EHE 4.2.3. Cálculos con ordenador.

“4.2.3.1 Utilización de programas: Cuando se efectúen cálculos con ayuda de ordenador, el Anejo de Cálculo se complementará con apartados específicos que contengan las diferentes etapas resueltas con programas distintos, debiendo dichos apartados constituir unidades completas y ordenadas. De cada programa utilizado se indicará su identificación, su objeto y su campo de aplicación.”

El objetivo que nos planteamos pretende valorar el grado de implantación de estos, programas, analizar como se refleja su utilización en los proyectos y aproximarnos a los problemas de seguridad, que su uso indebido puede provocar para la seguridad de los bienes y las personas.

***VI. Analizar las anomalías o indefiniciones que con mas tendencia se producen en el proyecto y que afectan a aspectos básicos de la seguridad del edificio en lo que se refiere a estabilidad.***

Con este fin se persigue, estudiar las anomalías a nivel de proyecto, que puedan afectar a la resistencia mecánica y estabilidad del edificio. Así en el caso de estructuras de hormigón armado la seguridad de una estructura frente a un riesgo puede ser expresada en términos de la probabilidad global de fallo, que está ligada a un determinado índice de fiabilidad<sup>366</sup>.

El estudio de dichas anomalías permitirá analizar el estado actual de la cuestión, así como establecer metodologías o procedimientos, encaminados a la mejora de la calidad de los proyectos, en caso de ser necesario.

---

<sup>366</sup> EHE. Cit. Art. 6.1 “La seguridad de una estructura frente a un riesgo puede ser expresada en términos de la probabilidad global de fallo, que está ligada a un determinado índice de fiabilidad. En la presente Instrucción se asegura la fiabilidad requerida adoptando el Método de los Estados Límite...”

Los estados límites se definen en el art. 8, de la siguiente forma:” Se definen como Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.

Generalmente, los Estados Límite se clasifican en:

- Estados Límite Últimos
- Estados Límite de Servicio”

La norma establece que deberá comprobarse que una estructura no supere ninguno de los Estados Límite anteriormente definidos en cualquiera de las situaciones de proyecto, considerando los valores de cálculo de las acciones, de las características de los materiales y de los datos geométricos.

Las situaciones de proyecto se definen en el art. 7: “Las situaciones de proyecto a considerar son las que se indican a continuación:

- Situaciones persistentes, que corresponden a las condiciones de uso normal de la estructura.
- Situaciones transitorias, como son las que se producen durante la construcción o reparación de la estructura.
- Situaciones accidentales, que corresponda en a condiciones excepcionales aplicables a la estructura

*Capítulo IV. Metodología de la Investigación*

---

111 111 111111 111 111

## 4. METODOLOGÍA.

### 4.1. INTRODUCCIÓN.

El valor científico de una investigación no está determinado de forma absoluta, sino que es la comunidad científica la que ha evaluar dicha investigación en función de los resultados obtenidos en su entorno y de la metodología aplicada. Así en palabras de Pérez Serrano<sup>367</sup>:

*“La filosofía de la ciencia en la actualidad no admite la existencia de criterios absolutos de demarcación del criterio de ciencia. Por el contrario, se acepta que son las comunidades científicas «los colegios invisibles», los que justifican y validan la ciencia según como se articula el método empleado, el conocimiento obtenido y el contexto en el que uno y otro se den. Por lo tanto, según el concepto de paradigma que tenga una determinada comunidad científica, la investigación que se realice tendrá características peculiares.”*

En este epígrafe se expone el análisis que nos ha permitido determinar la metodología, de esta investigación así como su estructura a la hora de describir *la calidad documental de los proyectos de edificación en Andalucía.*

### 4.2. FASES DE LA INVESTIGACIÓN.

Las fases de la investigación objeto de la presente tesis se pueden resumir, en las siguientes:

*Conocimiento del Estado del Arte.*

*Determinación de los objetivos de la investigación*

*Establecimiento de un desarrollo metodológico de la investigación*

- *Determinación de las técnicas adecuadas*

---

<sup>367</sup> Pérez Serrano. 1994. *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. I, métodos.* Ed. La Muralla S.A.

- *Investigación preliminar*
- *Cuerpo de la investigación*

*Formulación de conclusiones y aportaciones propias*

*Apunte de posibles líneas de investigación.*

La primera fase, *Estado del Arte*, ha sido desarrollada en el capítulo II de la presente tesis. Comprende la localización, consulta y análisis de las distintas fuentes de información relacionadas con la LOE y la calidad de los proyectos de edificación. Se analizan *los indicadores socioeconómicos del sector de la construcción de viviendas en España* con objeto de aproximarnos al problema y obtener el tamaño de la población de la muestra. Se estudia el *proceso de la edificación y los agentes que intervienen en el mismo*, desde el punto de vista de la Ley de Ordenación de la Edificación. Se estudian *las responsabilidades y garantías que introduce la LOE en el proceso edificatorio*. Por último se analiza con profundidad el *proyecto de edificación* así como la normativa que lo refiere. Se termina con una pequeña aproximación al problema de *la prevención de riesgos laborales en la edificación*.<sup>368</sup>

Fruto de esta primera fase se ha podido establecer un acercamiento al problema que supone el proceso jurídico de la edificación en España. Igualmente, se ha establecido el marco conceptual del *proyecto*, objeto del análisis de esta tesis en los aspectos que refieren los documentos relacionados con la estabilidad estructural de la edificación<sup>369</sup>.

La segunda fase de la investigación, *Establecimiento de Objetivos*, se ha llevado a cabo una vez conocida la situación de partida y las características específicas de los proyectos que se estudian, tratando de ajustar los mismos a las posibilidades reales de obtención de datos reales y con una fiabilidad contrastable desde el punto de vista científico. Para ello se han definido un objetivo general y seis específicos. El desarrollo se ha realizado en el capítulo III de la presente tesis.

---

<sup>368</sup> Cfr. Capítulo II. Estado del arte. Tesis Doctoral

<sup>369</sup> Cfr. Capítulo III. Objetivos de la investigación. Tesis Doctoral



La siguiente fase, *Desarrollo Metodológico de la Investigación*, se ha formulado una vez establecidos los objetivos específicos de la tesis. Dadas las características de los proyectos y los objetivos de la investigación, la metodología se ha apoyado básicamente en el uso de técnicas cuantitativas, (análisis de una serie de datos obtenidos del estudio de los documentos del proyecto) sobre una muestra suficientemente representativa de los proyectos de edificación visados desde el 01 de Febrero de 2001 al 01 de Febrero de 2002 en Andalucía, y que han sido sometidos a análisis del riesgo por parte de los OCT.

Esta fase llevó a la conclusión de la importancia de llevar a cabo la realización de una *Plantilla de toma de datos*<sup>370</sup> que serviría de base para el tratamiento estadístico de la información procesada.

Para asegurar que la *Plantilla de toma de datos* responde adecuadamente a los objetivos marcados se llevó a cabo una *Investigación preliminar*, que se sustentó básicamente en el análisis de la información ya recopilada, el estudio de la metodología más adecuada para llevarla a cabo, y la aplicación de la *plantilla* en una población reducida y representativa, que permitiera conocer si la formulación de todas las preguntas y el objeto de ellas podría reportar respuestas objetivas que respondiesen a los objetivos fijados. Esta plantilla estaba condicionada por los informes D0 y D01<sup>371</sup>.

Dadas las especiales características de la investigación planteadas y la diversidad de la naturaleza de las preguntas recogidas en las *Plantilla de toma de datos*, se optó por el contraste de la misma utilizando el *método Delphi* y teniendo en cuenta que los datos de la tesis se complementarían con la revisión por parte del autor de la misma de un número determinado de proyectos que se reflejarían en una parte importante de los informes a usar como base para la investigación.

---

<sup>370</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Anejo I

<sup>371</sup> Cfr. Tesis doctoral. Anejos II y III

Como resultado de la investigación preliminar se procedió a la *Modificación de las Plantilla de datos* con objeto de mejorar los resultados esperables en la investigación propiamente dicha<sup>372</sup>.

Una vez en este punto, se realizó el *Cuerpo de la investigación*, que se inició con la revisión de 80 proyectos de edificación, los cuales fueron analizados en base al convenio de investigación nº 1958 entre la empresa *NORCONTROL SOLUCIONA*<sup>373</sup> y el *Área de Proyectos del Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Granada*. Posteriormente se procedió a seleccionar una muestra aleatoria de la población, que fue sometida a procesado, análisis e interpretación de los resultados, usando las técnicas de las estadística.

Concluida la anterior fase se procedió a la formulación de aquellos aspectos que, a la vista de los resultados obtenidos se consideraron de calado suficiente, presentándolos como *Conclusiones de la Investigación*.

Se finaliza con la exposición de aquellos temas que, una vez analizado el *estado del arte* y desarrollada la investigación científica, no han podido ser objeto de la presente *Tesis Doctoral*. Se consideran que han quedado abiertos y que pueden ser de interés como anticipo de *Futuras Líneas de Investigación*.

---

<sup>372</sup> Cfr. Tesis doctoral. Capítulo 5. Investigación previa.

<sup>373</sup> [www.norcontrol.es](http://www.norcontrol.es) NORCONTROL SOLUCIONA es una empresa del Grupo Unión Fenosa, auditada por UNESPA, con clasificación tipo A.

### 4.3. HIPOTESIS DE PARTIDA

A partir de la información obtenida en *El Estado del Arte* sobre la situación actual en relación con el proceso edificatorio en general y el proyecto de edificación en particular, y teniendo en cuenta los objetivos planteados en esta investigación, se procede a plantear las siguientes *hipótesis de partida*:

H<sub>1</sub>.- “ *El presupuesto del Organismo de Control Técnico ha venido a suponer un incremento importante en la repercusión de los costes totales para la vivienda unifamiliar*”.

H<sub>2</sub>.- “*El sector de la edificación en Andalucía es un sector muy conservador, donde se mantienen los sistemas constructivos tradicionales, siendo muy pequeña la incorporación de nuevas tecnologías*”

H<sub>3</sub>.- “*El promotor de las obras, no percibe actualmente el incremento de calidad que puede suponer, contratar con una aseguradora, un seguro de daños materiales*”.

H<sub>4</sub>.- “*El proyecto de edificación comprende los documentos que se indica en la normativa de obligado cumplimiento, definiendo claramente los elementos encargados de la seguridad estructural de las obras a ejecutar*”.

H<sub>5</sub>.- “*La memoria recoge la normativa de obligado cumplimiento, define las acciones y especifica las características de los materiales*”.

H<sub>6</sub>.- “*El anejo de cálculo suele estar incompleto y no recoge correctamente la metodología usada para el cálculo estructural, simplificaciones, análisis realizado, así como otras consideraciones que sirven para evaluar correctamente la seguridad estructural de las obras proyectadas*”.

H<sub>7</sub>.- “*No se especifica en el proyecto de edificación, las colaboraciones o proyectos parciales, que complementan al mismo en lo que se refiere a la estabilidad estructural, con excepción al Informe Geotécnico que se convierte en un documento imprescindible con la entrada en vigor de la LOE* ”

H<sub>8</sub>.- *“El estudio geotécnico ha supuesto una mejora de la calidad de las soluciones que se reflejan en el proyecto. Esta mejora de la calidad se concreta en la posibilidad de minimizar riesgos debido a las características del suelo donde se apoyan las cimentaciones ”.*

H<sub>9</sub>.- *“La realización del informe geotécnico ha supuesto la definición correcta de las cimentaciones al minimizar la incertidumbres que se tenían al realizar únicamente un estudio de visu de los suelos de apoyo de las cimentaciones. De dicho informe se obtienen datos suficientes para definir las soluciones de cimentación”*

H<sub>10</sub>.- *“La aplicación de modernos programas (software) para la ayuda al cálculo de estructuras, han adquirido una importancia fundamental para el desarrollo del anejo de cálculo en los proyectos, si bien a estos programas no se les presta la atención que debería requerirse teniendo en cuenta la importancia que tienen, y el riesgo para la vida y la economía de la personas”*

H<sub>11</sub>.- *“La calidad de los proyectos, en lo que se refiere a la estabilidad estructural, debe ser satisfactoria, teniendo en cuenta, los medios de que se disponen para el desarrollo de los proyectos, en el estado actual de la tecnología. ”*

H<sub>12</sub>.- *“Los fallos o faltas de calidad en los proyectos, afectan a aspectos formales del proyecto, estando correctamente definidos desde el punto de vista de la estabilidad estructural. ”*

## 4.4. PROCESO DE LA INVESTIGACION

### 4.4.1. Investigación Cualitativa vs cuantitativa.

Previo al planteamiento de la investigación procederemos a realizar una reflexión sobre los métodos a fin de encuadrar mejor el proceso, ya que deseamos abordar de una forma científica el desarrollo metodológico.

En las ciencias sociales han prevalecido dos grandes perspectivas teóricas. La primera, el positivismo que reconoce su origen en los grandes teóricos del siglo XIX y en las primeras décadas del siglo XX. Destacan como pensadores de esta corriente August Comte (1857) y Emile Durkheim (1917).

*“En esencia, los positivistas buscan los hechos o causas de los fenómenos sociales con independencia de los estados subjetivos de los individuos. Para el positivismo el único conocimiento aceptable es el conocimiento científico que obedece a ciertos principios metodológicos. Durkheim afirma que el científico social debe tratar los hechos sociales como si fueran «cosas» que ejercen influencia externa sobre las personas<sup>374</sup>”.*

La segunda perspectiva, es la fenomenología que posee una larga historia en la filosofía y sociología. Este paradigma de investigación que busca la comprensión de los hechos mediante métodos cualitativos tiene antecedentes muy remotos en la cultura grecorromana. Es en los siglos XVII, XVIII y XIX cuando florecen las ciencias positivas en las que se valoran los objetivos medibles y cuantificables. Sin embargo la filosofía actual suele denominar postpositivista al periodo actual de investigación; etapa caracterizada por una mayor apertura a las diversas orientaciones epistemológicas en la búsqueda del conocimiento<sup>375</sup>.

---

<sup>374</sup>Citado por Miriam López de PÉREZ SERRANO, GLORIA. «Investigación cualitativa. Retos e interrogantes»; Editorial La Muralla S.A.; Madrid; 1994

<sup>375</sup> DE MIGUEL, M. (1990): “Metodología de la investigación participativa y desarrollo comunitario”. Investigación en animación sociocultural, UNED. Madrid.

Esto va a ir perfilando en el aludido proceso histórico, un rechazo al reduccionismo positivista:

*“Una de las características de tal conmoción fue el rechazo del reduccionismo positivista, que considera el saber científico como el único aceptable para explicar la realidad y, a su vez, se apoya en el dogma de que sólo las realidades medibles constituyen la base adecuada de la ciencia. Este rechazo dio lugar a un nuevo concepto de la investigación pedagógica: la investigación cualitativa”<sup>376</sup>.*

En la actualidad los diseños de investigación, a grandes rasgos, se elaboran desde dos paradigmas fundamentales:

- paradigma/modelo «racionalista» o «explicativo» o cuantitativo,
- paradigma/modelo «naturalista» o «interpretativo» o cualitativo<sup>377</sup>.

Con el deseo de esclarecer el tema, diversos autores han estudiado y contrastado las características propias de los paradigmas cualitativos y cuantitativos, relacionando y contrastando los conceptos de rigor y de precisión como característica distintiva del resultado de la investigación cualitativa y de la investigación cuantitativa:

*“Al distinguir entre análisis cualitativo y cuantitativo hay que considerar las diferencias entre rigor y precisión. Rigor se refiere a la descripción e interpretación fiel de los hechos que, especialmente en las ciencias humanas, ha de ser predominantemente cualitativa, para ajustarse lo mejor posible a la complejidad y al carácter personal de la conducta y avanzar en la comprensión de su significado. Precisión atañe a la expresión exacta de ciertos aspectos de*

---

<sup>376</sup> Citado por García Hoz, de FIRESTONE, W. A. (1987): “Meaning in method: the rhetoric of quantitative and qualitative research (1994)

<sup>377</sup> Metodología de la Investigación. ANA MIRIAM LÓPEZ SCHWERTER. 2001 “Cook y Reinhardt (1995) han señalado que los paradigmas más aceptados dentro de las ciencias sociales son los denominados paradigmas cualitativo y cuantitativo.”

los hechos y fenómenos, que sólo alcanza su máximo en la formulación matemática”<sup>378</sup>.

Juzgamos de gran valor clarificador y sintético las dos tablas que tomamos de diversos estudios y presentamos a continuación, en la Tabla 4.1 y en la Tabla 4.2 sobre paradigmas y métodos de investigación cualitativo y cuantitativo.

“La ventaja de un enfoque cuantitativo radica en la posibilidad de medir las reacciones de una gran cantidad de personas con un conjunto limitado de preguntas, facilitándose así la comparación y la agregación estadística de los datos”<sup>379</sup>.

| RELACIÓN ENTRE PARADIGMA CUALITATIVO Y PARADIGMA CUANTITATIVO  |   |
|--|---|
| Paradigma Cualitativo  | Paradigma Cuantitativo  |
| Aboga por el empleo de los <i>métodos Cualitativos</i>   | Aboga por el empleo de los <i>métodos Cuantitativos</i>   |
| <i>Fenomenologismo y Verstehen</i> (comprensión) «interesado en comprender la conducta humana desde el propio marco referencia de quien actúa» | <i>Positivismo lógico</i> : «busca los hechos o causas de los fenómenos sociales, prestando escasa atención a los estados subjetivos de los individuos» |
| <i>Observación naturalista y sin control Subjetivo</i>   | <i>Medición penetrante y controlada Objetivo</i>  |
| <i>Próximo a los datos</i> : perspectiva desde dentro  | <i>Al margen de los datos</i> : perspectiva «desde fuera»   |
| <i>Fundamentado en la realidad</i> , orientado a los descubrimientos, exploratorio, expansionista, descriptivo e inductivo                     | <i>No fundamentado en la realidad</i> , orientado a la comprobación, confirmatorio, reduccionista, inferencial e hipotético deductivo.                  |
| <i>Orientado al proceso</i>  | <i>Orientado al resultado</i>   |
| <i>Válido</i> : datos «reales», «ricos» y «profundos».   | <i>Fiable</i> : datos «sólidos» y repetibles.   |
| <i>No generalizable</i> : estudio de casos aislados  | <i>Generalizable</i> : estudio de casos múltiples   |
| <i>Holista</i>   | <i>Particularista</i>   |
| <i>Asume una realidad dinámica</i>   | <i>Asume una realidad estable</i>   |

Tabla 4.1  
RELACIÓN ENTRE PARADIGMA CUALITATIVO Y PARADIGMA CUANTITATIVO  
(Fuente: Pérez Serrano, 1994)<sup>380</sup>

<sup>378</sup> Citado por García Hoz de YELA, M. (1994): Análisis de datos.

<sup>379</sup> PATTON, M. Q. (1980): Qualitative evaluation methods. Ed. Sage, 2ª ed.(1990). Beverly Hill (Los Angeles).

<sup>380</sup> PÉREZ SERRANO, G. (1994): Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. I, métodos.

| COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA Y LA CUANTITATIVA |   |  |
|--|---|--|
| Punto de Comparación   | Investigación Cualitativa   | Investigación Cuantitativa   |
| <i>Foco de Investigación (Centro de interés)</i>                                     | Cualidad (naturaleza, esencia).                                       | Cantidad (cuánto, cuántos).  |
| <i>Raíces filosóficas.</i>   | La fenomenología, la interacción simbólica.                           | El positivismo, el empirismo lógico.   |
| <i>Conceptos asociados</i>   | Trabajo de campo. Etnografía naturalista                              | Experiencial, empírica, estadística..  |
| <i>Objetivo de la investigación.</i>   | Comprensión, descripción. Descubrimiento, generación de hipótesis     | Predicción, control, descripción, confirmación, comprobación de hipótesis      |
| <i>Características del diseño.</i>   | Flexible, envolvente, emergente                                       | Predeterminado, estructurado   |
| <i>Marco o escenario</i>   | Natural, familiar.  | Desconocido, artificial.   |
| <i>Muestra</i>   | Pequeña, no aleatoria, teórica  | Grande, aleatoria, representativa.   |
| <i>Recogida de datos</i>   | El investigador como instrumento primario, entrevistas observaciones, | Instrumentos inanimados (escalas pruebas, encuestas cuestionarios, ordenadores |
| <i>Modalidad de análisis</i>   | Inductivo (por el investigador)                                       | Deductivo (por métodos estadísticos).  |
| <i>Hallazgos.</i>  | Comprehensivos, holísticos expansivos                                 | Precisos, limitados. Reduccionistas  |

Tabla 4.2  
 COMPARACION DE LAS CARACTERISTICAS DE LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA  
 (Fuente: Merriam, S. B.,1990: 16)<sup>381</sup>

Del análisis de la literatura y lo expuesto hasta ahora, consideramos que nuestra investigación tiene en la fase de *“cuerpo de la investigación”* un paradigma cuantitativo puesto que nuestro objetivo estará orientado a la descripción<sup>382</sup> de la situación actual en lo que se refiere a la calidad documental de los proyectos.

<sup>381</sup> Merriam, S. B. (1990): *Case study research in education*. University Press. Oxford.

<sup>382</sup> Cfr. Tesis doctoral. Capítulo VI. *Cuerpo de la investigación*.



Para aproximarnos a nuestro problema partimos del trabajo de López Scwerterter que clasifica los tipos de investigación cuantitativa en dos grandes grupos: investigación experimental<sup>383</sup> e investigación no experimental<sup>384</sup>. Dentro de esta última tenemos la investigación descriptiva:

*“Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Miden o evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así y valga la redundancia, describir lo que se investiga”.*

Este tipo de investigación a su vez está influenciado por el tiempo en el que se hace la descripción por lo que la investigación puede ser estática o síncrona<sup>385</sup>. En el caso que nos ocupa se analizarán una serie de proyecto que se desarrollan desde la entrada en vigor de la LOE hasta Febrero de 2002. Los resultados de la investigación, serán estáticos y referido a este periodo temporal.

Al tener la investigación descriptiva una orientación cuantitativa, la estadística será la herramienta fundamental para el análisis de los datos, la presentación en tablas, la construcción de gráficos y el cálculo estadístico<sup>386</sup>.

---

<sup>383</sup> Metodología de la Investigación. Cit...Investigación experimental *“Para alcanzar los objetivos propios de la investigación científica - explicar, predecir y controlar la conducta y los hechos es necesario descubrir las conexiones causales que existen entre los fenómenos de un campo determinado”... “Mediante la manipulación de una variable experimental, en condiciones de riguroso control, el investigador se esfuerza por descubrir de qué modo y por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular. La experimentación consiste en modificar deliberadamente y de manera controlada las condiciones que determinan un hecho, y en observar e interpretar los cambios que ocurren en este último”.*

<sup>384</sup> Metodología de la Investigación. Cit. Dankhe clasifica la investigación no experimental en los siguientes grupos: exploratoria, descriptiva, correlacional o asociativa y explicativa...

<sup>385</sup> Metodología de la Investigación. Cit... *“Si se considera el tiempo en el estudio, las investigaciones descriptivas se clasifican en estudios sincrónicos o estáticos, como por ejemplo, un estudio sobre una institución educacional, y estudios diacrónicos, como por ejemplo, procesos en el tiempo”.*

<sup>386</sup> Metodología de la Investigación. Cit. Punto 1.2 Investigación descriptiva.

La metodología a utilizar en la *“investigación previa”*, fase en la que se desarrolla *“la plantilla de datos”* y se realiza una relación valorada de los defectos o anomalías que se producen en los proyectos de edificación, tiene un marcado componente cualitativo. Es por ello que concluimos que nuestra investigación será mixta predominando el carácter cuantitativo, en el cuerpo principal de la investigación.

## 4.5. ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA.

### 4.5.1 Introducción.

En la introducción a este capítulo se expuso la metodología utilizada en esta investigación. Se pretende en este punto enumerar los pasos realizados que se corresponden con la metodología descrita.

Se ha esquematizado el proceso que ha tenido lugar durante el desarrollo de esta investigación en el cuadro 4.1, con el objeto de sintetizar y clarificar el procedimiento que se ha llevado a cabo.

Analizado el estado de la cuestión<sup>387</sup> mediante el desarrollo del *estado del arte*, el proceso a seguir se podría agrupar en tres bloques: *definición de objetivos generales y específicos, investigación previa y cuerpo de la investigación*.

Estos tres bloques se encuentran relacionados y buscan extraer una serie de conclusiones. Estas conclusiones, con la descripción de futuras líneas de investigación, serán el objeto de esta tesis.

Mediante la definición de los objetivos generales y específicos<sup>388</sup> y una vez analizado, el estado de la cuestión, se sientan las bases para establecer la metodología más adecuada que nos permita aproximarnos al problema planteado, para ello se han concretado una serie de hipótesis<sup>389</sup>, que guiarán la investigación durante todo el proceso y que una vez contrastadas nos permitirán establecer las conclusiones.

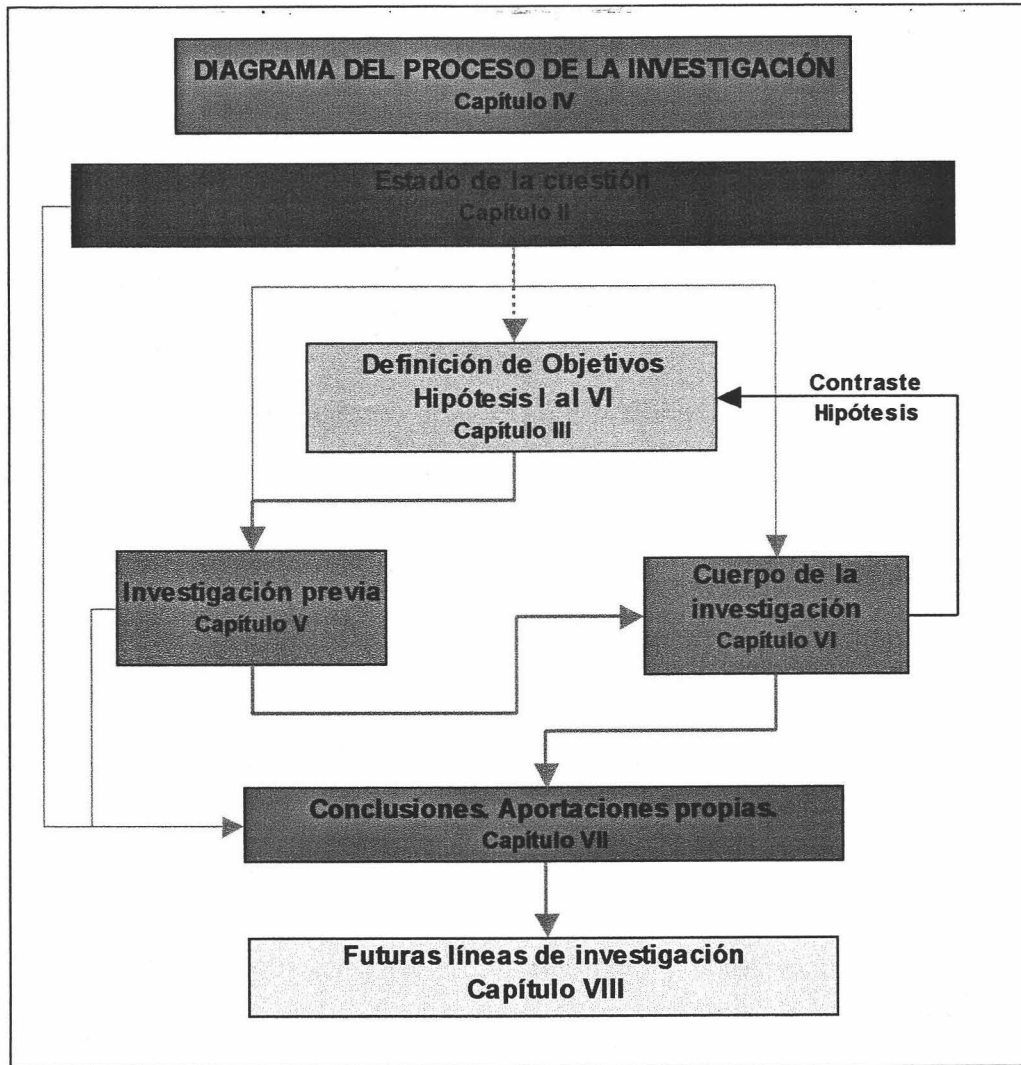
---

<sup>387</sup> Corresponde al Capítulo II de la Tesis

<sup>388</sup> En el capítulo III de esta Tesis se justificaron los objetivos de esta investigación, que constituyen el primer bloque importante de la misma.

<sup>389</sup> Sierra Bravo cit. por López A. dice: *que las hipótesis presentan una nueva concreción del tema a investigar, necesaria para proceder con el debido orden en la comprobación científica. Precisan, en general, el objetivo de ésta y orientan la búsqueda de explicación al problema planteado, lo que equivale a decir que iluminan el proceso de la investigación en sus distintas fases. Es decir, no es posible avanzar un solo paso en una investigación si no se comienza por sugerir una explicación o solución de la dificultad que la originó.*

La importancia de las hipótesis en la investigación queda reflejada en las palabras de López Schwerter : *La hipótesis de una investigación guía toda su marcha. De las hipótesis se derivan las variables a estudiar, la caracterización de la población a la cual se refiere y necesita para su comprobación*



Cuadro 4.1. Esquema de la investigación.  
Fuente: Elaboración propia

empírica, la información a recoger, el manejo de trabajo de campo y las técnicas más adecuadas para el análisis de datos.

### 4.5.2 Investigación previa

Una de las fases más importantes de la investigación, fue la realización de “*la plantilla de datos*” que sirviera para almacenar la información que era necesaria obtener de los informes D0 y D01<sup>390</sup>.

El objetivo era conseguir una “*plantilla de datos*” que recogiera la mayor cantidad de incidencias que se producía por parte de los técnicos del OCT, durante la revisión de los proyectos. Por otra parte, una plantilla demasiado compleja podría incrementar el plazo de obtención de datos, sin que por ello se aumentase la calidad de la investigación.

Nuestro problema, se convierte de esta manera en un problema de incertidumbre. Una *plantilla* que no cubra los objetivos de la investigación, supondrá una falta de eficiencia de los recursos destinados a la investigación, y probablemente el fracaso de esta.

En palabras de Irene Konow:

*“En definitiva la preocupación fundamental del hombre por el futuro, es no sólo por la incertidumbre del logro de sus objetivos, sino también por los objetivos mismos. De esta manera, el presente afecta al futuro del mismo modo como el futuro afectan al presente. Pues, las decisiones que se toman hoy frente a los objetivos perseguidos afectan tanto el accionar presente como al logro del futuro deseado<sup>391</sup>.”*

Se plantea, claramente que para el diseño de la plantilla, es necesario contar con personas que conozca el proceso que supone la revisión del proyecto, y que estén familiarizados con los informes de evaluación de riesgos<sup>392</sup>.

---

<sup>390</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Anejos 2 y 3.

<sup>391</sup> Irene Konow. Gonzalo Pérez. "Métodos y Técnicas de Investigación Prospectiva para la toma de Decisiones" Ed. Fundación de Est. Prospectivos (FUNTURO) U. de Chile 1990.

<sup>392</sup> Cfr. Tesis doctoral. Capítulo I. Apartado 2.9.3. *Modelos de informes*.

Por otra parte:

*“Los juicios emitidos a nivel individual han demostrado ser ineficientes en términos de resultados que se quieren obtener, especialmente cuando se trata de resolver problemas complejos en condiciones de incertidumbre y con escasa información disponible”*

Analizada la necesidad de trabajar con un grupo de expertos, que emitan juicios sobre el tema que nos ocupa, y buscando la metodología adecuada para este fin, se procedió a estudiar las metodologías actualmente utilizadas para la toma de decisiones, así como la bibliografía que nos permitiría alcanzar nuestro objetivos.

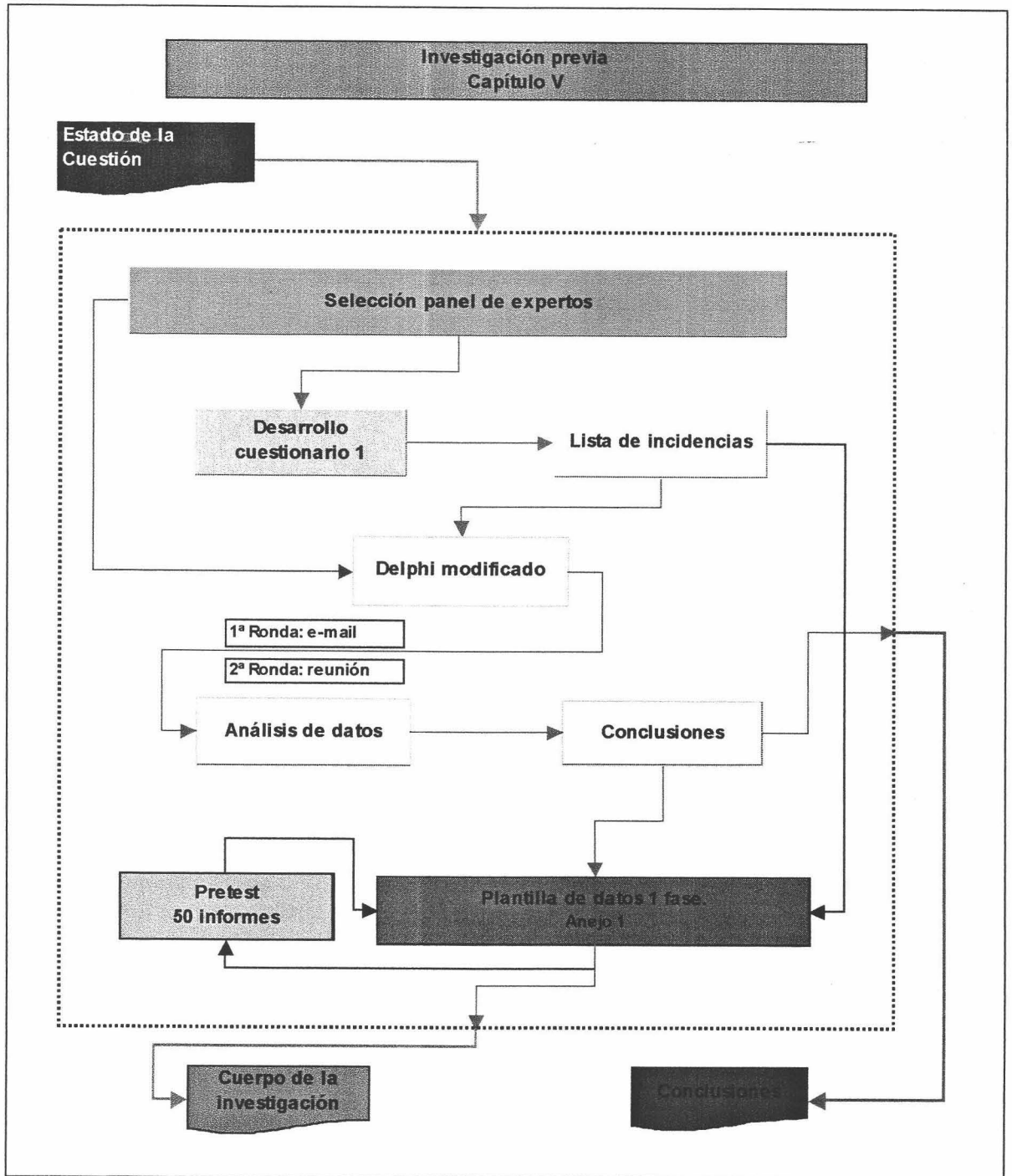
Realizado el barrido bibliográfico, llegamos a la conclusión que el método Delphi era apropiado para los propósitos que nos habíamos planteado.

Se plantea como metodología para el diseño de la *“plantilla de datos”* el método Delphi modificado a dos rondas<sup>393</sup>.

Para aclarar el proceso que se ha seguido durante la investigación previa, se procede a representar el mismo en el cuadro 4.2. que esquematiza los pasos que se han seguido durante el desarrollo de la *investigación previa*.

---

<sup>393</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo V. *Aspectos relativos a la investigación preliminar*.



Cuadro 4.2. Esquema de la investigación previa.  
Fuente: Elaboración propia

#### 4.5.2.1 El método Delphi.

El primer estudio Delphi<sup>394</sup> fue realizado en 1950 por la Rand Corporation<sup>395</sup> para la fuerza aérea de EE.UU. y se le dio el nombre de "Proyecto Delphi". El propósito del estudio fue la aplicación de la opinión de expertos a la selección de un sistema industrial que facilitara la determinación de la reducción óptima de una determinada producción<sup>396</sup>.

De la revisión bibliográfica realizada se deduce que el método Delphi se ha convertido en una herramienta ampliamente usada en el área de las proyecciones<sup>397</sup> tecnológicas, así como en la investigación de operaciones.

Podemos definir el método Delphi, con la definición dada por Helmer y Rescher<sup>398</sup>:

"El Método Delphi es un programa cuidadosamente elaborado, que sigue una secuencia de interrogaciones individuales a través de cuestionarios, de los cuales se obtiene la información que constituirá la retroalimentación para los cuestionarios siguientes".

---

<sup>394</sup> Apolo (mitología)" Enciclopedia Microsoft Encarta en línea 2002. <http://encarta.msn.es> "El nombre Delphi proviene de la Antigua Grecia. Delphos, una antigua ciudad de Grecia, era considerada por los antiguos griegos el centro de la tierra. En Delphos se encontraba el oráculo de la diosa de la tierra Gaya. Según la leyenda, Apolo derrotó a la monstruosa serpiente Pitón, que custodiaba a Gaya. Los sacerdotes délficos desarrollaron un complicado ritual, centrado en la sacerdotisa principal llamada Pitia. Sus manifestaciones eran consideradas las palabras de Apolo y el oráculo era consultado tanto por ciudadanos particulares como por oficiales públicos"

<sup>395</sup> [www.rand.org](http://www.rand.org). Rand Corporation es una empresa sin ánimo de lucro, que desarrolla diversos campos de investigación: educación, medio ambiente, salud,... Su nombre viene de la contracción de los términos reserch y development.

<sup>396</sup> Irene Konow. Gonzalo Pérez. Cit. "Métodos y Técnicas de Investigación Prospectiva para la toma de Decisiones"

<sup>397</sup> Dentro de los métodos generales de prospectiva se pueden destacar los siguientes:

- Métodos de expertos: Se basan en la consulta a personas que tienen grandes conocimientos sobre el entorno en el que la organización desarrolla su labor. Estas personas exponen sus ideas y finalmente se redacta un informe en el que se indican cuáles son, en su opinión, las posibles alternativas que se tendrán en el futuro.
- Métodos extrapolativos: En este método se proyectan hacia el futuro los datos de evolución que se tienen del pasado. Para ello se recopila la información histórica disponible y se buscan posibles tendencias o ciclos evolutivos. Estos nos darán los posibles entornos futuros.
- Métodos de correlación: En éstos se intenta ver qué factores están implicados en un desarrollo y en qué grado influyen. Teniendo esto presente se determina cuál es la posible línea evolutiva que van a seguir todos estos factores

<sup>398</sup> HELMER, O., RESCHER, N., (1972), Sobre la Epistemología de las Ciencias Inexactas, Futuro Presente, n° 8.



En el método Delphi se pueden distinguir *cuatro fases*<sup>399</sup>:

- a) La primera fase se caracteriza por la exploración del tema en discusión. Cada individuo contribuye con la información adicional que considera pertinente.
- b) La segunda fase comprende el proceso en el cual el grupo logra una comprensión del tema. Salen a la luz los acuerdos y desacuerdos que existen entre los participantes.
- c) La tercera fase explora los desacuerdos, se extraen las razones de las diferencias y se hace una evaluación de ellas.
- d) La cuarta fase es la evaluación final. Esto ocurre cuando toda la información previamente reunida ha sido analizada y los resultados obtenidos han sido enviados como retroalimentación para nuevas consideraciones.

Analizadas en la literatura la circunstancias en las que el uso de la técnica Delphi es especialmente recomendable, encontramos<sup>400</sup>:

- Cuando el problema no se presta para el uso de una técnica analítica precisa, pero si puede beneficiarse de juicios subjetivos sobre bases colectivas.
- Cuando se necesitan más participantes de los que pueden interactuar en forma eficiente en un intercambio cara a cara.
- Cuando no existe información disponible o la información con que se cuenta es insuficiente, con este método se puede extraer la información que posea cada participante.

---

<sup>399</sup> Irene Konow, Gonzalo Pérez. "Métodos y Técnicas de Investigación Prospectiva para la toma de Decisiones".

<sup>400</sup> *Ibidem*.

En el caso que nos ocupa se ha utilizado el método Delphi modificado a dos rondas. En ésta metodología los expertos puntúan la lista de anomalías dos veces, la primera en su lugar de trabajo y la segunda en una reunión conjunta. Se desarrollan a continuación las etapas clásicas del método delphi<sup>401</sup>:

1) Etapa Exploratoria

Se definen los objetivos, se realiza un estudio del tema y se procede a una recopilación de información y a asignar los recursos humanos y materiales para llevar a cabo el desarrollo de la metodología.

2) Constitución del grupo técnico de trabajo.

Se procede a definir el grupo de trabajo que se encargará de definir el grupo técnico de trabajo. Es lo que en la literatura se denomina *grupo monitor*.

Para cada estudio Delphi, es posible encontrar en la bibliografía un número óptimo de integrantes de este grupo. En nuestro caso, y teniendo en cuenta que el objetivo que se pretende es diseñar la *plantilla de datos* que servirá de apoyo para recopilar la información hemos considerado que con dos personas era suficiente.

Las funciones de este grupo de trabajo en esta investigación, han sido:

- Fijar los objetivos que se persiguen con el ejercicio Delphi.
- Reunir la información inicial para el estudio del tema que se trata.
- Fijar los criterios de selección del panel de expertos; determinar su número y composición.
- Elaborar un programa posible del tiempo que se requerirá para la realización del ejercicio, estimando la duración de cada una de las etapas.
- Diseño de los cuestionarios.
- Diseño de métodos de tabulación y evaluación de la Información obtenida a través de los cuestionarios.

---

<sup>401</sup> *Ibidem.*

- Distribución y recolección de cuestionarios.

### 3) Panel del expertos

Los individuos que integran el panel se seleccionan por poseer características personales como:

- Particular interés por el tema.
- Poseer un alto grado de conocimientos sobre el tema de estudio, ya sea por que se ha dedicado a la Investigación y estudios de aspectos relacionados con el tema, o bien porque en su experiencia profesional, el tema ha constituido parte importante de su trabajo.

Los criterios que se tienen en cuenta para valorar su condición de expertos son:

- Experiencia: Se refiere al tiempo que el experto ha dedicado al tema ya sea como investigador, como docente, o en funciones públicas o privadas que tengan relación con el tema.
- Publicaciones de acuerdo al número e importancia de trabajos publicados en relación al tema investigado.
- Participación en Seminarios y Encuentros a nivel nacional internacional relacionados con la calidad, el proyecto, legislación sobre el tema que nos ocupa, etc.

El número óptimo de expertos depende de una serie de factores<sup>402</sup>:

- El tema influirá tanto en cuanto mas complejos sea, o mas campo abarque será necesario tener un panel con un número mayor de expertos que en el caso de un tema que abarque una sola disciplina.
- El número de expertos varía, dependiendo del uso que se le quiera dar a los resultados del ejercicio Delphi. En nuestro caso, la "*plantilla de datos*", no es el objetivo último de la investigación, sino una herramienta. El objeto del método Delphi, como se ha subrayado, será el diseño de la misma.

---

<sup>402</sup> Ibidem.

- La limitación de recursos, tanto humanos como financieros determinan en algún grado el número de expertos. Los recursos de esta investigación, proceden del convenio de investigación 1954<sup>403</sup>.

#### 4. Elaboración e inicio de cuestionarios

En esta etapa el grupo de trabajo diseñó, y elaboró los cuestionarios que contenían las preguntas y la información, en relación al tema de investigación. Se preguntaba a los expertos, que tipo de “plantilla de datos” plantearían para la recopilación de los datos de los informes destinados a las Compañías de Seguros<sup>404</sup>. Se realizó un diseño de las preguntas de manera que fueran abiertas<sup>405</sup>. El objetivo de este primer cuestionario era analizar, los distintos bloques en que su podía estructural la plantilla, así como definir las deficiencias, mas importantes que cada uno de los expertos, encontraban, durante la revisión de los proyectos.

El cuestionario fue enviado a los distintos expertos a través de la red, usando el servicio de correo electrónico<sup>406</sup>.

---

<sup>403</sup> Convenio de investigación nº 1958 entre la empresa *NORCONTROL SOLUCIONA* y el *Área de Proyectos del Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Granada*. Cit.

<sup>404</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo 4. Investigación previa

<sup>405</sup> Irene Konow. Gonzalo Pérez. Cit. "Métodos y Técnicas de Investigación Prospectiva para la toma de Decisiones". "Preguntas abiertas: Son aquellas que permiten a los miembros del panel aportar ideas nuevas.

*Estas preguntas generalmente son del tipo:*

- *Señalar razones que justifiquen una determinada estimación.*
- *Mencionar factores que se puedan influir en el comportamiento de una determinada variable.*
- *Mencionar eventos con sus respectivas probabilidades de ocurrencia, que podrían alterar los valores de ciertas variables.*

*Este tipo de preguntas tiene la ventaja de que evita la repetición de información, pues muchas veces existen variables eventos o factores que son obvios, o por lo menos fácilmente identificabas y que surgen cuando se hace un estudio detallado del tema".*

<sup>406</sup> Dr. Rafael Calduch Cervera. "Curso de métodos y técnicas de investigación en relaciones internacionales". Universidad Complutense de Madrid.

*"La realización del procedimiento de consulta requerido tanto por el juicio sistemático de expertos como por el análisis delphi, se facilita extraordinariamente con la utilización de la red de Internet. En efecto, podemos emplear el correo electrónico para remitir los cuestionarios a los diversos expertos y recabar sus respuestas de un modo rápido, sencillo y con costes muy reducidos."*

## 5. Evaluación del Cuestionario 1

La evaluación de los cuestionarios, se realizó de forma manual ya que la cantidad de información y datos a procesar no era extensa, ni su procesamiento complicado<sup>407</sup>.

Para ello se procedió a resumir la información. Se identificaron las respuestas donde había consenso entre los expertos y se procedió a elaborar la lista valorada que constituye el cuestionario 2<sup>408</sup> al que se aplicó el método Delphi en dos etapas.

## 6. Evaluación del Cuestionario 2

En este segundo cuestionario se procedió a definir claramente las deficiencias, agrupadas en siete bloques, dejando un bloque abierto para que los expertos pudieran indicar, nuevas anomalías que hubiesen detectado, con posterioridad a la primera fase<sup>409</sup>. Se procedió a evaluar según una escala de mayor a menor, para realizar un análisis cualitativo desde el punto de vista de los expertos, de las deficiencias que observaban durante la revisión de los proyectos y se procedió a tratar la información. La forma de evaluar el segundo cuestionario es básicamente la misma utilizada en la evaluación del primer cuestionario.

## 7. Conclusiones.

Las conclusiones obtenidas se plasmaron en la “plantilla de datos<sup>410</sup>”, que sirvió de base para la recopilación de los datos de esta investigación.

---

<sup>407</sup> Irene Konow. Gonzalo Pérez. Cit. "Métodos y Técnicas de Investigación Prospectiva para la toma de Decisiones". Para la evaluación de los cuestionarios, los autores, refieren dos formas de hacerlo y una serie de etapas:

*"a) Evaluación manual, se usa cuando la cantidad de información y datos a procesar no son excesivamente voluminosos, ni complicadas en su procesamiento.*

*b) Cuando el volumen de datos, y o complejidad del proceso, es tal que se hace difícil su procesamiento en forma manual, se requiere el uso de computadores evitándose así la lentitud en la evaluación y la probabilidad de cometer errores".*

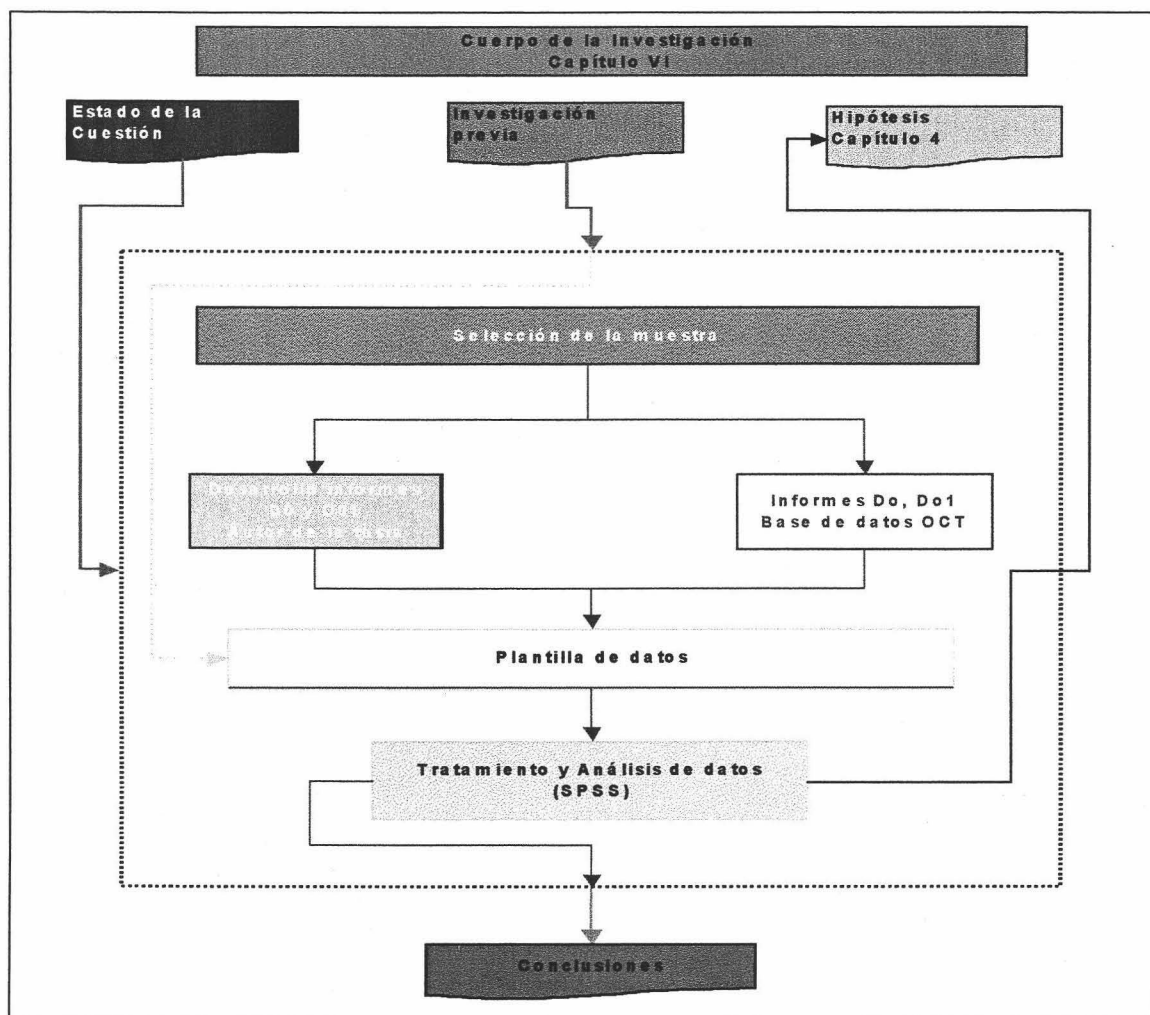
<sup>408</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo 4. Investigación previa. Figura 6.2

<sup>409</sup> El número de anomalías es muy variado, y depende muchas veces de los criterios del que supervisa el proyecto. Durante la primera fase se solicitó a los expertos especial atención a los elementos constructivos que intervienen en los requerimientos de estabilidad estructural y que recoge el artículo 3.2.b1 de la LOE: "cimentación, soportes, vigas, forjados, muros de carga, u otros elementos estructurales"

<sup>410</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Anejo I

### 4.5.3 Cuerpo de la investigación.

Se ha denominado, cuerpo de la investigación a la fase de la investigación donde se realiza la selección de la muestra de la población objeto de estudio<sup>411</sup>, se recopilan los informes de proyecto de la misma y se procede a su análisis y tratamiento mediante la aplicación a los mismos de la plantilla de datos.



Cuadro 4.3. Esquema del cuerpo de la investigación.  
Fuente: Elaboración propia.

<sup>411</sup> En nuestro caso se ha considerado como población el número de proyectos visados durante un año en Andalucía.

Posteriormente, se procede a su procesamiento y análisis estadístico con el objeto de contrastar las hipótesis de partida y obtener las conclusiones de esta investigación. El *cuadro 4.3* resume y esquematiza el proceso llevado a cabo durante el bloque de la investigación denominado: *cuerpo de la investigación*.

#### **4.5.3.1 La población objeto del estudio**

El objeto general de la investigación es “*analizar la calidad documental de los proyectos de edificación*” desde el punto de vista de la estabilidad estructural.

Por consiguiente las características de la población a la que va dirigida la encuesta son:

- Proyectos de edificación en el ámbito de Andalucía que se encuentra sometido a la realización de un Control de Análisis del Riesgo por parte de un OCT, con el objeto de obtener por parte de la Compañía Aseguradora, la póliza del Seguro de daños materiales para garantizar durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios defectos que tengan su origen en elementos relacionados con la estabilidad del edificio.

La justificación de la población citada responde a los siguientes criterios:

- La obligatoriedad del seguro decenal, es un hecho reciente en la promoción de viviendas en España. El seguro se configura como un bien necesario para el consumidor final, a la entrada en vigor de la LOE<sup>412</sup>.
- Las Aseguradoras que suscriben este negocio, actualmente y en su mayoría están centradas en la Cobertura de daños con origen en la estructura y sus consecuencias en el resto de los elementos de construcción, y en las coberturas complementarias de impermeabilización de cubiertas, fachadas y sótanos. Este hecho limita la investigación al análisis de los documentos del proyecto

---

<sup>412</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo II. Apartado 2.5.4. *Garantías por daños ocasionados por vicios y defectos en la construcción*.

relacionados con la estabilidad y la estanqueidad, no pudiendo extenderse el análisis a la calidad integral del proyecto<sup>413</sup>.

- El hecho de limitar el estudio al ámbito geográfico de Andalucía se fundamenta en el acceso por parte del autor de las tesis a bases de datos con un volumen, suficientemente representativo<sup>414</sup>.
- El análisis de la evaluación de riesgos en la edificación, para la obtención del Seguro Decenal, es conocida por el doctorando, habiendo estado participado en dicha evaluación, con anterioridad a la entrada en vigor de la LOE<sup>415</sup>.

Las fuentes de información consultadas para obtener una aproximación al tamaño de la muestra se han desarrollado en el capítulo II del estado del Arte. Al ser el proceso edificatorio, un proceso vivo en el tiempo, se estimó limitar la población al número de proyectos visados en Andalucía al periodo de un año con posterioridad a la entrada en vigor de la LOE.

El número medio de proyectos visados en los últimos 8 años ha sido de 99.227 proyectos, correspondientes a 545.016 viviendas<sup>416</sup>. Esto nos da una media de 5,49 viviendas por proyecto<sup>417</sup>.

---

<sup>413</sup> Antonio Ariza. Jornadas sobre la nueva ley de ordenación de la edificación. 1999. Cit. *“La existencia de coberturas con escasas diferencias entre las Aseguradoras que suscriben este negocio, actualmente centradas en la cobertura básica de daños con origen en la estructura y sus consecuencias sobre el resto de elementos de la construcción y en las coberturas complementarias de impermeabilización de cubiertas, fachadas y sótanos. Estas últimas no son suscritas de forma independiente de la cobertura básica.*

<sup>414</sup> Base de datos de la empresa NORCONTROL SOLUCIONA en base a convenio de colaboración nº 1958.

<sup>415</sup> *Ibidem. “Si bien el seguro decenal ya se realizaba en nuestro País desde hace mas de una década de forma esporádica (generalmente en edificaciones con intereses franceses), la evolución del Seguro Decenal ha alcanzado un incremento notable en el último quinquenio de este siglo”.*

<sup>416</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo II. Apartado 2.1.2. *La construcción de viviendas.*

<sup>417</sup> Este dato está en consonancia con los referidos por Javier Salazar. Los colegios de arquitectos y la calidad de proyectos y obras. *“si consideramos una producción de 375.000 viviendas/año con una media de 10 viviendas por promoción (en La Rioja 7 Viv/promoción), en Galicia no llega a 3 Viv./promoción, estaríamos en 37.500 proyectos y obras a verificar al año, lo que demanda del orden de 3.000 a 3.500 técnicos “*



La Ley de ordenación entró en vigor el 6 de Mayo de 2000, siendo el número de viviendas construidas en Andalucía en el año 2000 de 100.012 que al dividir por el número medio de viviendas por proyecto permite estimar en 18.208 el número de proyectos anuales que pueden visarse en esta Comunidad<sup>418</sup>, para el periodo de entrada en vigor de la LOE.

Obtenido el tamaño de la población obtenemos el tamaño de la muestra a partir de la distribución binomial que rige experimentos, donde el resultado a medir es un porcentaje.

$$\text{Tamaño de la muestra } n_m = n / (1 + n/N)$$

$$\text{Donde } n = Z^2 p(1-p) / e^2$$

$$\text{Error } e = Z \sqrt{p(1-p)} / \sqrt{n}$$

En ese caso, se sabe ya que los parámetros de la distribución son p y pq. Entonces el cálculo del tamaño de la muestra será:

En este caso el error e es un porcentaje en relación con el porcentaje que se desea medir. Como no es factible calcular el valor de p, se adopta una posición conservadora para p.

Con p=0,5 se garantiza la máxima varianza, por tanto, el cálculo de n resulta el mayor posible, dados unos niveles de error y de confiabilidad.

En nuestro caso, y para una confiabilidad del 95% un error en el cálculo de la respuesta de un 5 % el valor de Z será tal que haga que el área bajo la curva normal sea el 95%, siendo dicho valor de Z = 1,96

Aplicando la fórmula anterior podemos estimar un tamaño de la muestra de 380, proyectos. Número de proyectos que serán tratados para obtener los datos de esta investigación.

<sup>418</sup> Datos obtenidos de SEOPAN, Informe trimestral 2001. nº1.III.1 Indicadores regionales del sector de la construcción. Ene-Dic. 00

Queremos de todas formas, establecer que el objeto de esta investigación es detectar tendencias entre las variables a estudiar, no pretendiéndose establecer inferencia estadística entre los datos obtenidos de la muestra y el total de la población.

Definido el tamaño de la muestra se procedió a elegir una muestra aleatoria de proyectos de la base de datos de la empresa NORCONTROL SOLUZIONA que habían sido revisados y evaluados por sus servicios técnicos. Esta muestra aleatoria, se obtiene a su vez de una muestra aleatoria que supone la implantación de esta empresa en Andalucía.

#### **4.5.3.2 Ficha técnica de la población**

Como resumen de lo hasta ahora expuesto se adjunta a continuación la ficha técnica de la encuesta realizada.

### **FICHA TÉCNICA**

#### **POBLACIÓN**

Proyectos de edificación, visados en Andalucía, que se encuentran sometidos a una evaluación de riesgos por parte de un OCT, con objeto de contratar por parte del promotor con una Compañía de Seguros las garantías que se establecen al amparo de la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación.

#### **ÁMBITO TERRITORIAL**

Andalucía.

#### **TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Se han analizado un total de 380 proyectos que corresponden a un tamaño de la muestra con una fiabilidad del 95 % y un error en la toma de datos del 5 %

#### **PROCEDIMIENTO DE MUESTREO**

El muestreo se ha realizado aleatoriamente sin tener en cuenta criterios de estratificación, a raíz de las características de los individuos de la muestra.

#### **TRABAJO DE CAMPO**

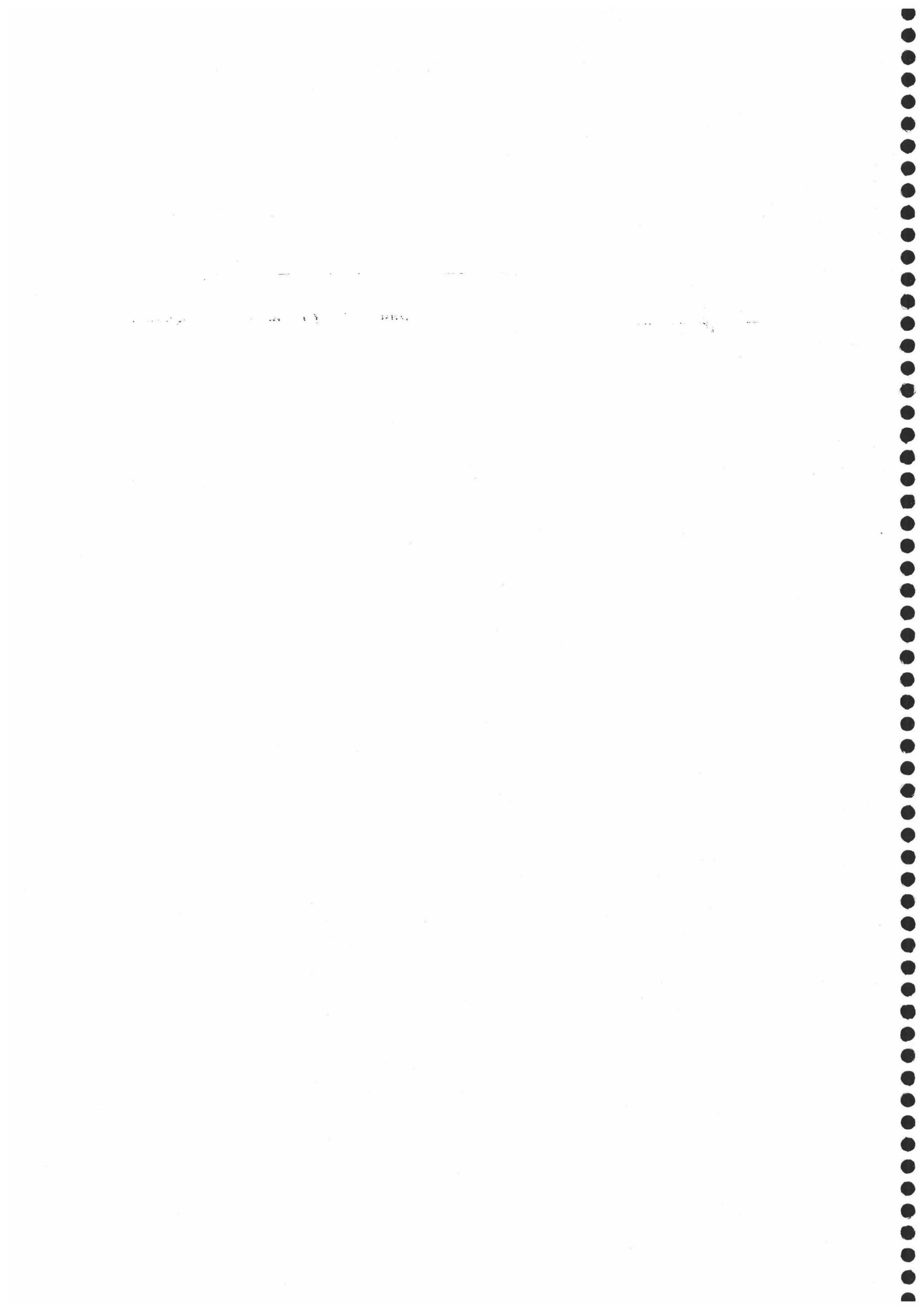
Realizado durante los meses de Febrero de 2001, a Febrero de 2002.

#### **TRATAMIENTO DE DATOS**

Para el tratamiento de datos he utilizado el SPSS (paquete estadístico para las ciencias sociales), mediante el cual se realiza la codificación de los cuestionarios para contrastar posteriormente los datos obtenidos por las distintas encuestas realizadas.

*Capítulo V. Aspectos relativos a la investigación preliminar*

---



## 5. INVESTIGACIÓN PRELIMINAR.

### 5.1. INTRODUCCIÓN.

Como ya se apuntó anteriormente, durante esta fase de la investigación se llevaron a cabo una serie de operaciones, encaminadas a optimizar los posibles resultados de la investigación de fondo. El objetivo que se pretendía era obtener una relación valorada de las anomalías mas comunes que se podían obtener durante la revisión de los proyectos.

Estas anomalías, quedan reflejadas en los informes D0 y D01, bien como, consultas al autor del proyecto, o bien como reservas técnicas al mismo. La metodología utilizada para llevar a cabo en la realización y concreción de la muestra fue el método Delphi<sup>419</sup>.

El resultado de la aplicación fue el diseño de la “*plantilla de datos*”. Obtenida la plantilla de datos, se procedió a realizar un pretest, aplicando la plantilla a cincuenta informes para analizar su viabilidad durante la investigación.

Las fases de la investigación preliminar, se indican a continuación:

- 1) *Elección de la metodología mas adecuada para el desarrollo de la platilla de datos.*
- 2) *Diseño de la “plantilla de datos”.*
- 3) *Pretest.*
- 4) *Plantilla definitiva.*

---

<sup>419</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo IV. *Metodología.*

## 5.2. ELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA MAS ADECUADA PARA EL DESARROLLO DE LA PLATILLA DE DATOS.

Analizados los informes *D0* y *D01*, se llegó a las siguientes conclusiones, relacionadas con la plantilla a utilizar para la toma de datos (PD). Existen una serie de datos que se encuentran perfectamente definidos en los informes por lo que su traslado a la PD era inmediato<sup>420</sup>.

El problema aparecía cuando se pretendía reflejar las anomalías que aparecen en el proyecto y que se especifican como reservas técnicas. En ese punto la casuística es muy amplia, pues en principio es tan variada como lo es la normativa de obligado cumplimiento susceptible de no ser cumplida, los defectos y anomalías que pueden producirse durante el cálculo estructural, las indefiniciones de proyecto o estudio geotécnico, etc<sup>421</sup>.

Realizado un análisis del estado de la cuestión se decidió utilizar la metodología de *método Delphi*, modificándola para llevar a cabo el objetivo perseguido<sup>422</sup>. Este no era otro que poder determinar las indefiniciones o anomalías del proyecto, que eran objeto de reserva técnica o de consultas; y que se reflejaban en los informes *D0*, *D01* y el anejo de *Reservas técnicas*<sup>423</sup>.

---

<sup>420</sup> Como ejemplo de este tipo de preguntas tenemos:

“P 3.2.- *En el proyecto ha intervenido una empresa de estudios de suelos.*” Que se corresponde con: Informe D0. Título II. Geología, Topografía, Cimentaciones.

<sup>421</sup> Este tipo de anomalías corresponden a preguntas del tipo: *Zapata mal armada.* Cfr. Plantilla de datos. P4.3b2.

<sup>422</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo 4. *Metodología.*

<sup>423</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Anejos 2, 3, y 5.

### 5.3. MÉTODO.

#### *Revisión de la bibliografía.*

Se llevó a cabo un análisis de la normativa que influye en la redacción del proyecto<sup>424</sup> así como un revisión de la bibliografía relacionada con los requerimientos de seguridad estructural, así como con patologías, que se producen en la edificación y que son consecuencia de deficiencias en el contenido de los documentos que integran el proyecto<sup>425</sup>.

#### *Selección del panel de expertos.*

Decidida la metodología y siguiendo las directrices que se indicaron con anterioridad<sup>426</sup>, en relación con el grupo técnico de trabajo, se procedió a la selección del panel del expertos:

- **José Nebro Mellado.** Dr. Ingeniero Industrial.<sup>427</sup>
- **Germán Ríos García.** Ingeniero de Caminos Canales y Puertos<sup>428</sup>.
- **Juan Ruiz Burgos.** Arquitecto Técnico<sup>429</sup>.
- **Angel Vedia García.** Ingeniero Industrial<sup>430</sup>
- **Ramón Vicente Moreno.** Ingeniero de Caminos Canales y Puertos<sup>431</sup>.

<sup>424</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo II Apartado 2.6.3. *Normativa de obligado cumplimiento hasta la entrada en vigor del CTE. Interacción con el proyecto.*

<sup>425</sup> A. Jaramillo. Inspección Técnica de edificios. Cimentaciones. Sevilla 2000. Considera en su artículo, una serie de defectos que se producen a nivel de proyecto, relacionados con la Cimentación: Así el autor, indica entre otros: *Cimentación insuficiente o capacidad de carga del suelo insuficiente, no consideración de fenómenos agresivos, no consideración del sismo, existencia de arcillas expansivas, etc.*

<sup>426</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Metodología.

<sup>427</sup> Universidad de Málaga. El Dr. Nebro Mellado, ha sido responsable de la implantación de procesos de mejora para OCT, relacionados entre otros con la documentación de la información .

<sup>428</sup> Ingeniero de Caminos de Canales y puertos . Director de programa de análisis experimental de estructuras. CEDEX

<sup>429</sup> Gerente del Sector de Edificación, de la empresa: Soluziona, Calidad y Medio Ambiente S.A.

<sup>430</sup> ALLIANZ. Asesor técnico en supervisión de riesgos.

<sup>431</sup> Ingeniero de Caminos Canales y Puertos. Gerente de la empresa Estudios Técnicos Vicenor S.L.

- **Miguel López Muñoz.** Arquitecto Técnico<sup>432</sup>.
- **Germán Martínez Montes.** Dr Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Universidad de Granada<sup>433</sup>.
- **Javier Quirós Fernández.** Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos<sup>434</sup>.
- **Javier Serrano Tubío.** Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos<sup>435</sup>.

***Desarrollo de la lista de incidencias.***

El objetivo de este primer cuestionario era establecer una relación de anomalías que sirviera para desarrollar la plantilla serviría de base para la toma de datos de los informes D0 y D01.

Para ello se optó por solicitar a los expertos que indicarán las deficiencias, mas importantes que cada uno de los expertos, encontraban durante la revisión de los proyectos. Estas incidencias formarían parte de la “plantilla de datos”

Se establecían de partida una serie de bloques, y se realizó un diseño del cuestionario de manera que las preguntas fueran abiertas<sup>436</sup>. El cuestionario (*figura 5.1*) fue enviado a los distintos expertos a través de la red, usando el servicio de correo electrónico<sup>437</sup>.

---

<sup>432</sup> Jefe de proyecto de la empresa: Soluziona, Calidad y Medio Ambiente S.A.

<sup>433</sup> Universidad de Granada. Profesor, Área de Proyectos de Ingeniería.

<sup>434</sup> Responsable oficina de Jaén. Bureau Veritas.

<sup>435</sup> Norcontrol Soluziona. Técnico de revisión de proyectos.

<sup>436</sup> *Ibidem*, nota pie 405.

<sup>437</sup> Dr, Rafael Calduch Cervera. “Curso de métodos y técnicas de investigación en relaciones internacionales”. Universidad Complutense de Madrid.

*“La realización del procedimiento de consulta requerido tanto por el juicio sistemático de expertos como por el análisis delphi, se facilita extraordinariamente con la utilización de la red de Internet. En efecto, podemos emplear el correo electrónico para remitir los cuestionarios a los diversos expertos y recabar sus respuestas de un modo rápido, sencillo y con costes muy reducidos.”*



| Estudio de la calidad documental de los proyectos de Edificación en Andalucía. Una aproximación a partir de la Ley de Ordenación de la Edificación   |                                 |        |
|--|---------------------------------|--------|
| Cuestionario: Nº 1   | Diseño de la plantilla de datos | Fecha: |
| Nombre experto:  |                                 |        |
| <p>Teniendo en cuenta los datos , que aparecen en los informes<sup>1</sup>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Indique las deficiencias relacionadas con los documentos de proyecto que aparecen durante la revisión de los mismos.</li> <br/> <li>2) Enumere las unidades de obra que presentan deficiencias durante la revisión de los informes</li> <br/> <li>3) Para cada una de las unidades de obra descrita, indique aquellos elementos que son objeto de reserva, y el motivo de la reserva.</li> </ol> <p>1. Los datos se obtendrán a partir de los informes D0, D01 y D1.1.</p> |                                 |        |
| V. B°:   |                                 |        |

Fig 5.1 Cuestionario 1. Primera fase<sup>438</sup>.

<sup>438</sup> Cuestionario de elaboración propia que fue enviado vía e-mail a cada uno de los expertos. El plazo que se dio a cada experto fue de dos meses, y los cuestionarios fueron devueltos vía e-mail.

## **Evaluación del Cuestionario 1 y desarrollo del cuestionario 2.**

Recibida la lista de los expertos con las anomalías que relacionan la documentación del proyecto y la seguridad estructural, se vio que sería interesante desarrollar un cuestionario con las singularidades descritas que sirviera de base para aplicar el método Delphi, modificado en dos fases.

Esto permitiría tener una idea de la opinión de los expertos con relación a las anomalías de proyecto, asimismo serviría para contrastar los datos de la fase cuantitativa<sup>439</sup>, y establecer cual es su importancia según el criterio de los expertos.

Recopilados los datos del cuestionario número uno, se procedió a desarrollar el cuestionario número dos. (*Figura 5.2*)

### ***Método Delphi modificado.***

Para manejar las puntuaciones de los expertos hemos utilizado el método Delphi modificado a dos rondas<sup>440</sup>. Los expertos puntuaron la lista de anomalías dos veces. La primera se realizó en su domicilio o en su lugar de trabajo. Posteriormente se tuvo una reunión con todos los expertos y cada uno de ellos volvió a puntuar, oídas las opiniones de los demás, y después en una reunión conjunta. El método permite que las puntuaciones se basen en el propio juicio de cada experto y que no se influyan por factores ajenos. Esto se consigue puntuando las indicaciones de forma anónima en dos rondas.

#### ***Primera ronda***

Cada experto recibió por correo electrónico el cuestionario número 2, que estaba realizado con la fusión y tratamiento de las anomalías detectadas en la primera fase.

---

<sup>439</sup> Cfr. Tesis Doctoral, Capítulo 6.

<sup>440</sup> Pablo Lázaro, Kathryn Fitch y Yolanda Martín *Estándares para el uso apropiado de la angioplastia coronaria transluminal percutánea y cirugía aortocoronaria*. Revista Española de cardiología. Vol. 51, Núm. 9, Septiembre 1998.

Este método ha sido utilizado en medicina para obtener procedimientos clínicos apropiados para el tratamiento de determinadas afecciones. Siguiendo el método de uso apropiado de la RAND Corporation se han elaborado estándares de uso apropiado de revascularización coronaria (angioplastia coronaria transluminal percutánea y cirugía aortocoronaria) en España.

| Estudio de la calidad documental de los proyectos de Edificación en Andalucía. Una aproximación a partir de la Ley de Ordenación de la Edificación |                                     |   |   |                       |   |   |   |   |   |        |   |       |   |   |   |                                      |   |   |   |   |   |   |   |
|--|-------------------------------------|---|---|-----------------------|---|---|---|---|---|--------|---|-------|---|---|---|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Cuestionario: Nº 2   | Relación valorada por los expertos. |   |   |                       |   |   |   |   |   | Fecha: |   |       |   |   |   |                                      |   |   |   |   |   |   |   |
| Nombre experto:  |                                     |   |   |                       |   |   |   |   |   |        |   |       |   |   |   |                                      |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>1) Documentación</b>  |                                     |   |   | <b>2) Cimentación</b> |   |   |   |   |   |        |   |       |   |   |   |                                      |   |   |   |   |   |   |   |
| No contiene memoria  | 0                                   | 1 | 2 | 3                     | 4 | 5 | 6 | Zapata mal armada                       | 0 | 1      | 2 | 3     | 4 | 5 | 6 | Punzonamiento de pilares en cimen.   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| No contiene planos   | 0                                   | 1 | 2 | 3                     | 4 | 5 | 6 | Zapata de dimensiones insuficientes     | 0 | 1      | 2 | 3     | 4 | 5 | 6 | Pilotes mal armados                  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| No contiene informe geotécnico   | 0                                   | 1 | 2 | 3                     | 4 | 5 | 6 | Vigas de arriostramiento mal armadas    | 0 | 1      | 2 | 3     | 4 | 5 | 6 | Encepados mal armados                | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| La memoria está incompleta   | 0                                   | 1 | 2 | 3                     | 4 | 5 | 6 | Vigas de arriostramiento de dimensiones | 0 | 1      | 2 | 3     | 4 | 5 | 6 | Pilotes de dimensiones insuficientes | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Los planos están incompletos   | 0                                   | 1 | 2 | 3                     | 4 | 5 | 6 | Losa de cimentación mal armada          | 0 | 1      | 2 | 3     | 4 | 5 | 6 |                                      |   |   |   |   |   |   |   |
| El informe geotécnico está incompleto  | 0                                   | 1 | 2 | 3                     | 4 | 5 | 6 | Losa de ciment. de dimensiones insuf.   | 0 | 1      | 2 | 3     | 4 | 5 | 6 |                                      |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>3) Forjados</b>   |                                     |   |   | <b>4) Vigas</b>       |   |   |   | <b>5) Pilares</b>                       |   |        |   |       |   |   |   |                                      |   |   |   |   |   |   |   |
| Momentos inferiores a los de cálculo   | 0                                   | 1 | 2 | 3                     | 4 | 5 | 6 | Armado insuficiente                     | 0 | 1      | 2 | 3     | 4 | 5 | 6 | Armado insuficiente                  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Armado de negativos menor que el necesario   | 0                                   | 1 | 2 | 3                     | 4 | 5 | 6 | Dimensiones insuficientes               | 0 | 1      | 2 | 3     | 4 | 5 | 6 | Dimensiones insuficientes            | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Flechas superiores a la admisibles   | 0                                   | 1 | 2 | 3                     | 4 | 5 | 6 | Flechas superiores a las admisibles     | 0 | 1      | 2 | 3     | 4 | 5 | 6 | Flechas superiores a las admisibles  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Vigas de arriostramiento de dimen.   | 0                                   | 1 | 2 | 3                     | 4 | 5 | 6 |   |   |        |   |       |   |   |   |                                      |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>7) Muros</b>  |                                     |   |   | <b>8) Escaleras</b>   |   |   |   |   |   |        |   |       |   |   |   |                                      |   |   |   |   |   |   |   |
| Muros de hormigon con armado insuf   | 0                                   | 1 | 2 | 3                     | 4 | 5 | 6 | Armado insuficiente                     | 0 | 1      | 2 | 3     | 4 | 5 | 6 |                                      |   |   |   |   |   |   |   |
| Muros de hormigon con dimensiones insuf  | 0                                   | 1 | 2 | 3                     | 4 | 5 | 6 | Dimensiones insuficientes               | 0 | 1      | 2 | 3     | 4 | 5 | 6 |                                      |   |   |   |   |   |   |   |
| Muro de fábrica con dimesiones insuf.  | 0                                   | 1 | 2 | 3                     | 4 | 5 | 6 |   |   |        |   |       |   |   |   |                                      |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>Leyenda</b>   |                                     |   |   |                       |   |   |   |   |   |        |   | V. B° |   |   |   |                                      |   |   |   |   |   |   |   |
| 0. No aparece dicha anomalía durante la revisión de proyectos.   |                                     |   |   |                       |   |   |   | 3. Aparece en un % aprox de 10 a 20 %   |   |        |   |       |   |   |   |                                      |   |   |   |   |   |   |   |
| 1. Aparece en un % aprox. De 0 a 5 %   |                                     |   |   |                       |   |   |   | 4. Aparece en un % aprox de 20 a 30 %   |   |        |   |       |   |   |   |                                      |   |   |   |   |   |   |   |
| 2. Aparece en un % aprox de 5 a 10 %   |                                     |   |   |                       |   |   |   | 5. Aparece en un % aprox de 30 a 40 %   |   |        |   |       |   |   |   |                                      |   |   |   |   |   |   |   |
|  |                                     |   |   |                       |   |   |   | 6. Aparece en un % aprox > 60 %         |   |        |   |       |   |   |   |                                      |   |   |   |   |   |   |   |

Figura 6.2. Cuestionario 2. Delphi.

Fuente: Elaboración propia.

Cada anomalía se puntuó en función de la frecuencia con que el experto consideraba, que aparecía dicha anomalía, en aquellos proyectos que revisaba.

La puntuación se realizó según la siguiente escala:

0. No aparece dicha anomalía durante la revisión de proyectos.
1. Aparece en un % aprox. De 0 a 5 %
2. Aparece en un % aprox de 5 a 10 %
3. Aparece en un % aprox de 10 a 20 %
4. Aparece en un % aprox de 20 a 30 %
5. Aparece en un % aprox de 30 a 40 %
6. Aparece en un % aprox > 60 %

Así pues el significado de las preguntas era:

Un valor de tres, significa a título de ejemplo, que la anomalía “*Muros de hormigón con armado insuficiente*<sup>441</sup>” aparece en los proyectos revisados con una frecuencia del 10 a 20 %, según la percepción de los expertos.

### *Segunda ronda*

En esta segunda ronda se discutieron las anomalías que se detectaban en los proyectos así como su importancia que se había puntuado en la primera.

El propósito de esta reunión era discutir la lista de anomalías, volver a puntuarlas con el objeto de valorar la frecuencia con que los expertos detectaban las mismas y sentar las bases para el desarrollo de la plantilla de datos.

La discusión final fue moderada por el autor de la tesis. En esta reunión, cada experto recibió un documento en el que veía su propia respuesta para cada anomalía de la primera ronda, así como la distribución de las demás respuestas, de forma anónima. De esta manera, tenía en su poder, lo que él había puntuado y lo que habían puntuado los

---

<sup>441</sup> Cfr. Figura 6.2

demás expertos, pero no podía identificar lo que cada experto individual había puntuado.

Puestos en común los resultados de la primera fase, se procedió a puntuar de nuevo las anomalías, y se apuntaron una serie de consideraciones que se vieron de interés para el desarrollo final de la plantilla de datos.

No hay que olvidar de todas formas que la metodología base de esta investigación es el análisis cuantitativo de los informes D0 y D01<sup>442</sup>. El método usado en la investigación previa no tenía como objetivo determinar valores concretos de frecuencias de errores en los proyectos, sino determinar por parte del grupo de expertos las anomalías que se producen y la frecuencia estimada por ellos como índice de su importancia, así como medida de la calidad que las personas encargadas de revisar los proyectos, inquieren de los mismos.

#### *Desarrollo de la plantilla de datos*

Del resultado de estos aspectos previos de la investigación, se obtiene las siguientes conclusiones que servirán de base para desarrollar la *plantilla de datos*<sup>443</sup>:

Existen una serie de datos que se encuentran perfectamente definidos en los informes por lo que su traslado a la PD era inmediato.

Se establece por parte de alguno expertos que existen requerimientos al proyecto que no se indican como reservas técnicas, sino como aclaraciones o información solicitada previamente a la redacción de los informes. Estas aclaraciones suelen ser debidas a documentación incompleta o a fallos detectados que se ponen en conocimiento de los redactores del proyecto, para que modifiquen y complementen el mismo<sup>444</sup>.

---

<sup>442</sup> Cfr. Capítulo 4. Metodología.

<sup>443</sup> Cfr. Plantilla de datos. Anejo 1.

<sup>444</sup> Se observó que había informes, que solicitaban documentación adicional al proyecto, debido a indefiniciones o incluso errores detectados por parte del técnico revisor. Estas consulta quedan reflejadas en el apartado "4.- Enumeración de consultas o informes emitidos" del informe D01. Como

Las anomalías detectadas son muy variadas, y no existe unos criterios establecidos a priori, sobre lo que debe ser objeto de reserva o no. Esto dependerá del criterio del técnico que debe evaluar los riesgos, establecer la reservas que vea oportunas y redactar los informes para la compañía aseguradora<sup>445</sup>.

A partir de los datos obtenido se procedió a la realización de la plantilla de datos, que serviría para la toma de datos de la investigación de fondo, de este trabajo de Tesis Doctoral.

Diseñada la plantilla de datos se procedió a realizar un pretest con 50 informes con objeto de analizar el comportamiento de la misma.

#### **5.4. Pretest.**

El elevado número de datos a obtener, y la técnica cuantitativa elegida se basa en un protocolo *ex - ante* de la investigación, quedando fijadas de antemano una serie de operaciones predeterminadas desde un principio. El diseño de la “*plantilla*” cierra de forma definitiva la investigación, pues desde el momento en que comienzan aplicarse no pueden realizarse modificaciones estratégicas durante el desarrollo de la investigación. Se trata de un proceso cerrado, todo queda establecido y diseñado desde un principio.

Se vio interesante realizar algún un pretest (o prueba piloto) que permita verificar que la toma de datos se ajusta a los requerimientos establecidos con el fin de obtener los objetivos de la investigación.

Por tanto, antes de proceder a la aplicación de la “*plantilla definitiva*” al conjunto de los datos de la muestra, el cuestionario será testado entre una pequeña muestra, y serán

---

consecuencia se vio la necesidad de incluir en la plantilla de datos un apartado que hiciera relación a estas consultas, con el objeto de poder valorar la calidad de los proyectos a priori.

<sup>445</sup> Consideraciones aportadas por los expertos en la reunión mantenida en la *segunda ronda*.

analizados descriptivamente los datos obtenidos, para tener un primer acercamiento, a los que serán conclusiones definitivas de la investigación<sup>446</sup>.

### 5.5. Conclusiones de la Investigación previa

Al margen de los resultados anteriormente mencionados en las distintas fases, se procede a resumir las conclusiones obtenidas de la investigación previa:

#### *Sobre la plantilla de datos*

- Se comprueba que el lenguaje y los conceptos utilizados en los cuestionarios son correctos y no dan lugar a respuesta no unívocas respecto a la información que se desprende de los informes.
- Con respecto a las respuestas se observa que existen ítem que pueden tener mas de una respuesta. Se propone separarlos y se llega a la conclusión de que la “plantilla” se complica sobremanera, sin que se produce una mejora en la calidad de la información. Se opta por redactar un cuadernos de instrucciones donde se reflejen, los ítem, que son susceptibles de mas de una respuesta.
- Se corrigen determinados ítem, que dan lugar a indefiniciones<sup>447</sup>.
- Como se indicó en la metodología, la razón de integrar en la plantilla de datos las consultas emitidas al autor del proyecto y que se relejan en el informe D01, es analizar la calidad del proyecto, en aquellos casos en los que el organismo de

<sup>446</sup> La pequeña muestra respondió a los siguientes criterios:

1. *La muestra se sectoriza entre todas las provincias.*
2. *La muestra se toma al azar.*
3. *El número de proyectos testados es de cincuenta.*
4. *La revisión del proyecto y emisión de los informes de definición de riesgo (D0) y de revisión de estabilidad del proyecto (D01) han sido realizado por el autor de la Tesis. Esto permitió que los problemas que surgen durante la toma de datos por parte del equipo de trabajo fueran contrastados teniendo un conocimiento pleno del proceso, al tener acceso a los proyectos originales*

<sup>447</sup> A título de ejemplo, se introduce en el ítem 2.15, la tipología de “muros de fábrica de ladrillo” que si bien los expertos habían recogido en el ítem 2.7, no se había desglosado en este punto.



control se solicita información complementaria. Dichas consultas son indicativas de la falta de calidad, inicial del proyecto.

- El tiempo para completar “*la plantilla*” se estima en 15 minutos de media por plantilla, lo que supone una modificación en la planificación de la investigación, aumentado el periodo estimado para la toma de datos.

#### *Sobre el análisis de los expertos*

- Respecto a la documentación del proyecto, los expertos afirmaron que los documentos relacionado con la seguridad estructural, memoria y anejo de cálculo se encontraban incompletos entre entorno a un (0,5) % de los proyectos. Hicieron notar especialmente, que adolecían de detalles constructivos en un porcentaje que estimaban alrededor del (5,10) %.
- Los expertos en el punto relativo a las cimentaciones, coincidían al estimar que las anomalías se producían en un intervalo comprendido entre el 5 y el 10 % de media, para las siete primera anomalías descritas, y de un 0 al 5 % para las siguientes<sup>448</sup>.
- Los defectos que detectaban en forjados estaban relacionados con la indicación de Mf en planos, detectándose en un porcentaje de los proyectos (5 a 10) %.
- Las anomalías mas importantes eran debido a deformaciones (flechas) superiores a las admisibles. En esto podría influir la generalización de los forjados de vigas planas. El caso de flechas y armado inferior al estimado era patente sobre todo en las vigas de atado de pórticos que soportaban fábricas de cerramiento. (10, 20) %
- En relación con los pilares detectaban armado insuficiente, especialmente en los pilares exteriores de última planta. (5, 10) %

---

<sup>448</sup> Cfr. Figura 5.2. Cuestionario 2. Apartado 2. Cimentación.



- Respecto a los muros, se indicaba que las anomalías mas importantes se producían debido a cuantías mecánicas inferiores a la especificada en la EHE.<sup>449</sup>
- La crítica mas generalizada era la falta de detalles de escalera en un número importante de proyectos.

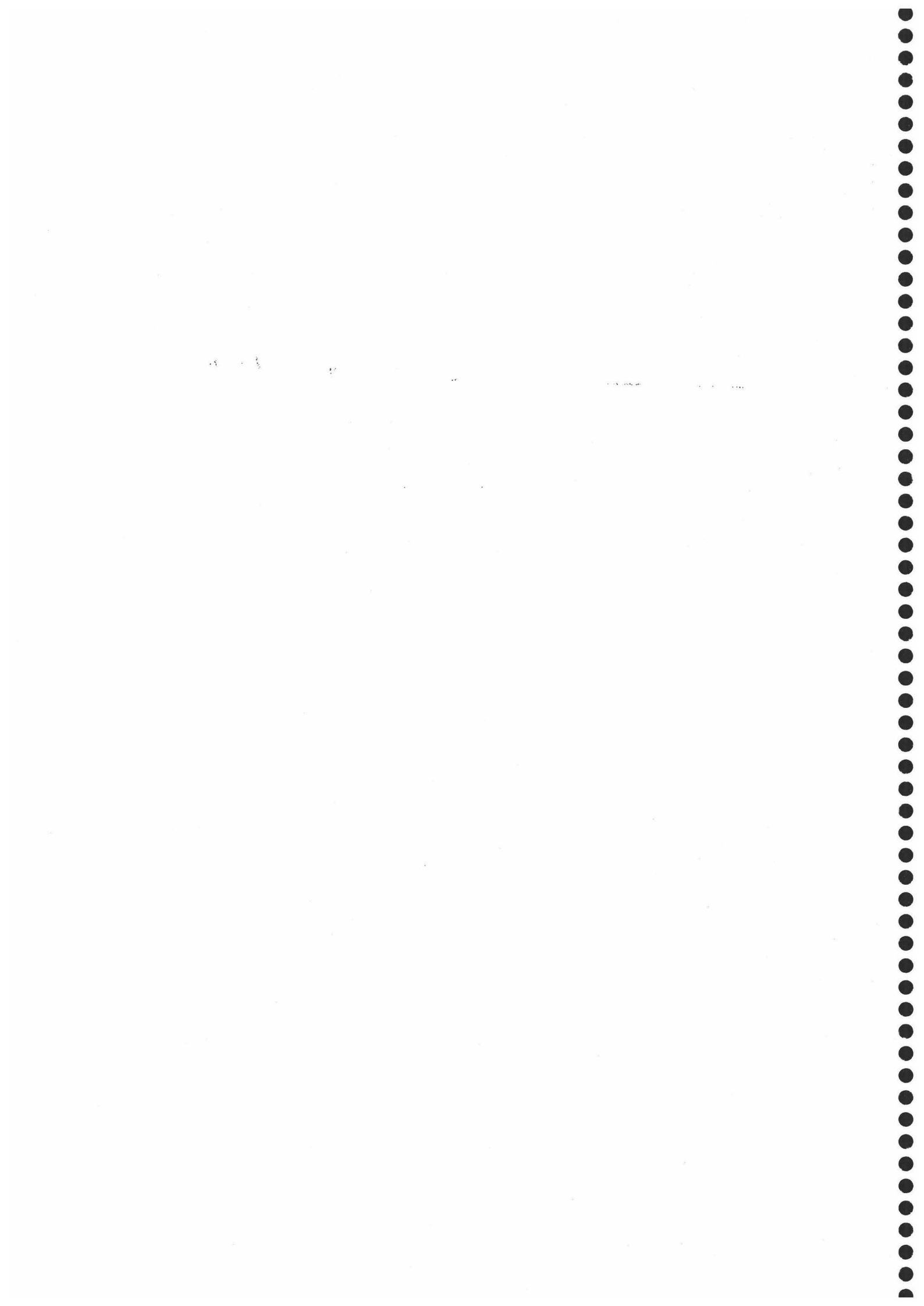
---

<sup>449</sup> Algunos especialistas coincidían en que podía ser debido que no se modelizaba el muro de manera adecuada a los requerimientos del programa de cálculo de estructuras por parte del autor de los cálculos.



*Capítulo VI. Cuerpo de la investigación*

---



## 6. CUERPO DE LA INVESTIGACIÓN.

### 6.1 INTRODUCCION

El desarrollo del cuerpo de la investigación se sustenta en el tratamiento estadístico y análisis de los datos que se obtienen a partir del examen de un número determinado de proyectos<sup>450</sup> de edificación.

A partir del estudio de los documentos del proyecto se procede a completar los formularios de UNESPA: DO y D01 que sirven de base para rellenar la *plantilla de datos*, utilizada para recopilar los datos necesarios para el objeto de esta investigación<sup>451</sup>.

El tratamiento, procesado y almacenamiento de los mismos se ha realizado siempre de manera que se ha preservado el carácter anónimo del proyecto al que hacía referencia, así como de los autores del mismo.

Este capítulo se estructura en los siguientes apartados:

- Análisis descriptivo de los resultados de la encuesta realizada.
- Análisis de otros resultados de investigación.
- Análisis sistemático de las condiciones establecidas en las hipótesis de partida y los resultados obtenidos.

Tanto en el primer caso como en el segundo se ha utilizado como herramienta para el tratamiento estadístico de los resultados obtenidos el programa informático SPSS, versión 10 para Windows<sup>452</sup>. Por otra parte para el diseño de los gráficos objeto de este apartado se ha utilizado el programa Microsoft EXCEL.

---

<sup>450</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo 4. Metodología. *Tamaño de la muestra*

<sup>451</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Anejos.

<sup>452</sup> El paquete informático SPSS es uno de los instrumentos de tratamiento estadístico más utilizado en trabajos de investigación científica en donde se manejan bases de datos sobre las que se pretenden establecer análisis sistemáticos de las distintas variables de las que se dispone una población suficiente.

## 6.2 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE RESULTADOS OBTENIDOS EN LA INVESTIGACIÓN.

### 6.2.1. Introducción.

A lo largo de este apartado se realizará un análisis descriptivo de los datos obtenidos, de la muestra utilizada para la realización de esta investigación. El objeto de este punto, es caracterizar los proyectos que se han analizado y que son a su vez una muestra aleatoria del total de proyecto visados en Andalucía. Dicha muestra nos va a permitir, analizar las tipologías constructivas comúnmente usadas en la industria de la construcción de edificios, así como el análisis de los puntos que debería contener el proyecto para la definición del riesgo por parte de las compañías de seguros<sup>453</sup>.

La estructura de la exposición se corresponde con la de la *plantilla de datos* utilizada para la recopilación de los mismos, presentándose los datos<sup>454</sup> los datos, clasificados en cuatro bloques temáticos:

- Caracterización del contrato
- Caracterización del Proyecto
- Cimientos y Estructuras
- Calidad documental y reservas técnicas

---

<sup>453</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo 4 . Metodología.

<sup>454</sup> Cfr. Tesis doctoral. Anejo. Plantilla de datos.

## 6.2.2. Caracterización del contrato

### *Distribución de la muestra utilizada en la investigación*

La distribución de la muestra que ha sido utilizada para la realización de esta investigación se describe en el gráfico 2.

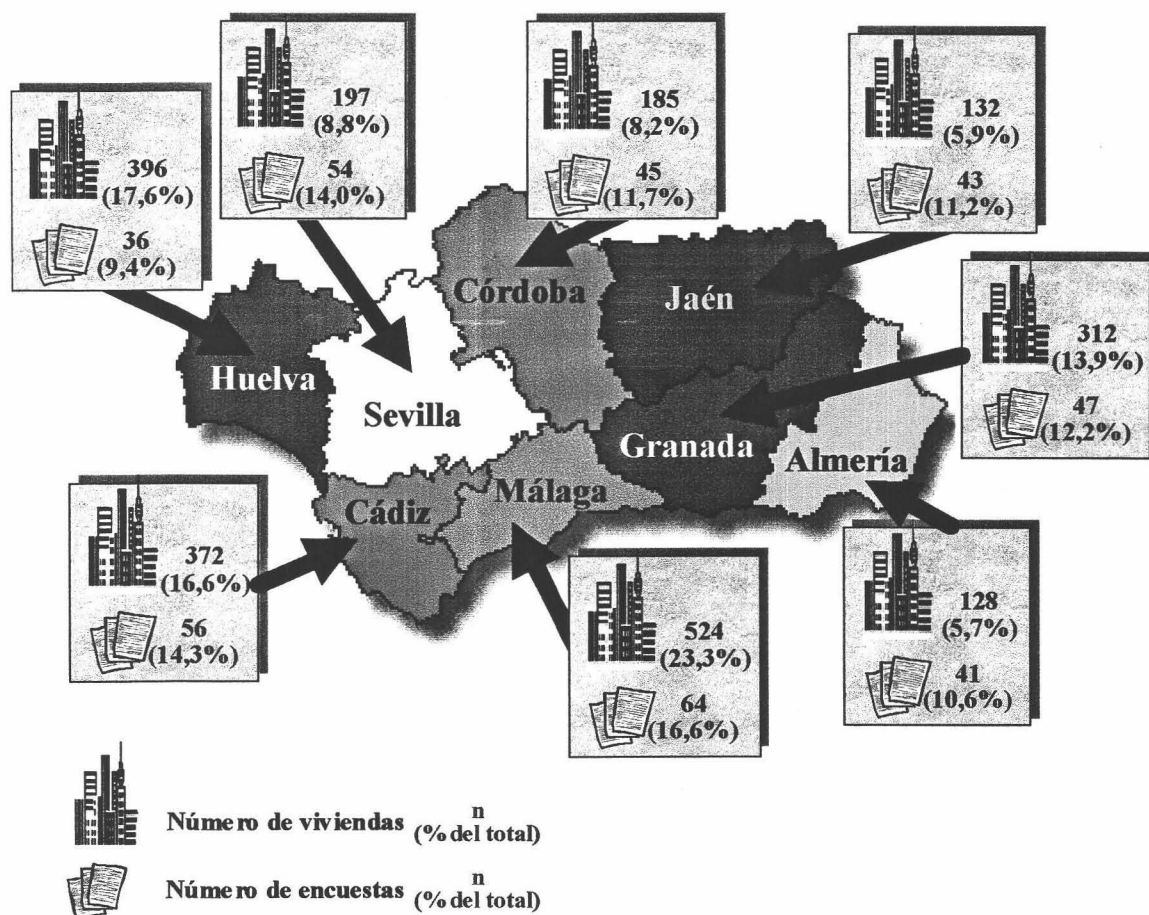


Gráfico 2.- Distribución de la muestra por provincias<sup>455</sup>

Fuente: Elaboración propia

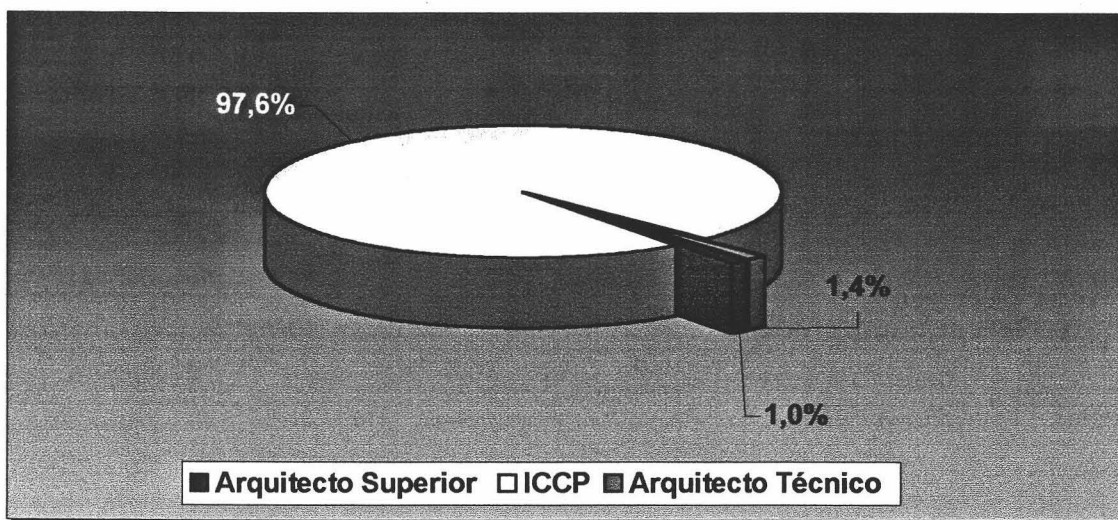
Se ha indicado en el gráfico, para cada una de las provincias, cómo se distribuyen los proyectos y el número de viviendas en cada provincia.

<sup>455</sup> Datos obtenidos ítem P 1.1. Anejo 1 Plantilla de datos

**Titulaciones de los técnicos intervinientes**

Se describe la titulación de los técnicos que han sido responsables del control del proyecto y de la obra, estando su actuación enmarcada dentro del Organismo de Control Técnico. Asimismo se analiza la titulación del autor del proyecto de edificación.

En el gráfico 3 se observa que el control técnico de los proyectos de la muestra ha sido realizado por Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, en un 97,6 %, Arquitecto Superior en un 1,0 % y Arquitecto Técnico en un 1,4 % de los casos. La realización del control del proyecto por parte del Arquitecto Superior, está fuera de toda duda. Así pues el art. 10 de la LOE donde se regulan las obligaciones del proyectista, recoge como obligación del mismo estar en posesión de la titulación de Arquitecto Superior, siendo ésta exclusiva para los usos indicados en el *art. 2.1* a que incluye entre otros el uso residencial<sup>456</sup>.



**Gráfico 3.- Distribución titulación técnico encargado del control del proyecto<sup>457</sup>**

Fuente: Elaboración propia

De la misma forma, y dado que el control de riesgo que se realiza con el objeto de obtener por parte del promotor, del seguro de daños materiales o seguro de caución, para, garantizar durante 10 años , el resarcimiento de daños materiales causados por

<sup>456</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo II. Apartado 2.4.3. *El proyectista.*

<sup>457</sup> Datos obtenidos ítem P 1.3. Anejo 1 Plantilla de datos



vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación y/o elemento resistentes de la estructura (art 19 c de la LOE)<sup>458</sup>, parece indicado la figura de técnico que evalúa dichos riesgos la de Ingeniero de Caminos. Así, el Plan de Estudios de la Carrera de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos recoge entre otras, la asignatura “Edificación y prefabricación”<sup>459</sup>, como parte de la formación de estos técnicos que se encuentran capacitados para el estudio de dicha evaluación.

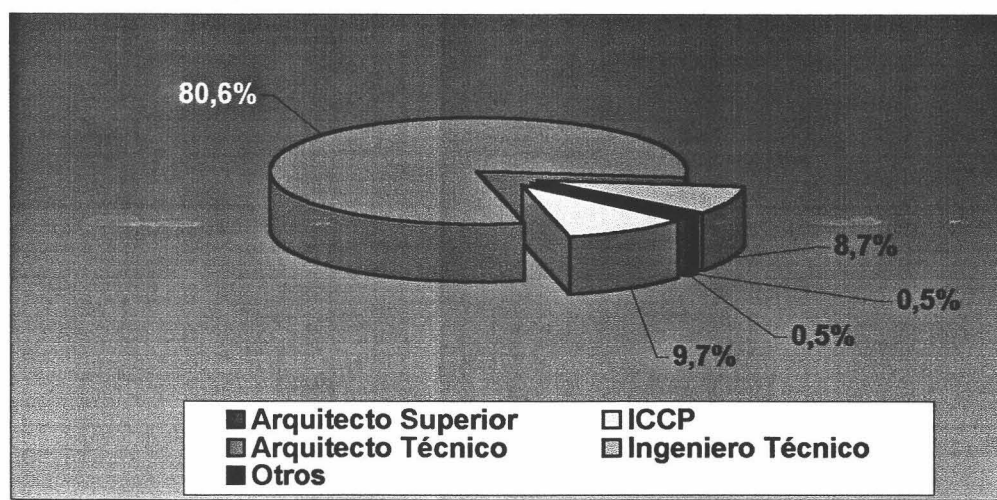


Gráfico 4.- Distribución titulación técnico encargado del control de obra<sup>460</sup>  
Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 4 se observa que en el 80,6 % de los proyectos estudiados se encomendó la tarea de realizar el análisis de evaluación de riesgo durante el proceso de la ejecución de la obra por parte del OCT a Arquitectos Técnicos.

De la misma manera que en el caso anterior, la realización de la evaluación de riesgos durante la ejecución de la obra por parte de Arquitectos Técnicos, está justificada en

<sup>458</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo II. Apartado 2.5.4. *Garantías por daños materiales ocasionados por vicios ocultos y defectos de la construcción*

<sup>459</sup> La asignatura de edificación ha estado recogida, en los planes de la carrera de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos desde sus inicios. A título de ejemplo el B.O.E num. 54 de 4 marzo de 2002, en su *RESOLUCIÓN de 29 de enero de 2002, de la Universidad de Granada, por la que se hace público el plan de estudios de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, que se impartirá en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, dependiente de esta Universidad, establece dicha asignatura como materia obligatoria y resume sus contenidos: Tipología estructural de los edificios, elementos, instalaciones, prefabricación.*

<sup>460</sup> Datos obtenidos ítem P 1.2. Anejo 1 *Plantilla de datos.*

base el art. 13 a) de la LOE donde se regula que la titulación académica y profesional habitante será la de Arquitecto Técnico para funciones de dirección de la ejecución de las obras, cuando están tengan carácter de uso residencial<sup>461</sup>.

Como no podía ser de otro modo, el técnico redactor del proyecto en el 98,5 % de los proyectos estudiados poseía la titulación habilitante de Arquitecto Superior (gráfico 5). La LOE establece atribuciones exclusivas a estos técnicos cuando entre otros, el uso a que se destine la edificación sea el residencial, objeto de esta Memoria de Tesis Doctoral.

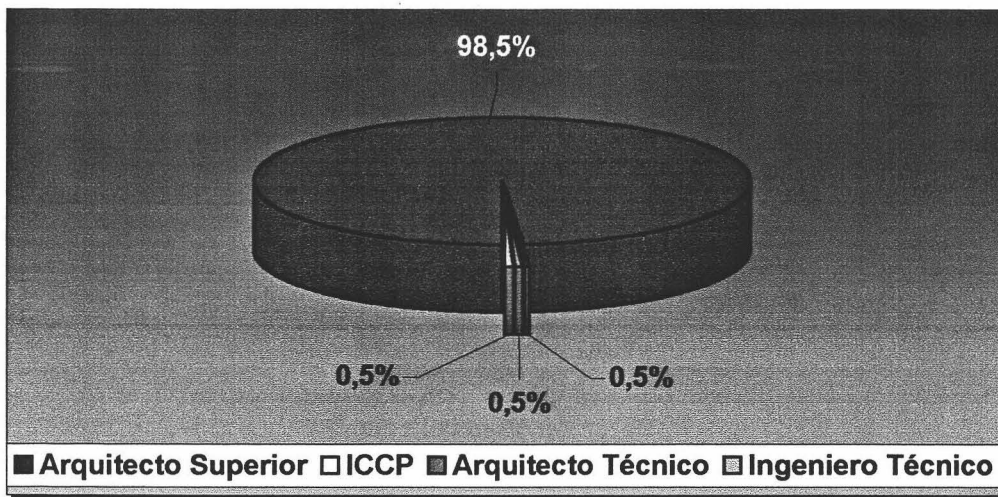


Gráfico 5.- Distribución titulación técnico redactor del proyecto<sup>462</sup>  
Fuente: Elaboración propia

<sup>461</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo II. Apartado 2.4.6. *El director de ejecución de las obras.*

<sup>462</sup> Datos obtenidos ítem P 1.4. Anejo 1 *Plantilla de datos*

*Tipo de misión de control por parte del Organismo de Control Técnico.*

El conocimiento por parte de los promotores, de la obligatoriedad de contratación de un seguro de daños materiales<sup>463</sup> así como de los trámites a realizar para la obtención del mismo, es muy alto. Prueba de ello, y de la importancia que tiene el mismo es que en el 96,1 % de los contratos estudiados, el control de la evaluación de riesgo se ha llevado a cabo, desde el comienzo de los trabajos relacionados con la construcción del edificio<sup>464</sup>.

Referente al tipo de misión contratada por el promotor, en el 100 % de la muestra, la misión encargada al OCT ha sido la de estabilidad estructural, que recoge el análisis de los requerimientos recogidos en el *art. 19 c)* de la LOE<sup>465</sup> y que están referidos a dicha estabilidad de la estructura.

De las reuniones mantenidas con los expertos, y las conclusiones obtenidas durante la *investigación previa* cuyo objetivo era el diseño de la *plantilla de datos*<sup>466</sup>, se puso de manifiesto que otro tipo de misión contratados por los promotores, aún no siendo obligatorias por Ley era el *análisis de la estanqueidad*. Se vio que éste era contratado mayormente en el caso de edificios cuyo uso no era residencial destinado a viviendas, sino a Hoteles, así como a uso comercial, en particular, grandes centros comerciales consignados a albergar distintas actividades relacionadas con el uso especificado.

---

<sup>463</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Apartado 2.5.4 *Garantías por daños materiales ocasionados por vicios o defectos en la construcción.*

<sup>464</sup> Datos obtenidos ítem P 1.5. Anejo 1 *Plantilla de datos*

<sup>465</sup> Datos obtenidos ítem P 1.6. y P 1.6a Anejo 1 *Plantilla de datos*

<sup>466</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo 5. *Aspectos relativos a la investigación preliminar.*

*Entes que intervienen en el proceso de la edificación.*

Por entes que intervienen en el proceso, hacemos referencia a aquellos intervinientes en el proceso que están recogidos en el título I, del informe D0<sup>467</sup>: *empresa de estudio geotécnico, estructuras, control de materiales y otros.*

Destacar que en el 96,6 % de los informes se indica la existencia de una empresa de estudios de suelos que interviene en el proceso del proyecto, definiendo las características geotécnicas de los suelos sobre los que se asientan las cimentaciones.

De la misma manera, aparece recogido en un 86 % de los proyectos la intervención de un laboratorio de control de calidad de la edificación, cuya misión es entre otras controlar los materiales que intervienen en las estructuras<sup>468</sup>.

En las reuniones con los expertos<sup>469</sup>, se expuso que el hecho de no reflejar en el D0, la participación de un laboratorio de control, no implicaba que no interviniera, sino que era debido a que el redactor del D0, desconocía el mismo a la fecha de realizar el informe D0<sup>470</sup>.

Respecto a la intervención de un ente distinto del autor, relacionado con el cálculo de estructuras, los datos obtenidos indicaban que este intervenía, y quedaba reflejado en un 2,3 % de los proyectos.

---

<sup>467</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Anejo II. Informe D0. Aparece recogidos en el informe D0 como participantes en la construcción.

<sup>468</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo II. Apartado 2.4.7. Las entidades y los laboratorios de control de la edificación.

<sup>469</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo 5. Aspectos previos de la investigación.

<sup>470</sup> La participación del laboratorio de control de materiales es consustancial con el proceso de evaluación de riesgos que realiza el OCT. Así durante el de la ejecución de la obra es necesario rellenar los informes D 5.1 y el D 5.2 que requiere especificar la relación de materiales controlados. El control de los mismos se hace para el caso del hormigón según los requerimientos de la EHE. Capítulo XV de la misma. Art.81 al 94.

*Presupuesto del Organismo de Control en euros*

La siguiente tabla muestra la distribución de los honorarios del Organismo de Control Técnico, con objeto de estudiar el incremento de coste que ha supuesto la intervención de este agente en el presupuesto de la edificación. Se ha considerado el importe total de la construcción, incluyendo el IVA en euros<sup>471</sup>, y se ha relacionado con el monto que suponen los honorarios del OCT<sup>472</sup>.

| Código | I.C.T        | Honorarios<br>OCT | %<br>Honorario/I.C.T |
|--------|--------------|-------------------|----------------------|
| 1      | 60.101,21    | 1.502,53          | 2,50                 |
| 2      | 120.202,42   | 1.502,53          | 1,25                 |
| 3      | 180.303,63   | 1.502,53          | 0,90                 |
| 4      | 240.404,84   | 2.103,54          | 0,88                 |
| 5      | 300.506,05   | 2.103,54          | 0,70                 |
| 6      | 360.607,26   | 2.146,08          | 0,60                 |
| 7      | 420.708,47   | 2.734,61          | 0,65                 |
| 8      | 480.809,68   | 3.125,26          | 0,65                 |
| 9      | 540.910,89   | 3.515,92          | 0,65                 |
| 10     | 601.012,10   | 3.005,06          | 0,50                 |
| 11     | 1.202.024,21 | 5.288,91          | 0,44                 |
| 12     | 1.502.530,26 | 6.010,12          | 0,40                 |
| 13     | 2.103.542,37 | 8.414,17          | 0,40                 |
| 14     | 3.005.060,52 | 12.020,24         | 0,40                 |
| 15     | 4.507.590,78 | 18.030,36         | 0,40                 |
| 16     | 6.010.121,04 | 22.838,46         | 0,38                 |
| 17     | 9.015.181,57 | 33.356,17         | 0,37                 |

\* Datos en euros

Tabla 6.1. Análisis del porcentaje que suponen los honorarios del OCT

Elaboración. Fuente propia.

Como parece lógico, el coste debido a los honorarios del OCT, decrece en proporción, con el incremento del valor de la edificación en términos relativos. El gráfico 6 representa esta variación.

<sup>471</sup> DO Título I. Previsión del coste total de las obras. Incluye: presupuesto de ejecución por contrata, honorarios técnicos, presupuesto del organismo de control licencias impuestos y otros. (I.C.T)

<sup>472</sup> Datos obtenidos ítem P 1.8. y P 2.22. Anejo 1. *Plantilla de datos.*

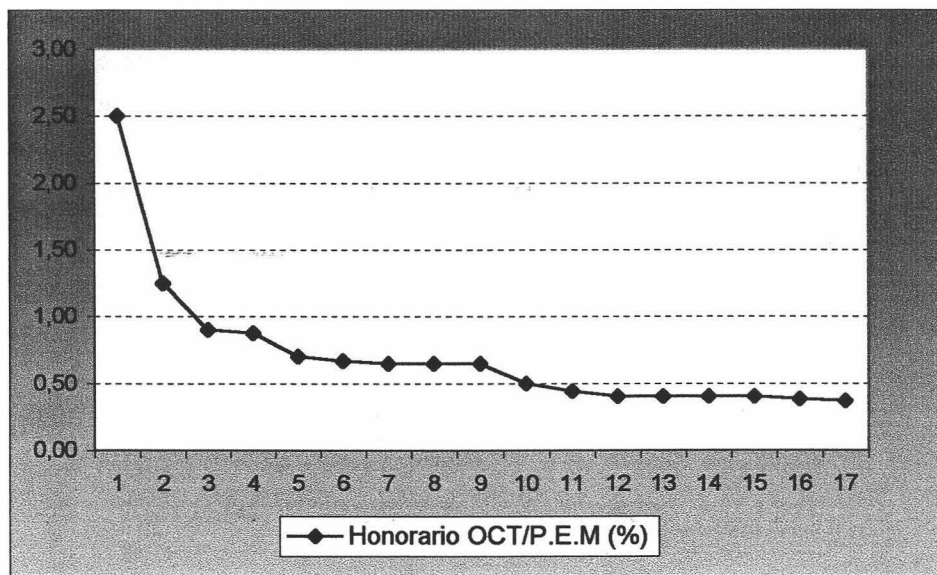


Gráfico 6.- Análisis del coste del OCT en el proceso edificatorio<sup>473</sup>.

Fuente: Elaboración propia

Puede observarse que para obras cuyo presupuesto es del orden de los 60.000 euros, el OCT puede suponer un 2,5 % de incremento en el valor del coste total. A este valor habría que sumar el estudio geotécnico y el de la prima del seguro.

Por el contrario, para el caso de grandes promociones, la repercusión que puede suponer los servicios del OCT son muy pequeños, así para el caso de una promoción de 10 viviendas y a partir de los datos medios obtenidos, se obtiene una repercusión por vivienda se estima en torno al 0,07 %.

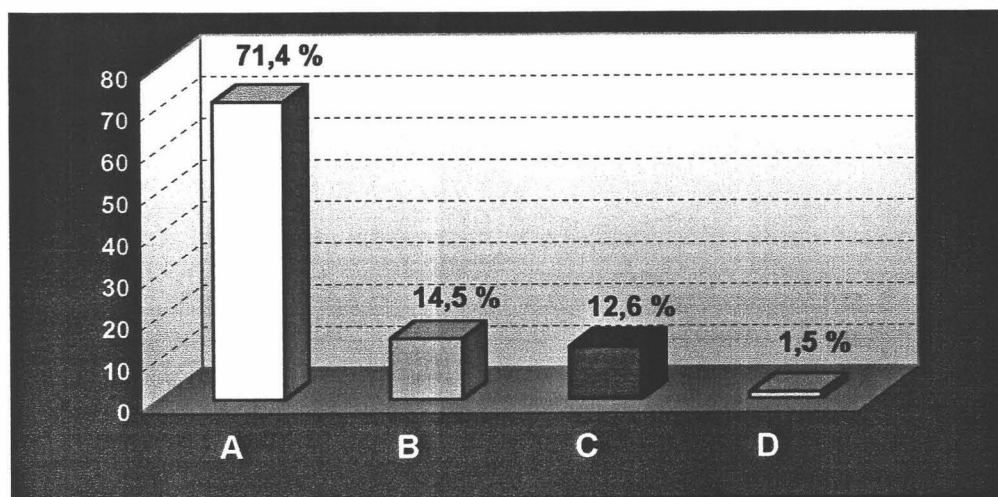
<sup>473</sup> Datos obtenido de los ítem, P 1.8 y P2.22. Anejo 1. *Plantilla de datos*. Los números 1 a 17 de la gráfica se corresponde a los importes en euros del presupuesto total de la construcción, que se indican en la tabla 6.1

### 6.2.3 Caracterización de los proyectos estudiados

La caracterización de los proyectos estudiados se corresponde con la *unidad 2* de la *plantilla de toma de datos*. Se pretende en este bloque analizar la tipología de los proyectos, así como estudiar si quedan reflejados en los mismos los riesgos que afectan a la estabilidad estructural de la edificación<sup>474</sup>.

#### *Naturaleza de las obras del proyecto*

La tipología de vivienda estudiada en la muestra, se describe en el *gráfico 7*. Observamos que en la muestra aleatoria obtenida, predomina la vivienda individual, aislada o adosada, de dos niveles o más, con un sótano como máximo. Éstas suponen el 71,4 % de la muestra.



- A: Vivienda individual, aislada o adosada, de dos niveles o más, con un sótano como máximo.  
 B: Viviendas unifamiliares adosadas.  
 C: Viviendas en bloque.  
 D: Otras tipologías.

**Gráfico 7.- Naturaleza de las obras del proyecto<sup>475</sup>**

Fuente: Elaboración propia

<sup>474</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo 2. Apartado 3. *Requisitos básicos de la edificación*.

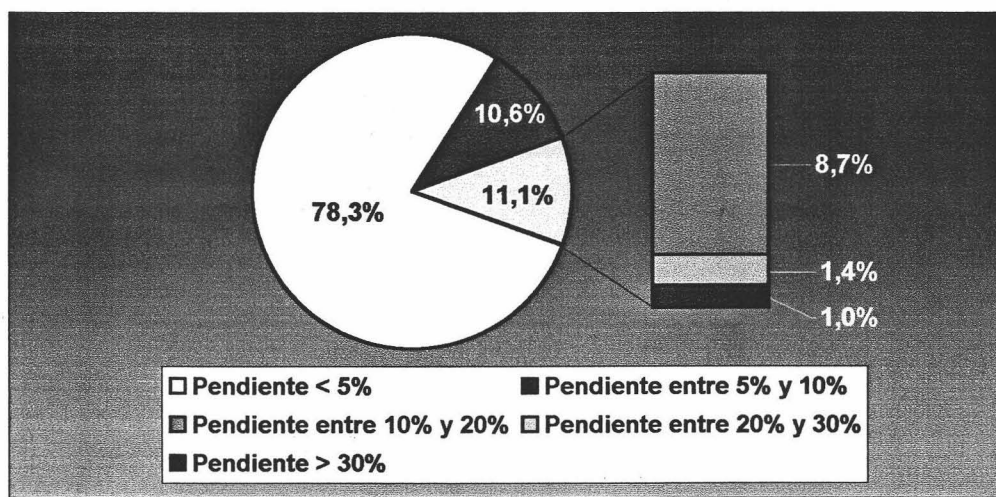
<sup>475</sup> Datos obtenidos item P 2.1. Anejo 1 *Plantilla de datos*.

Con el 14,5 y 12,6 % respectivamente tenemos las promociones de viviendas unifamiliares adosadas y las viviendas en bloque.

El resto de edificaciones, destinadas a otros usos distintos del residencial tales como sanitario, religioso, docente, cultural, industrial, aeronáutico, agropecuario, del transporte terrestre, etc.<sup>476</sup>, no suponen mas que un 1,5 %.

**Distribución de los riesgos relacionados con los proyectos objeto del estudio.**

La pendiente del terreno donde se asienta la edificación, constituye un riesgo claro para la misma, por lo que puede suponer la inestabilidad de la ladera en la estabilidad y colapso de las estructuras<sup>477</sup>.



**Gráfico 8.- Pendientes del terreno<sup>478</sup>**  
Fuente: Elaboración propia

El *gráfico 8* representa la distribución de los proyectos en relación con lo valores de las pendientes del suelo donde se asentarán las construcciones. Según los criterios establecidos en el informe DO<sup>479</sup>, pendientes superiores al 15 % obligan a rellenar el

<sup>476</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo II. Apartado 2.2.2. *Concepto jurídico de la edificación.*

<sup>477</sup> Wilian Lambe T. *Mecánica de suelos*. Pag. 371. "El resultado del deslizamiento de un talud puede ser a menudo catastrófico, con la pérdida considerable de bienes y muchas vidas. Por otro lado el costo de rebajar un talud para alcanzar una mayor estabilidad puede ser muy alto."

<sup>478</sup> Datos obtenidos item P 2.1. Anejo 1. *Plantilla de datos.*

<sup>479</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Informe de evaluación de riesgos. Anejo II



informe D 1.1<sup>480</sup>. En dicho informe se analizan los riesgos de que pueda producirse un deslizamiento, que afecte a la seguridad estructural.

Como puede observarse, el 88,9 % de los proyectos están construidos sobre un terreno con una pendiente inferior al 5 %. Las pendientes comprendidas entre el 5-10% suponen un 10,6%, mientras que el 11,1% restante está distribuido como se indica en el gráfico.

La presencia de agua subterránea puede suponer un riesgo añadido a la edificación<sup>481</sup>. Es interesante el dato de que en el 82,6 % de los casos, no se conoce el nivel máximo de la capa freática, o bien porque no se detectaba con los ensayos realizados para redactar el informe geotécnico, o bien porque no se define en los documentos del proyecto<sup>482</sup>.

En un 9,2 % de las edificaciones estudiadas en las que se conocía el nivel freático, éste se encontraba situado por encima de los volúmenes enterrados de la edificación, afectando por tanto a las cimentaciones.

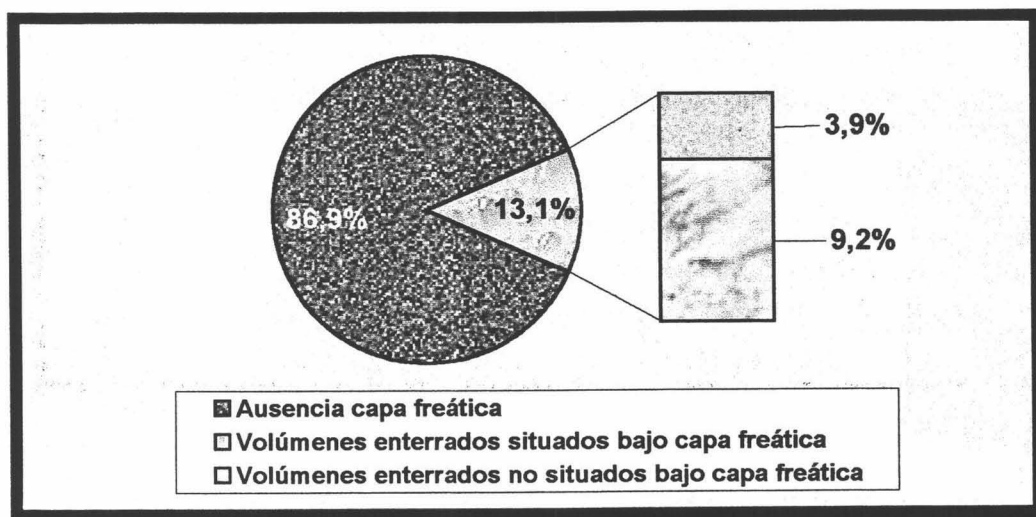


Gráfico 9.- Agua subterránea<sup>483</sup>  
Fuente: Elaboración propia

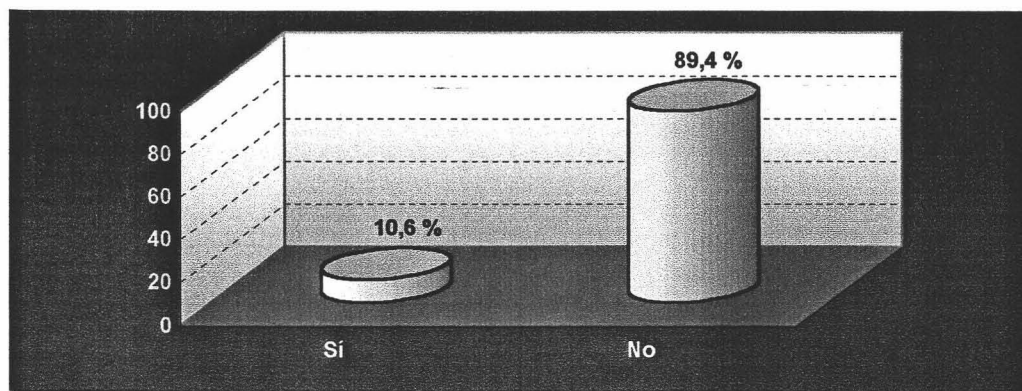
<sup>480</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Anejo III. Anexo 3 del informe unidades de obra especiales.

<sup>481</sup> Wilian Lambe. Cit. "Si un terreno seco se satura, la capacidad de carga final de una zapata superficial se reduce en la relación entre el peso específico sumergido y el peso específico seco."

<sup>482</sup> Datos obtenidos ítem P 2.24. Anejo 1 Plantilla de datos

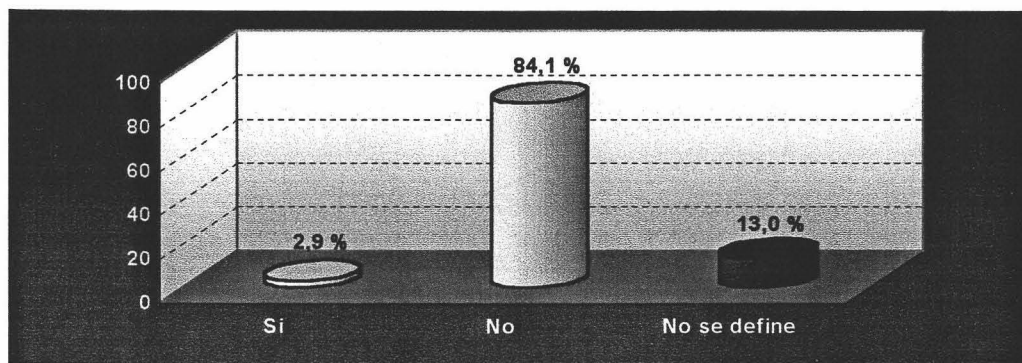
<sup>483</sup> Datos obtenidos ítem P 2.3. Anejo 1 Plantilla de datos

En el *gráfico 10* se estudia el riesgo que supone la agresividad agua terreno, observándose un 10,6 % de proyectos, para los cuales, el estudio geotécnico detectaba, agresividad debida al agua o al terreno<sup>484</sup>.



**Gráfico 10.- Agresividad debida al agua o al terreno<sup>485</sup>**  
Fuente: Elaboración propia

El riesgo debido al agua puede venir provocado por que la edificación esté expuesta a inundaciones por crecidas de agua. Los datos obtenidos indican que en un 13,0 % de los casos, los documentos del proyecto estudiados no definen este riesgo.



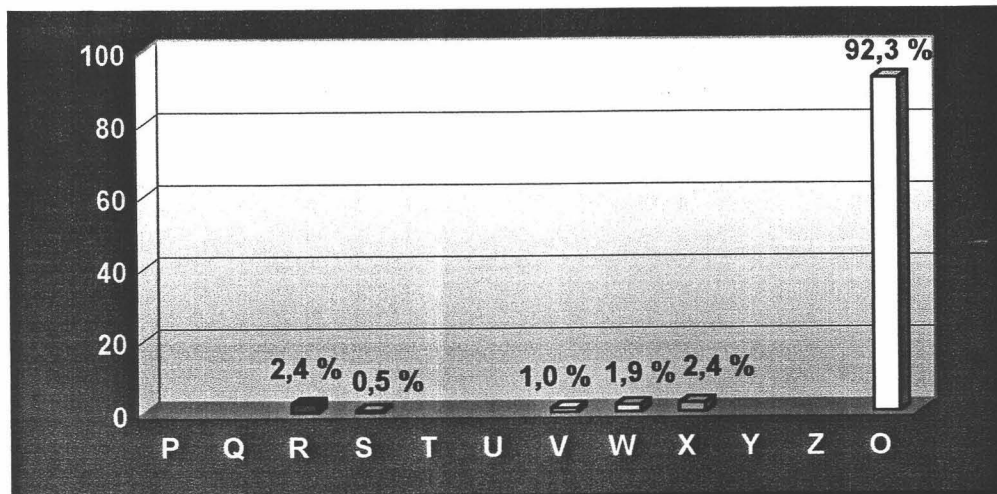
**Gráfico 11.- Exposición a inundaciones<sup>486</sup>**  
Fuente: Elaboración propia

<sup>484</sup> La EHE en su artículo 8.2.3 establece una serie de clases específicas de exposición que están relacionadas con otros procesos de deterioro del hormigón. Estas clases específicas son: química agresiva, debido a heladas y a la erosión. La agresividad química depende del medio agresivo en contacto con el hormigón y que puede ser debida al agua o al suelo. Los parámetros que miden la agresividad del agua son: CO<sub>2</sub> agresivo, ión amonio, ión magnesio, IÓN SULFATO y residuo seco (mg / l) . para el suelo: grado de acidez baumann-gully e ión sulfato. El tipo de exposición puede ser ataque débil, medio o fuerte en función de los valores de estos parámetros. (EHE Tabla 8.2.3.b. Clasificación de la agresividad química)

<sup>485</sup> Datos obtenidos ítem P 2.3. Anejo 1 *Plantilla de datos*

<sup>486</sup> Datos obtenidos ítem P 2.3. Anejo 1 *Plantilla de datos*

En cuanto a otros riesgos especiales relacionados con el suelo, tales como la existencia de canteras subterráneas, socavones, formaciones kársticas, minas, edificios de contención de tierras en una altura superior a 3m, etc<sup>487</sup>, se observa curiosamente (gráfico 12) que en los documentos del proyecto prácticamente no se detectan, salvo casos como muros de contención de tierras o rellenos y desmontes.



- P: Existencia de canteras subterráneas, socavones, formaciones kársticas.
- Q: Minas.
- R: Edificios de contención de tierras en una altura superior a 3 m. Contención con anclajes.
- S: Recalce de un edificio existente. Riesgos relacionados con colindantes al borde de una excavación.
- T: Necesidad de consolidación de suelos.
- U: Presencia de almacenamientos peligrosos, de sobrecargas de fuerte densidad o de rellenos que no sirven de cimentación para las obras garantizadas.
- V: Existencia de una o varias capas compresibles bajo la capa de asiento y/o cerca de los edificios.
- W: Rellenos o desmontes que sirven de cimentación a obras garantizadas.
- X: Otros riesgos detectados.
- Y: Por lo menos dos de los riesgos más arriba mencionados.
- Z: Procedimientos nuevos de cimentaciones.
- O: Ninguno de los riesgos mencionados más arriba.

Gráfico 12.- Riesgos especiales relacionados con el suelo<sup>488</sup>

Fuente: Elaboración propia

<sup>487</sup> Cfr. Anejo 1. Plantilla de datos. Punto 2.6

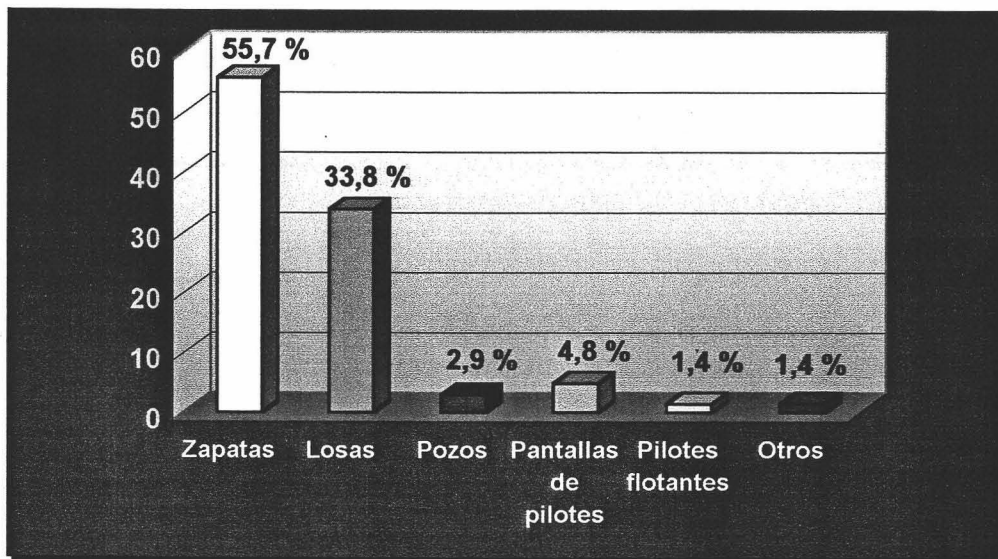
<sup>488</sup> Datos obtenidos ítem P 2.6. Anejo 1 Plantilla de datos

**Caracterización de las cimentaciones**

Las tipologías de cimentación que se han obtenido para la muestra así como las tensiones admisibles a las que trabajan, se muestran en los gráficos 11 y 12.

Se observa claramente que la solución de cimentación adoptada es zapatas y losas. Las características de los edificios de la muestra donde el 71,4 % corresponde a vivienda individual aislada<sup>489</sup>, unido a las características geotécnicas del terreno, aconseja en la mayoría de los casos, esta tipología de cimentación.

La solución que se ha diseñado para resolver la cimentación en los distintos proyectos de la muestra se representa en la gráfica adjunta, donde se observa que la solución de zapatas y losas constituyen en conjunto, el 89,5 % de la muestra.



**Gráfico 13.- Tipo de cimentación<sup>490</sup>**  
Fuente: Elaboración propia

Para el caso de que la cimentación se diseña por zapatas o losas, las tensiones admisibles que se obtuvieron de los estudios del suelo en los distintos proyectos y que dieron lugar a estas soluciones se distribuyen como se indican en la *gráfica 13*.

<sup>489</sup> Datos obtenidos ítem P 2.7. Anejo 1 Plantilla de datos.

<sup>490</sup> Datos obtenidos ítem P 2.5. Anejo 1 Plantilla de datos.

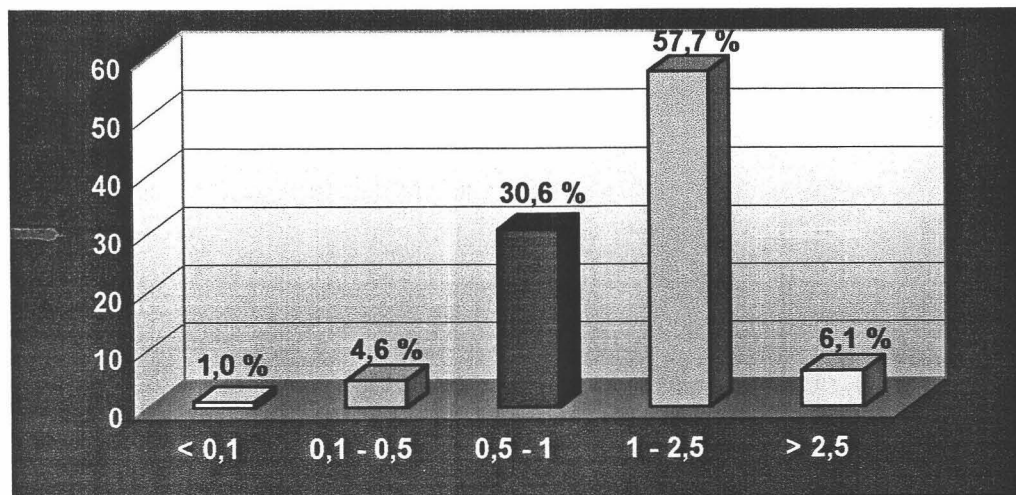
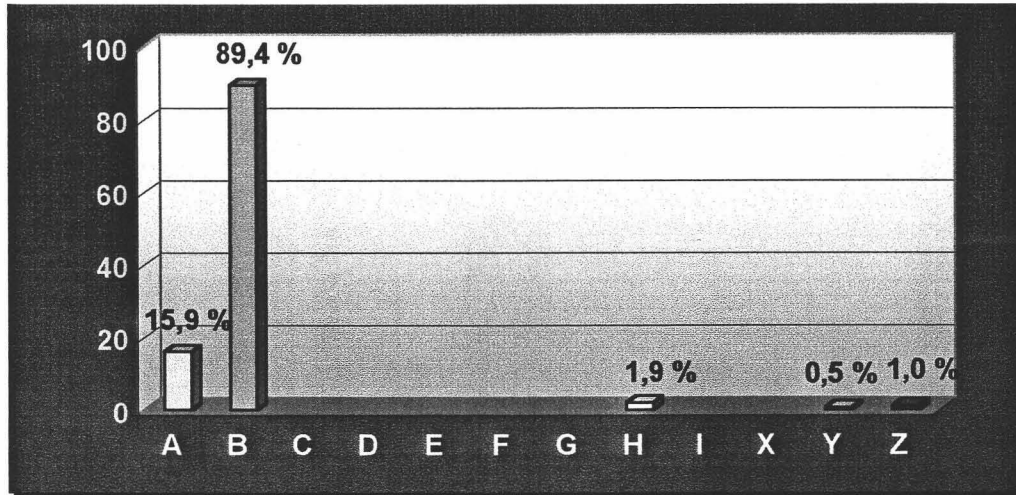


Gráfico 14.-Tensiones admisibles (Kg/cm<sup>2</sup>)<sup>491</sup>  
Fuente: Elaboración propia

#### *Naturaleza y tipología de las estructuras soporte.*

La naturaleza y tipología de la estructura soporte se define en el ítem P2.7 y se ha reflejado en el *gráfico 15*. Puede observarse que la tipología estructural predominante es la estructura de hormigón armado vaciado “in situ” con un 89,4 %, seguida de la estructuras verticales de fábrica. Existe un porcentaje ínfimo donde la solución estructural se resuelve con estructura metálica. Aparece igualmente un 0,5 % de rehabilitaciones que se resuelven con estructura mixta, (forjados de hormigón y pilares y vigas metálicas) un 1 % del total donde aparece procedimientos estructurales no tradicionales consistentes en estructura vertical de fábrica de termoarcilla.

<sup>491</sup> Datos obtenidos ítem P 2.5a. Anejo 1 Plantilla de datos



- A: Estructuras verticales de fábrica.
- B: Estructuras de hormigón armado vaciado “in situ”
- C: Estructuras de hormigón prefabricado.
- D: Estructuras de hormigón prefabricado en obra.
- E: Estructuras de hormigón pretensado o post tensado.
- F: Estructura metálica atornillada, ensamblada en obra con tornillos.
- G: Estructura metálica soldada en fábrica y ensamblada por tornillos en obra.
- H: Estructura metálica soldada en fábrica y soldada en obra.
- I: Estructuras de madera.
- X: Estructuras ligeras compuestas tradicionales.
- Y: Rehabilitación de existentes.
- Z: Procedimientos estructurales no tradicionales.

Gráfico 15.- Naturaleza de la estructura soporte<sup>492</sup>

Fuente: Elaboración propia

La tipología de forjados que predomina es la de forjados unidireccionales con viguetas semirresistentes con un 97,1 % de los datos, seguido del forjado reticular con un 2,9 %.

Soluciones como la de losa maciza, placas alveolares, forjados de madera o forjados de hormigón pretensado, no aparecen en ninguno de los proyectos de la muestra, lo que se interpreta como soluciones constructivas muy poco usadas en Andalucía.

#### 6.2.4. Cimientos y estructura.

La unidad “*cimientos y estructuras*” se corresponde con la unidad 3 de la plantilla de toma de datos. El objetivo de este bloque es analizar los documentos de que consta el proyecto relacionados con la estabilidad estructural, con objeto de analizar la calidad del

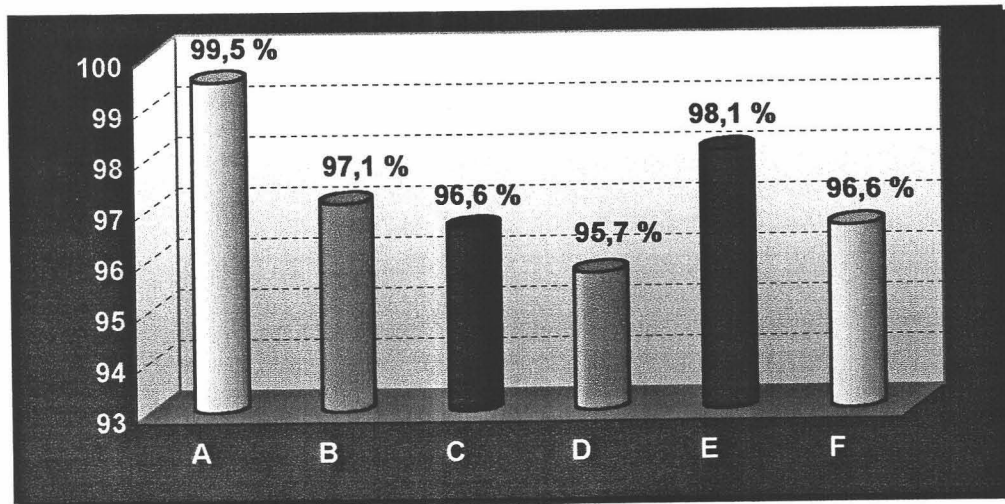
<sup>492</sup> Datos obtenidos item P 2.7 y P 2.15. Anejo 1 *Plantilla de datos*

mismo en un aspecto fundamental como es la seguridad y estabilidad estructural de los edificios a nivel de diseño<sup>493</sup>.

Esta unidad se divide a su vez en cinco bloques: “bases de partida, el estudio geotécnico, materiales y niveles de control, cimentaciones y estructura”.

**Bases de partida.**

En bases de partida se han chequeado los documentos disponibles del proyecto que se relacionan con la estabilidad estructural. Para ello se han seguido los criterios del informe D01<sup>494</sup> que considera como elementos del proyecto necesarios para poder proceder a la comprobación de la estabilidad estructural los siguientes: “Estudio geotécnico, Hipótesis de cálculo, Memoria de cálculo, Clara definición de unidades, Planos definitivos para construcción y Detalles constructivos”. El gráfico 16 representa el porcentaje de proyectos que posee cada uno de estos documentos.



- A: Estudio geotécnico.
- B: Hipótesis de cálculo.
- C: Memoria de cálculo.
- D: Clara definición de unidades.
- E: Planos definitivos para construcción.
- F: Detalles constructivos.

**Gráfico 16.- Elementos disponibles del proyecto<sup>495</sup>**  
**Fuente: Elaboración propia**

<sup>493</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo II. Apartado 2.3 *Requisitos básicos de la edificación.*

<sup>494</sup> Cfr. Anejo 3. Informe D01

<sup>495</sup> Datos obtenidos ítem P 3.1. Anejo 1 Plantilla de datos

A la vista de los datos, se puede afirmar que los proyectos se encuentran correctamente documentados. Llama la atención favorablemente que el 99,5 % de los proyectos poseían estudio geotécnico, y que como veremos más adelante, en todos ellos ha participado una empresa de geotecnia para su redacción. La entrada en vigor de la LOE, que en su artículo 12.3 b obliga al director de las obras a verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno<sup>496</sup>, y el hecho de que los OCTs, emitan reserva técnica si no en aparece dicho documento, han convertido al estudio geotécnico en un documento imprescindible, para la redacción del proyecto.

En cuanto al resto de documentos, la práctica totalidad de los proyectos estudiados poseían los mismos.

### ***El estudio geotécnico***

En el 96,6 % de los casos del total de proyectos estudiados, ha intervenido una empresa de geotecnia, poseyendo informe geotécnico el 99,5% . Se destaca además, que de ese 96,6%, las conclusiones de los informes geotécnicos eran correctas en base a su revisión en un 98,5 % y que no se necesitaban estudios complementarios en un 97,5 %, existiendo un 97% de los casos en que se definía en el informe la solución de cimentación propuesta en base a las características geotécnicas del terreno y de la estructura que apoya sobre el mismo.

Hacemos especial hincapié en referir que: existe adecuación entre el informe geotécnico y el sistema de cimentación en el 94,5 % de los proyectos, estando este porcentaje referido al 96,6% de los casos en los que ha intervenido una empresa de geotecnia, tal y como se indicó al inicio de esta exposición.

En el *gráfico 17* se ha representado este valor para destacar que en un 5,5 % de los casos no existe esta adecuación.

---

<sup>496</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo II. Apartado 2.4.5. *El director de la obra.*



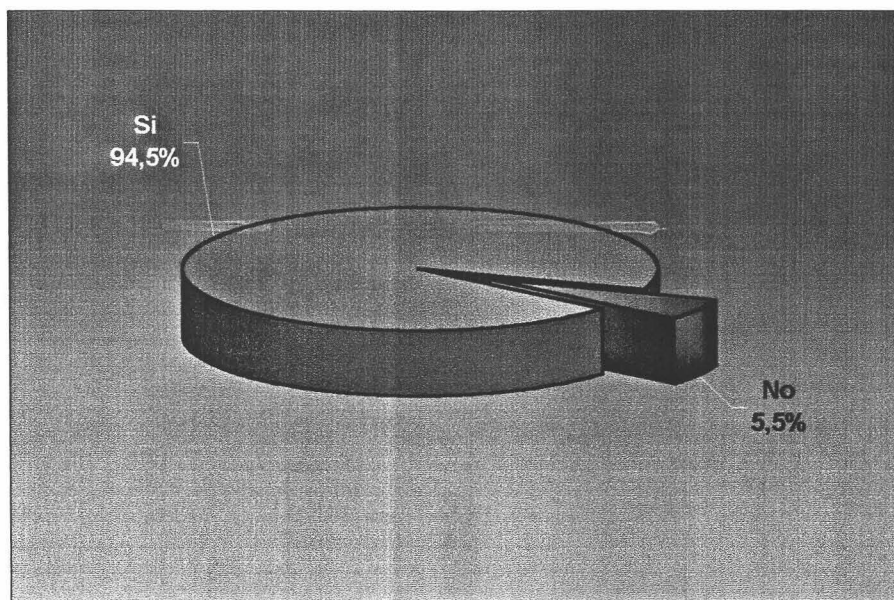


Gráfico 17.- Adecuación entre cimentación y estudio geotécnico<sup>497</sup>  
Fuente: Elaboración propia

***Materiales y niveles de control de las unidades de obra definidas con hormigón en masa o armado y que afecten a la estabilidad estructural: cimentaciones y/o estructuras.***

La calidad de la obra va a estar determinada por la correcta definición de los materiales a utilizar. En el caso que nos ocupa, los materiales principales a controlar son aquellos que intervienen en la seguridad estructural: acero corrugado, hormigón, perfiles de acero laminado, fábricas, etc. En nuestro caso nos vamos a centrar en el hormigón y el acero corrugado. Así pues, se estudiará si se encuentran correctamente definidos los mismos y si se especifica en proyecto los niveles de control<sup>498</sup>.

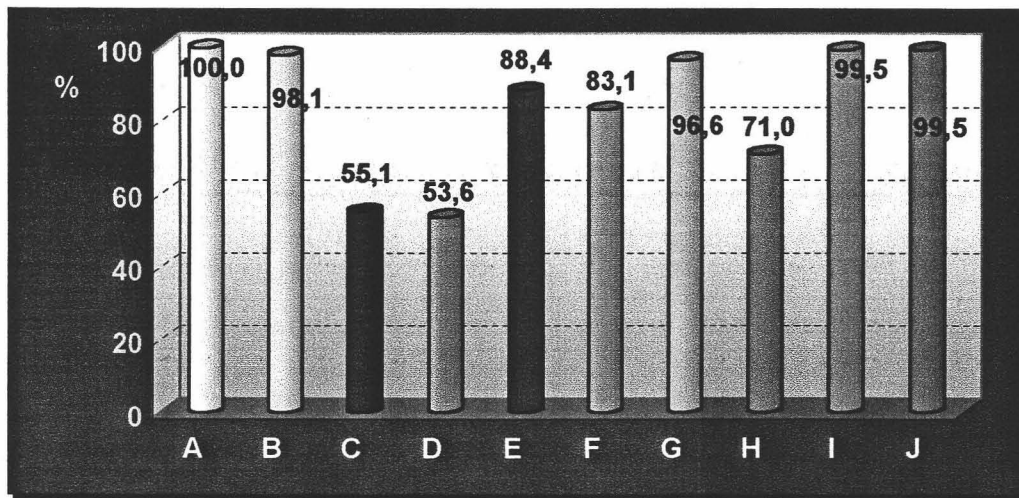
Los *gráficos 18 y 19* representan el porcentaje de proyectos en los que se encuentran definidas correctamente las características y niveles de control de hormigones y aceros, especificándose estas en los documentos que lo constituyen<sup>499</sup>.

<sup>497</sup> Datos obtenidos ítem P 3.2. Anejo 1 *Plantilla de datos*

<sup>498</sup> El control de los materiales en estructuras de hormigón estructural, se define en el capítulo 15 de la Norma EHE, Art. 81 a 94.

<sup>499</sup> Datos obtenidos ítem P 3.4 y P 3.5 Anejo 1 *Plantilla de datos*

De la serie de parámetros estudiados, se observa que la totalidad de los proyectos definían correctamente la designación del hormigón<sup>500</sup>. Es en relación con el tipo de cemento donde se observa que únicamente el 55,1 % de los proyectos lo reflejan. Las mismas consideraciones pueden obtenerse de la relación agua/cemento<sup>501</sup>. La práctica mayoría de los proyectos incluían el tipo de ambiente, la consistencia y los coeficientes de minoración en función del control previsto.



- A: Designación.
- B: Resistencia característica a los 28 días.
- C: Tipo de cemento.
- D: Cantidad máxima/mínima de cemento.
- E: Tamaño máximo de árido.
- F: Tipo de ambiente (agresividad).
- G: Consistencia del hormigón según UNE 7103.
- H: Sistema de compactación.
- I: Nivel de control previsto.
- J: Coeficiente de minoración.

Gráfico 18.- Características del hormigón<sup>502</sup>

<sup>500</sup> EHE. La designación de los hormigones viene tipificada en el art. 39.2. "Los hormigones se tipificarán de acuerdo con el siguiente formato (lo que deberá reflejarse en los planos de proyecto y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto): T - R / C / TM / A donde:

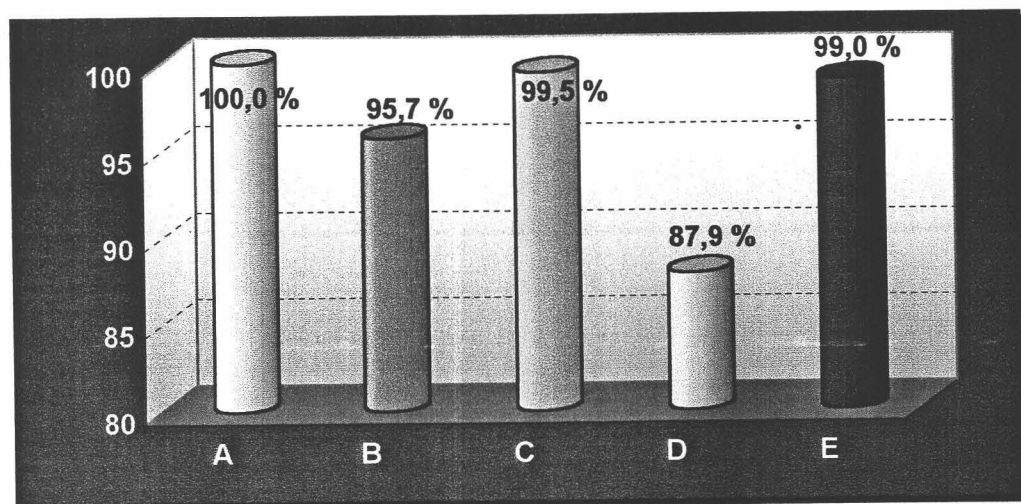
T Indicativo que será HM en el caso de hormigón en masa, HA en el caso de hormigón armado y HP en el de pretensado  
 R Resistencia característica especificada, en N/mm<sup>2</sup>  
 C Letra inicial del tipo de consistencia, tal y como se define en 30.6  
 TM Tamaño máximo del árido en milímetros, definido en 28.2  
 A Designación del ambiente, de acuerdo con 8.2.1"

<sup>501</sup> EHE. Art. 4.3 "En cada plano de la estructura figurará un cuadro con la tipificación de los hormigones (de acuerdo con 39.2), las propiedades específicas para los mismos, así como las características resistentes los aceros empleados en los elementos que define el plano"

<sup>502</sup> Datos obtenidos ítem P 3.4. Anejo 1. Plantilla de datos.

Fuente: Elaboración propia

Respecto a las barras de acero corrugado utilizado en el proyecto, se analizaron las características que se muestran en el gráfico, pudiéndose observar que dicho material se encuentra definido correctamente en prácticamente todos los proyectos<sup>503</sup>.



- A: Designación.
- B: Límite elástico.
- C: Nivel de control previsto.
- D: Resistencia de cálculo de las barras.
- E: Coeficiente de minoración.

**Gráfico 19.- Características de los aceros<sup>504</sup>**  
Fuente: Elaboración propia

### *Análisis de las cimentaciones*

En el gráfico 20 se estudia el porcentaje de proyectos en los que se producen tensiones en el terreno superiores a las admisibles en la documentación, una vez comprobada la estructura. Sorprende que en un 6,8 % de los proyectos se detectaran fatigas en el terreno superiores a las previstas.

<sup>503</sup> EHE. Artículo 31.2. *Barras corrugadas.*

<sup>504</sup> Datos obtenidos ítem P 3.6 Anejo 1. *Plantilla de datos.*

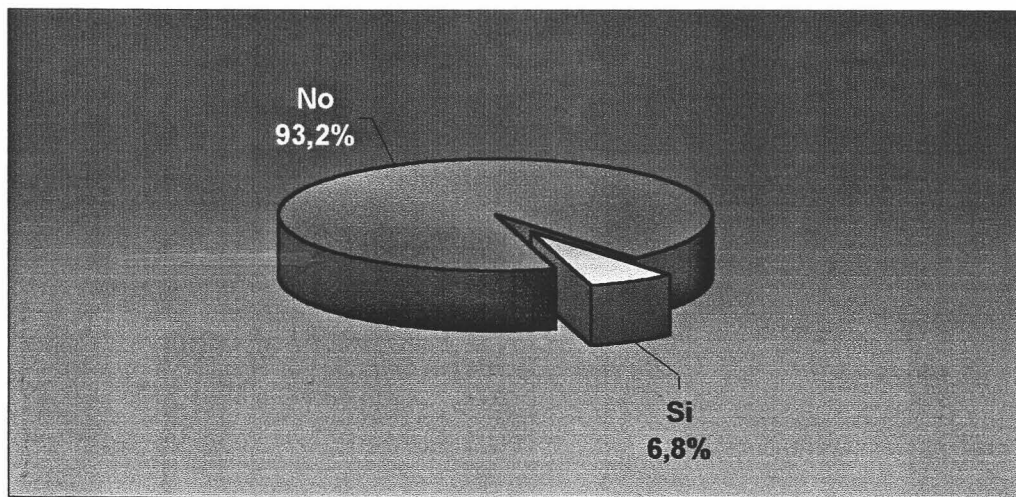


Gráfico 20.- Tensiones transmitidas al terreno superiores a las previstas<sup>505</sup>

Fuente: Elaboración propia

### *Análisis de la estructura*

#### *Cálculos con ordenador*

Los resultados obtenidos en este apartado son, en mi opinión, bastante interesante. Así pues, se observa en el *gráfico 21* que el 58,0 % de los proyectos especifica que los cálculos han sido realizados con ordenador. En el resto no se especifica cómo se han realizados los cálculos ni es posible deducirlo, ya que tampoco se incluye un anejo de cálculo que contenga las etapas resueltas del cálculo<sup>506</sup>.

<sup>505</sup> Datos obtenidos ítem P 3.5 Anejo 1. *Plantilla de datos.*

<sup>506</sup> EHE 4.2.3. Cálculos con ordenador.

“4.2.3.1. Utilización de programas

Cuando se efectúen cálculos con ayuda de ordenador, el Anejo de Cálculo se complementará con apartados específicos que contengan las diferentes etapas resueltas con programas distintos, debiendo dichos apartados constituir unidades completas y ordenadas.

De cada programa utilizado se indicará su identificación, su objeto y su campo de aplicación.

4.2.3.2 *Presentación de datos y resultados*

*El listado de datos contendrá tanto los datos introducidos por el proyectista como los generados por el programa, de forma que queden definidas todas las características consideradas, debiendo contener indicaciones concretas sobre notación, unidades y criterios de signos de las magnitudes utilizadas. El listado de salida definirá los resultados necesarios para justificar adecuadamente la solución obtenida.”*

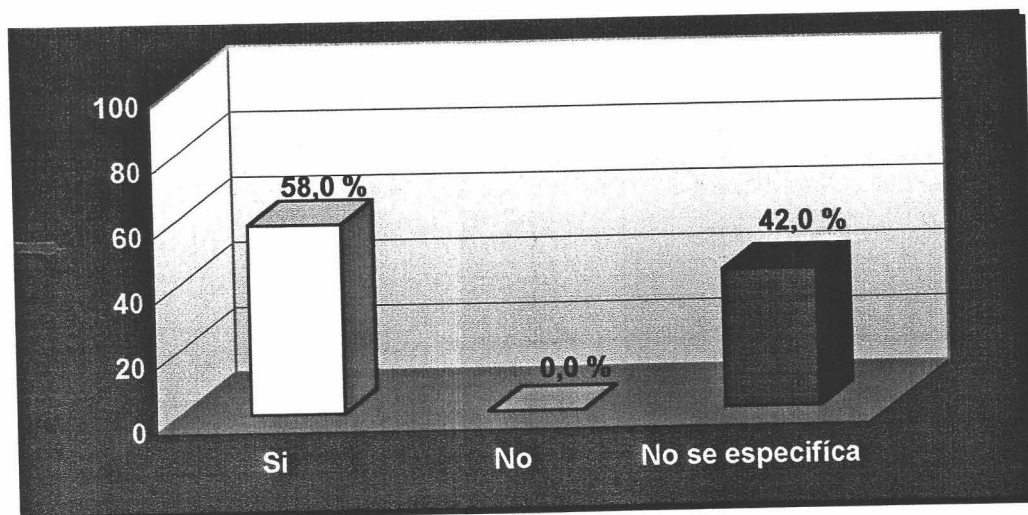


Gráfico 21.- Cálculos realizados con ordenador<sup>507</sup>  
Fuente: Elaboración propia

En los proyectos en los que se utilizó un programa de cálculo de estructuras (58 % del total) en el 81,4 % de los casos ése programa era el CYPE<sup>508</sup> (gráfico 22).

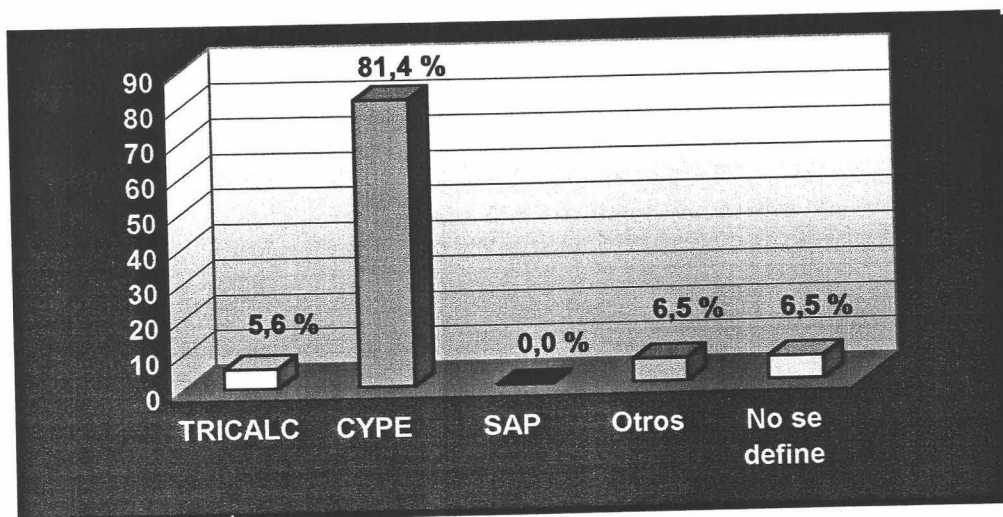


Gráfico 22.- Tipo de programa utilizado<sup>509</sup>  
Fuente: Elaboración propia

Llama la atención que de ese 58,0% de los proyectos en los que los cálculos se realizaron con ordenador, no se indica en la memoria la modelización adoptada para el

<sup>507</sup> Datos obtenidos ítem P 3.12. Anejo 1. *Plantilla de datos.*

<sup>508</sup> CYPE Ingenieros. El programa CYPE es un programa de cálculo de estructuras distribuido por CYPE Ingenieros que permite calcular la estructura de un modo integral, obteniéndose como salida entre otras, los planos de construcción de la estructura del edificio.

<sup>509</sup> Datos obtenidos ítem P 3.13. Anejo 1. *Plantilla de datos.*

cálculo de la estructura, ni se incluyen los listados de las diferentes etapas de cálculo en el 47,3 % de los casos.

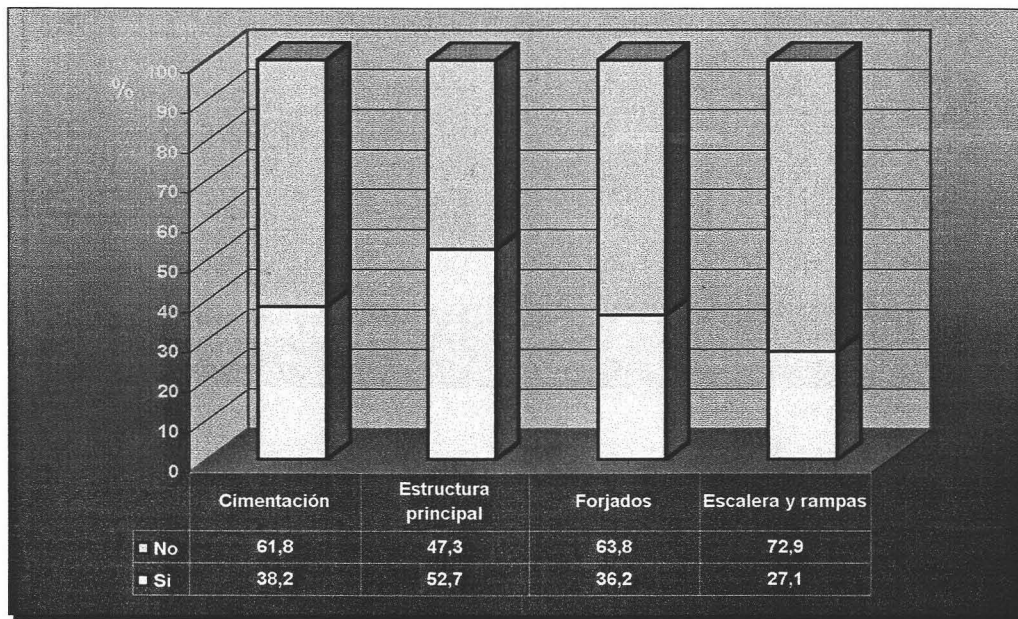


Gráfico 23.- Modelización adoptada en los cálculos<sup>510</sup>

Fuente: Elaboración propia

### *Análisis de la estabilidad estructural*

Realizada la revisión de los elementos de las estructura de los proyectos estudiados<sup>511</sup>, se obtienen los resultados que se muestran en los *gráficos 24, 25 y 26*.

Respecto a las secciones y armaduras en elementos de cimentación y contención de tierras, en el 91,8 % de los proyectos analizados, éstas eran correctas (*gráfico 24*).

<sup>510</sup> Datos obtenidos ítem P 3.14. Anejo 1. *Plantilla de datos*.

<sup>511</sup> Los resultados de la revisión de la estructura se reflejan en el: *informe de revisión de proyecto: Estabilidad. D01*. Cfr. Tesis Doctoral. Anejo III.

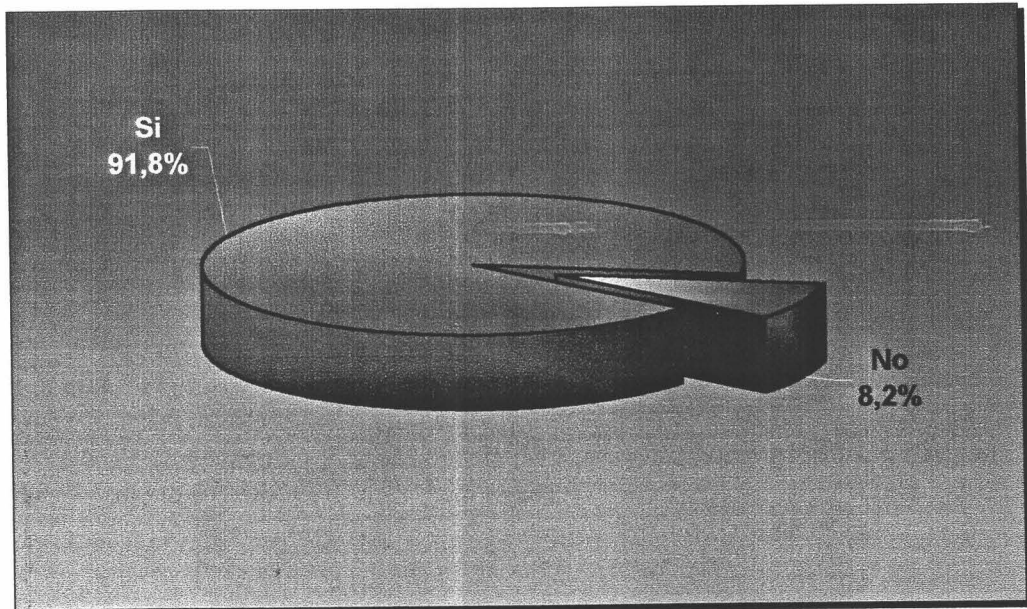


Gráfico 24.- Secciones y armaduras correctos en elementos de cimentación<sup>512</sup>

Fuente: Elaboración propia

Respecto al dimensionado y armado de la estructura principal, el 90,3 % de los proyectos analizados eran correctos (*gráfico 25*).

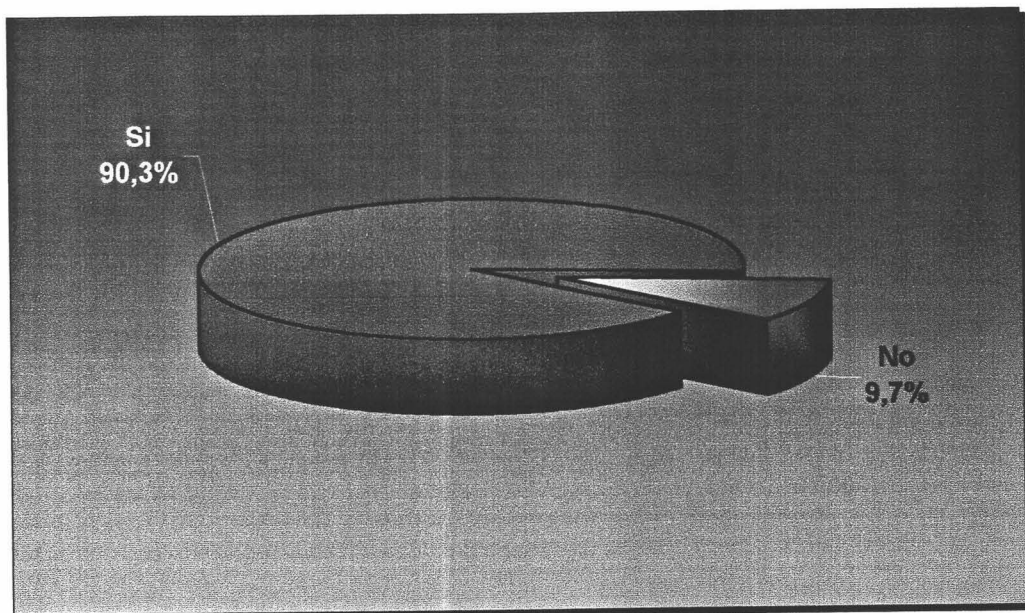


Gráfico 25.- Dimensionado y armado correcto de las estructuras principales<sup>513</sup>

<sup>512</sup> Datos obtenidos item P 3.15. Anejo 1. *Plantilla de datos*.

<sup>513</sup> Datos obtenidos item P 3.16. Anejo 1. *Plantilla de datos*.

Fuente: Elaboración propia

Respecto al dimensionado y cálculo de los forjados, el 86,5 % de los proyectos analizados eran correctos (*gráfico 26*).

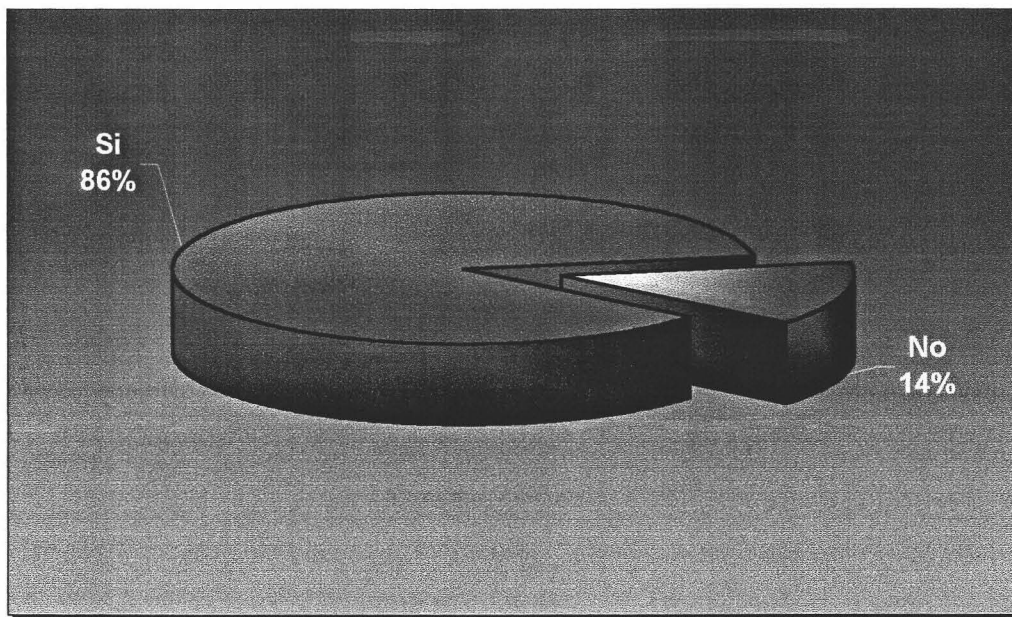


Gráfico 26.- Cálculo y dimensionamiento correcto de forjados <sup>514</sup>

### 6.2.5 Consultas realizadas y reservas técnicas

#### *Reservas técnicas en el informe DO*

Se analizan en este estudio únicamente aquellas reservas técnicas que se refieren a calidad documental de determinados documentos del proyecto, necesarios para evaluar el riesgo de la estabilidad del edificio. Las reservas técnicas suponen una falta de definición importante en los documentos del proyecto.

En el *gráfico 27* se puede observar que se han emitido reservas en el 4,3 % de los proyectos.

<sup>514</sup> Datos obtenidos ítem P 3.17. Anejo 1. *Plantilla de datos*.



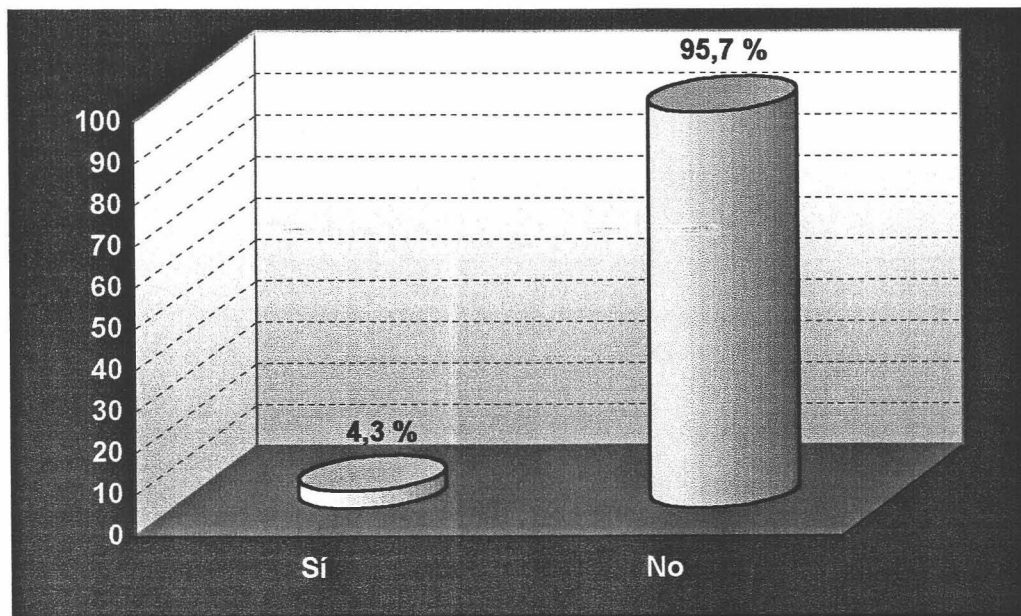


Gráfico 27.- Emisión de reservas técnicas en D0<sup>515</sup>

Fuente: Elaboración propia

Las reservas técnicas en el D0 relacionadas con la no existencia o la falta de definición de los siguientes documentos: *memoria, planos e informe geotécnico*, se distribuyen como se indica en el gráfico 28.

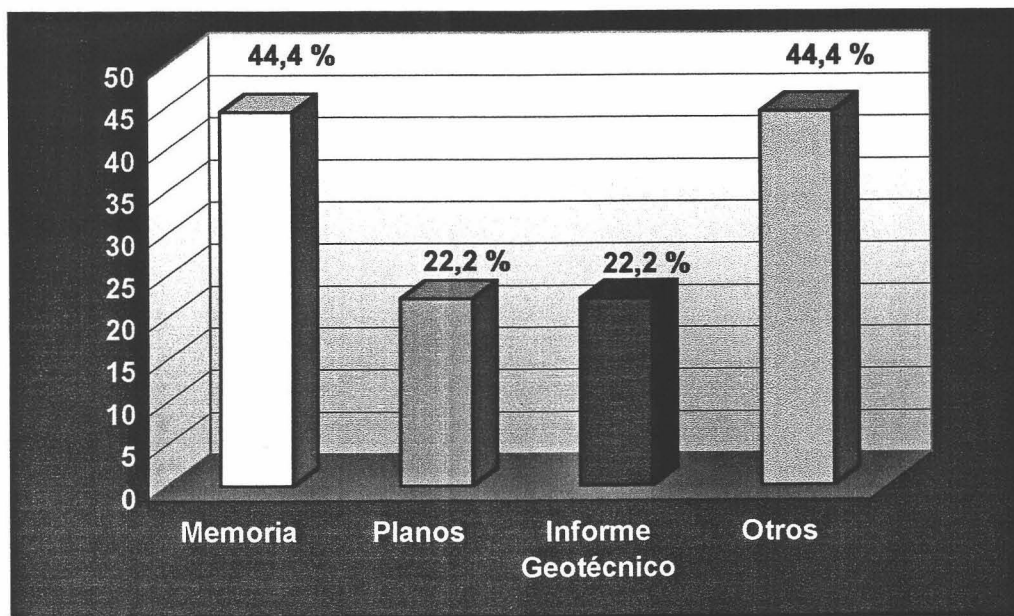


Gráfico 28.- Distribución de reservas técnicas<sup>516</sup>

Fuente: Elaboración propia

<sup>515</sup> Datos obtenidos ítem P 4.1 Anejo 1. *Plantilla de datos*.

<sup>516</sup> Datos obtenidos ítem P 4.1a. Anejo 1. *Plantilla de datos*.

En el 4,3 % de los proyectos en los que se han emitido reservas técnicas, la memoria, los planos y el informe geotécnico estaban incompletos en el 44,4%, 22,2% y 22,2% respectivamente.

El 33,3% de reservas, indicadas como otros, se deben en un 50 % de las mismas al uso de termoarcilla, como elemento de las fábricas que sirven como muros de carga<sup>517</sup>.

El 50 % restante es debido a que la obra había comenzado antes de que se realizara el control de la misma por parte del OCT.

### ***Consultas realizadas al autor del proyecto***

Como se indicó en la metodología, la razón de integrar en la plantilla de datos las consultas emitidas al autor del proyecto y que se relejan en el informe D01<sup>518</sup>, es analizar la calidad del proyecto, en aquellos casos en los que se solicita información complementaria por parte del organismo de control. Dichas consultas son indicativas de la falta de calidad inicial del proyecto<sup>519</sup>.

En el *gráfico 29* se puede contrastar que en el 15,0 % de los proyectos analizados se realizaron consultas al autor del proyecto.

---

<sup>517</sup> [www.termoarcilla.org](http://www.termoarcilla.org). Consorcio de termoarcilla. Manual para el uso del bloque termoarcilla. “El bloque Termoarcilla es un bloque cerámico de baja densidad, cuya mezcla de arcilla contiene componentes granulares que se gasifican durante el periodo de cocción a temperaturas mayores de 850°C sin dejar residuos, produciéndose una controlada y uniforme porosidad repartida en toda la masa del bloque. Por las propiedades de este material cerámico y gracias además a una geometría específicamente estudiada de celdillas múltiples, se obtiene un producto que reúne una serie de características singulares, entre las que destacan un buen comportamiento mecánico y un grado de aislamiento térmico y acústico adecuados, que permiten disponer muros de una sola hoja sin necesidad de recurrir a las soluciones típicas de muro multicapa.”

<sup>518</sup> Cfr. Anejo II. Informe D01. Punto 4

<sup>519</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo 5. Aspectos relativos a la investigación preliminar.

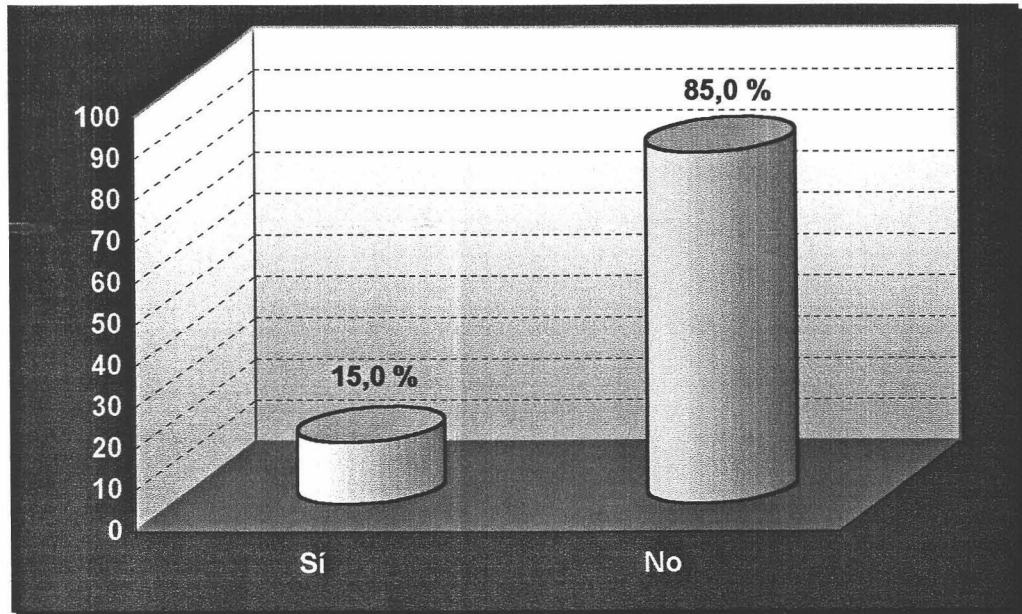
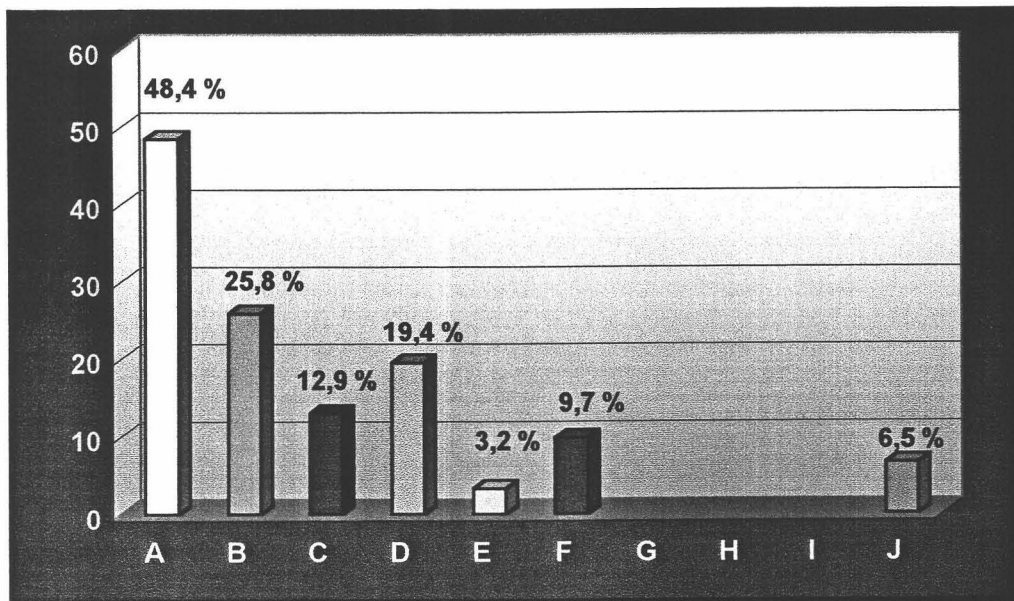


Gráfico 29.- Realización de consultas al autor del proyecto<sup>520</sup>

Fuente: Elaboración propia

El motivo de las consultas queda reflejado en el gráfico 30 (se debe tener en cuenta que un mismo proyecto puede ser motivo de varias consultas)



- A: Falta documentación o existen indefiniciones.
- B: Fallo en cimentación.
- C: Fallo en forjados.
- D: Fallo en vigas.
- E: Fallo en pilares.

<sup>520</sup> Datos obtenidos ítem P 4.2. Anejo 1. *Plantilla de datos*

- F: Fallo en muros.
- G: Fallo en losa de escalera.
- H: Cargas superiores a las reglamentarias.
- I: Cargas inferiores a las reglamentarias.
- J: Otros.

**Gráfico 30.- Motivo de las consultas<sup>521</sup>**

Fuente: Elaboración propia

El gráfico refleja resultados que por su interés resumimos a continuación<sup>522</sup>

- Faltaba documentación o existían indefiniciones: 48,4%. Este porcentaje se distribuye de la siguiente manera<sup>523</sup>:
  - Memoria incompleta: 46,7 %
  - Planos incompletos o con falta de definición: 73,3%
  - Informe geotécnico incompleto: 20,0 %
  - Otros: 6,7 %
  
- Se detectan anomalías en cimentación: 25,8 %, de los proyectos analizados. Las anomalías se deben<sup>524</sup>:
  - Zapatas mal armadas: 12,5 %
  - Zapatas de dimensiones insuficientes: 50,0 %
  - Vigas de arriostramiento mal armadas 25,0 %
  - Vigas de arriostramiento de dimensiones insuficientes: 12,5 %
  - Losa de cimentación mal armada: 12,5 %
  - Pilotes y encepados de dimensiones insuficientes: 12,5 %

---

<sup>521</sup> Datos obtenidos ítem P 4.2.a. Anejo 1. *Plantilla de datos*

<sup>522</sup> Los datos están referidos al 15,0% de los proyectos en los que se realizaron consultas al autor del mismo.

<sup>523</sup> Datos obtenidos ítem P 4.2.a.1. Anejo 1. *Plantilla de datos*

<sup>524</sup> Datos obtenidos ítem P 4.2.a.2. Anejo 1. *Plantilla de datos*

- Se detectan anomalías en forjados: 12,9 %. Las anomalías se deben<sup>525</sup>:
  - Momentos flectores en vanos, menores que los correctos: 25,0 %
  - Armado de negativos menor que el necesario: 100 %.

Las anomalías detectadas en forjados se debían a que no se indicaba en planos si el Mf, se encontraba mayorado o sin mayorar, y coincidía además, que era inferior al teórico de cálculo. En un 25 % de estos mismos proyectos se detectaba que la armadura de negativos del forjado era inferior a la necesaria.

- Se detectan anomalías en vigas<sup>526</sup>: 19,4 %. Las anomalías se distribuyen de la siguiente forma:
  - El armado de las vigas es insuficiente: 33,3 %.
  - Las dimensiones de las vigas son insuficientes: 33,3 %.
  - Deformaciones o flechas excesivas: 50,0 %.
- Anomalías en pilares<sup>527</sup>: 3,2 %:
  - El armado del pilar es insuficiente: 100 %.
- Anomalías en muros<sup>528</sup>: 9,7 %
  - El armado del muro es insuficiente: 66,7 %.
  - Las dimensiones del muro son insuficientes: 33,3 %.

Aparecían dimensiones de muro insuficiente, si bien se referían a las dimensiones de la zapata donde apoyaba el muro.

---

<sup>525</sup> Datos obtenidos item P 4.2.a3. Anejo 1. *Plantilla de datos*

<sup>526</sup> Datos obtenidos item P 4.2.a4. Anejo 1. *Plantilla de datos*

<sup>527</sup> Datos obtenidos item P 4.2.a5. Anejo 1. *Plantilla de datos*

<sup>528</sup> Datos obtenidos item P 4.2.a6. Anejo 1. *Plantilla de datos*

- Otros<sup>529</sup>: 6,5%

Realizadas las consultas pertinentes, se obtuvo una respuesta satisfactoria en el 83,8 % de los casos. La documentación recibida por el OCT reflejaba las correcciones, correctamente<sup>530</sup>.

### *Reservas técnicas en el D01.*

Las reservas técnicas que se emiten por parte del OCT, están siendo un documento de gran importancia en el proceso edificatorio, a partir de la entrada en vigor de la LOE<sup>531</sup>.

Se analizan en este estudio, las reservas técnicas emitidas y que afectan a los documentos relacionados con la estabilidad estructural del proyecto, así como a las deficiencias detectadas durante la valoración del riesgo referida a la estabilidad estructural. Las reservas técnicas, si están correctamente cumplimentadas, suponen una falta de definición importante en los documentos del proyecto, o no conformidades que afecten a los elementos estructurales y que pueden comprometer su seguridad<sup>532</sup>.

<sup>529</sup> Datos obtenidos ítem P 4.2a. Anejo 1. *Plantilla de datos*. Los datos referidos a otros, no se especificaban en los informes, salvo en un caso en el que la anomalía era debida a: *separación de estribos inferior a la exigida en la EHE, referidas a pilares*.

<sup>530</sup> El autor de la Tesis, quiere referir que cuando se habla de “correctamente”, se entiende, según los criterios de los técnicos del OCT. En mi opinión, se carece actualmente de una metodología, y existe un vacío en cuanto a estos criterios.

<sup>531</sup> Ariza Arca. Jornadas sobre la nueva LOE. Cit. Los OCT harán constar las reservas técnicas en los informes que se emitan a las Compañías de Seguros. Las reservas, de haberlas, sobre errores o defectos que no sean corregidos, pueden llevar a la suspensión total o parcial de la cobertura.

<sup>532</sup> EHE. Cit. Art. 6.1 “*La seguridad de una estructura frente a un riesgo puede ser expresada en términos de la probabilidad global de fallo, que está ligada a un determinado índice de fiabilidad. En la presente Instrucción se asegura la fiabilidad requerida adoptando el Método de los Estados Límite...*”

Los estados límites se definen en el art. 8, de la siguiente forma:” *Se definen como Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.*

*Generalmente, los Estados Límite se clasifican en:*

- *Estados Límite Últimos*
- *Estados Límite de Servicio*”

La norma establece que deberá comprobarse que una estructura no supere ninguno de los Estados Límite anteriormente definidos en cualquiera de las situaciones de proyecto, considerando los valores de cálculo de las acciones, de las características de los materiales y de los datos geométricos.

Las situaciones de proyecto se definen en el art. 7: “*Las situaciones de proyecto a considerar son las que se indican a continuación:*

El *gráfico 31* representa las reservas emitidas, que se producen en el 24,6 % de los proyectos.

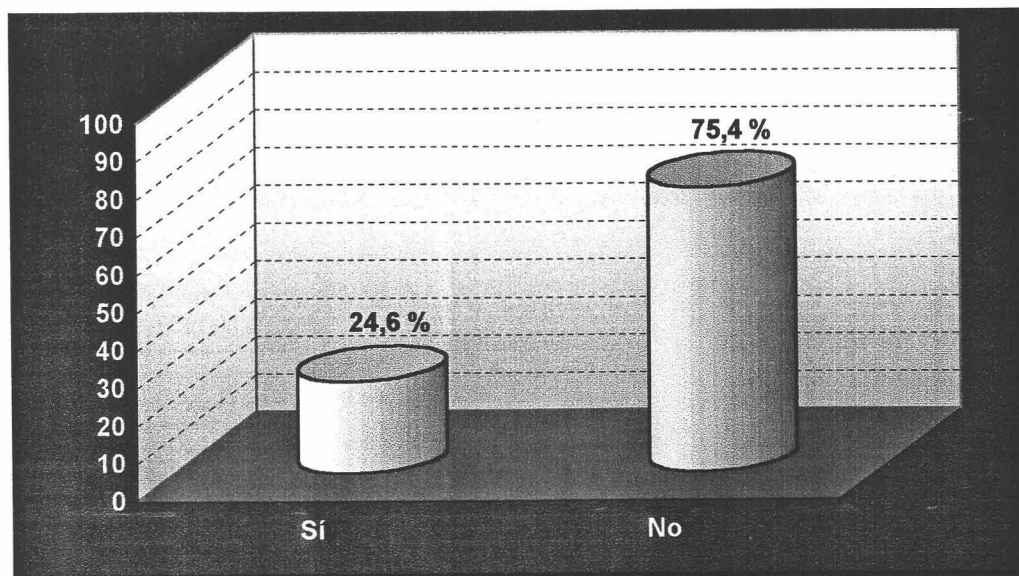


Gráfico 31.- Emisión de reservas técnicas en D01<sup>533</sup>

Fuente: Elaboración propia

La distribución en número de reservas emitidas por informe se indican en el *gráfico 32*:

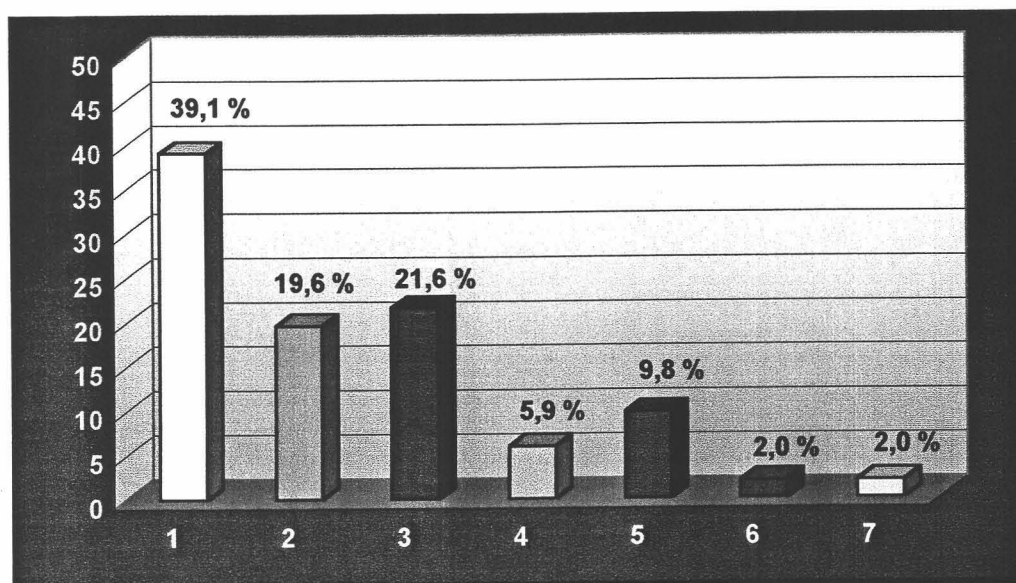
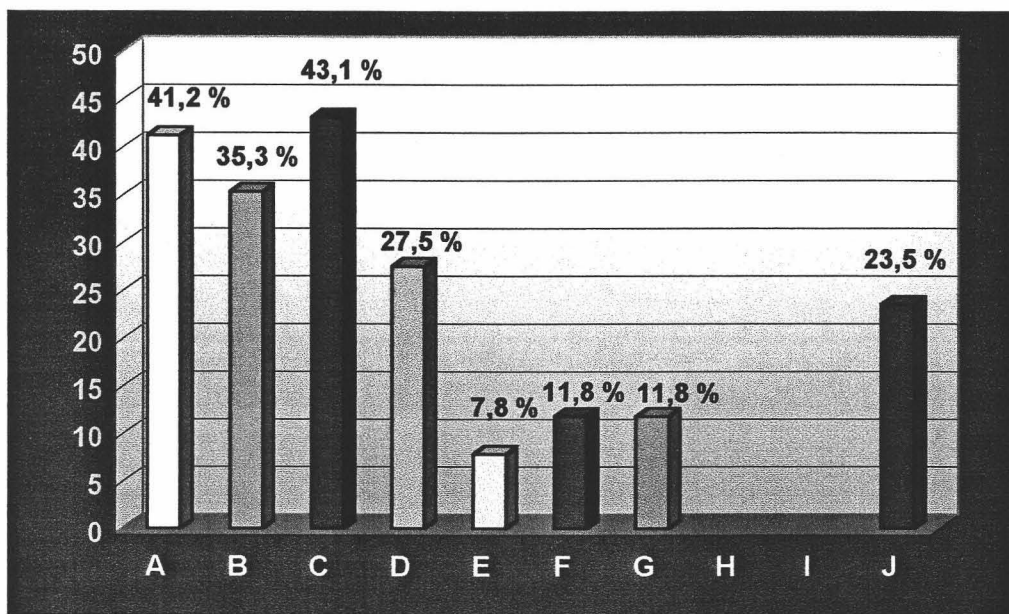


Gráfico 32.- Distribución en nº de reservas técnicas emitidas por informe<sup>534</sup>

- Situaciones persistentes, que corresponden a las condiciones de uso normal de la estructura.
- Situaciones transitorias, como son las que se producen durante la construcción o reparación de la estructura.
- Situaciones accidentales, que corresponda en a condiciones excepcionales aplicables a la estructura”

<sup>533</sup> Datos obtenidos ítem P 4.3. Anejo 1. Plantilla de datos

Estas reservas se distribuyen de manera que el 80,3 % de los proyectos, que eran objeto de reserva, referían menos de tres. El *gráfico 33* muestra cómo se distribuyen las reservas técnicas en función de las deficiencias detectadas.



- A: Falta documentación o existen indefiniciones.
- B: Fallo en cimentación.
- C: Fallo en forjados.
- D: Fallo en vigas.
- E: Fallo en pilares.
- F: Fallo en muros.
- G: Fallo en losa de escalera.
- H: Cargas superiores a las reglamentarias.
- I: Cargas inferiores a las reglamentarias.
- J: Otros.

**Gráfico 33.- Distribución de reservas técnicas<sup>535</sup>**

Fuente: Elaboración propia

<sup>534</sup> Datos obtenidos ítem P 4.3.b. Anejo 1. *Plantilla de datos*

<sup>535</sup> Datos obtenidos ítem P 4.3.b. Anejo 1. *Plantilla de datos*



De la misma manera que se procedió en el caso de las consultas al proyectista, se procede a resumir los datos más relevantes relacionados con las reservas técnicas<sup>536</sup> :

- Falta documentación o existían indefiniciones<sup>537</sup>: 41,2 %.
  - Memoria incompleta: 61,9 %
  - Planos incompletos o con falta de definición: 61,9 %
  - Informe geotécnico incompleto: 19,0 %
  - Otros<sup>538</sup>: 9,5 %
  
- Se detectan anomalías en cimentación<sup>539</sup>: 35,3 %. Estas se distribuyen:
  - Zapatas mal armadas: 38,9 %
  - Zapatas de dimensiones insuficientes: 27,8 %
  - Vigas de arriostramiento mal armadas: 5,6 %
  - Vigas de arriostramiento de dimensiones insuficientes: 5,6 %
  - Punzonamiento de pilar sobre cimentación: 5,6 %
  - Otros<sup>540</sup>: 27,8 %

---

<sup>536</sup> Los datos están referidos al 24,6% de los proyectos en los que se emitieron reservas técnicas.

<sup>537</sup> Datos obtenidos ítem P 4.3.b.1 Anejo 1. *Plantilla de datos*

<sup>538</sup> Los datos referidos a otros, no se especificaban en la mayoría de los informes. Las reservas se referían a contradicciones entre la memoria y planos. Así aparecía en un de los proyectos que en la memoria hacían alusión a forjado unidireccional, mientras que en los planos reflejaban un forjado reticular.

<sup>539</sup> Datos obtenidos ítem P 4.3.b.2 Anejo 1. *Plantilla de datos*.

<sup>540</sup> Las reservas especificada como otros se referían: *No utilización de cementos sulforesistentes, siendo el terreno agresivo. Cota de la base de cimentación menor que la aconsejada en el estudio geotécnico. Arcillas expansivas detectadas en estudio geotécnico que no se tienen en consideración a nivel de estudio geotécnico.*

- Se detectan anomalías en forjados<sup>541</sup>: 43,1 %. Las anomalías se deben:
  - Momentos flectores en vanos, menores que los correctos: 22,7 %
  - Armado de negativos menor que el necesario: 18,2 %.
  - Deformaciones superiores a la reglamentaria<sup>542</sup>: 13,6 %
  - Otros<sup>543</sup>: 50,0 %
  
- Se detectan anomalías en vigas<sup>544</sup>: 27,5%. Las anomalías se distribuyen de la siguiente forma:
  - El armado de las vigas es insuficiente: 42,9 %.
  - Las dimensiones de las vigas son insuficientes: 7,1 %.
  - Deformaciones o flechas excesivas: 50,0 %.
  - Otros<sup>545</sup>: 14,3 %
  
- Anomalías en pilares<sup>546</sup>: 7,8 %:
  - El armado del pilar es insuficiente: 75,0 %.
  - Otros<sup>547</sup>: 2,5 %

---

<sup>541</sup> Datos obtenidos item P 4.3.b.3. Anejo 1. *Plantilla de datos.*

<sup>542</sup> Las deformaciones analizadas, se refieren a valores de flecha del forjado, superiores a las reglamentarias.

<sup>543</sup> Las reservas especificada como otros se referían: *No se especifica la armadura de mallazo de forjados. No existe concordancia entre los planos de planta de forjados y las secciones de los detalles, en particular referidas al canto del mismo. Aparecían un importa número de reservas en las que no se indica los Mf a resistir en los vanos del forjados. Se consideraba un peso propio del forjado inferior al reglamentario. No se indican si los Mf en los vanos son mayorados. Falta definición de armadura de negativos.*

<sup>544</sup> Datos obtenidos item P 4.3.b.4. Anejo 1. *Plantilla de datos.*

<sup>545</sup> Las reservas especificada como otros se referían: *Torsiones superiores a los admisibles. Fallo generalizado en vigas de borde probablemente debido a la no consideración del peso de los cerramientos en las mismas.*

<sup>546</sup> Datos obtenidos item P 4.3.b.5. Anejo 1. *Plantilla de datos.*

<sup>547</sup> Las reservas especificada como otros se referían: *Falta de definición y/o cuantía insuficiente en la armadura transversal de cortante.*

- Anomalías en muros<sup>548</sup>: 11,8 %
  - El armado del muro es insuficiente: 50,0 %.
  - Muros de fábrica con dimensiones insuficientes: 33,3 %.
  - Otros<sup>549</sup>: 16,7 %
- Fallos en losas de escalera<sup>550</sup>: 11,8 %
  - Armado insuficiente: 16,7 %
  - Otros<sup>551</sup>: 83,0%
- Otros<sup>552</sup>: 23,5 %

Se indica a una relación de las reservas técnicas que se ha detectado en el apartado de otros, y que complementan a las especificadas por los expertos en *la investigación previa*:

- Tipo de ambiente incorrecto<sup>553</sup>
- La justificación de las acciones sísmicas se ha realizado con la norma PDS y no con la NCSE<sup>554</sup>
- No se especifican las acciones debidas a los empujes de tierras en muros
- Incoherencia entre el tipo de acero indicado en plano y el indicado en memoria
- Utilización de hormigones con resistencias inferiores a los 25 N/mm<sup>2(555)</sup>

<sup>548</sup> Datos obtenidos ítem P 4.3.b.6. Anejo 1. *Plantilla de datos.*

<sup>549</sup> Las reservas especificada como otros se referían: *Falta de definición del muro en cuanto a geometría. Discordancia entre planos de planta de estructura y detalles de sección del muro.*

<sup>550</sup> Datos obtenidos ítem P 4.3.b.7. Anejo 1. *Plantilla de datos.*

<sup>551</sup> Los fallos en escaleras más comunes y no detectados en el *Análisis previo de la investigación* son debidos a que no aparecen definidas en los proyectos.

<sup>552</sup> Datos obtenidos ítem P 4.3b. Anejo 1. *Plantilla de datos*

<sup>553</sup> *Ibidem*, nota de pie 215.

<sup>554</sup> La NCSE-94, (*Norma de Construcción Sismoresistente: parte general y Edificación. Real Decreto 2543/94 del 29.12.94 del Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente (BOE 08.02.95)*) deroga la Norma PDS-1-74 (*Norma Sismorresistente PDS-1/1974 Parte A, aprobada por el Decreto 3209/1974, de 30 de agosto (B.O.E. 21.11.1974).*)

---

<sup>555</sup> EHE. Cit. Art. 39.2 Tipificación de los hormigones

*“...En cuanto a la resistencia característica especificada, se recomienda utilizar la siguiente serie:  
20, 25, 30, 35, 40, 45, 50*

*En la cual las cifras indican la resistencia característica especificada del hormigón a compresión a 28 días, expresada en N/mm<sup>2</sup>. La resistencia de 20 N/mm<sup>2</sup> se limita en su utilización a hormigones en masa...”*

### 6.3 ANÁLISIS SISTEMÁTICO DE RESULTADOS. CONTRASTE DE HIPÓTESIS DE PARTIDA.

El objeto de este epígrafe es estudiar los resultados obtenidos en base al contraste, confirmación o modificación de las *hipótesis de partida*,<sup>556</sup> formuladas al inicio de la investigación y que se analizan a continuación:

*Sobre el sector de la construcción y las novedades introducidas por la LOE.*

**H<sub>1</sub>- “ El presupuesto del Organismo de Control Técnico ha venido a suponer un incremento importante en la repercusión de los costes totales para la vivienda unifamiliar”.**

Nuestro estudio analiza el incremento de coste que supone los trabajos realizados por el Organismo de Control Técnico, a los que habría que sumar las tarifas correspondientes al estudio geotécnico y la prima del seguro, para obtener el incremento de coste que ha supuesto la aplicación de la LOE.

Se refleja en el *gráfico 6*, la relación que existe entre el valor del presupuesto medio del Organismo de Control incluyendo el IVA y el importe total de la construcción que incluye: Presupuesto de ejecución por contrata, honorarios técnicos, presupuesto del organismo de control, licencias, impuesto y otros, incluido IVA<sup>557</sup>.

Como parece lógico se obtiene que la importancia que supone los honorarios del OCT, disminuyen con el incremento del presupuesto total de la construcción, siendo un valor muy pequeño en grandes promociones.

Por otra parte, los honorarios medios del OCT, para el caso de que el presupuesto total de la vivienda sea del orden de los 100.000 € (no se incluye el valor del suelo) los honorarios del análisis de riesgos realizado por el OCT suponen aproximadamente el

---

<sup>556</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Aparatado 4.3. *Hipótesis de partida*.

<sup>557</sup> Anejo I. Plantilla de toma de datos. Items P 1.8, P 2.17 y P2.22

1,3 % del presupuesto total. Cantidad que sumada al estudio geotécnico y la prima del seguro ha supuesto un encarecimiento importante del precio de la vivienda como consecuencia de la aplicación de la LOE. Esta problema ya se adivinaba durante la tramitación de la LOE, donde se propuso la enmienda de sustitución siguiente: <sup>103</sup>:

*«El Congreso de los Diputados insta al Gobierno a que en el plazo de tres meses remita a la Cámara un Proyecto de Ley de modificación de la Ley 38/1 999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, en el que se contemple una regulación más adecuada de la construcción de viviendas en régimen de autopromoción a cargo de promotores individuales, contemplando en la misma la posibilidad de establecer la eliminación de la necesidad de peritajes e inspecciones relativas al estado y la calidad de la edificación cuando se trate de viviendas construidas en régimen de autopromoción y el autopromotor individual opte por la suscripción de un seguro de caución.»<sup>558</sup> »*

A la vista de estos resultados, puede decirse que la intervención del Organismo de Control Técnico, sólo supone un valor importante en los casos de viviendas en régimen de autopromoción, y que su coste implica un valor mínimo, para el beneficio que puede suponer para la mejora de la calidad en la edificación.

**H<sub>2</sub>- "El sector de la edificación en Andalucía es un sector muy conservador, donde se mantienen los sistemas constructivos tradicionales, siendo muy pequeña la incorporación de nuevas tecnologías"**

El número de proyectos que incorporaban sistemas no tradicionales<sup>559</sup> era de un 1 %, correspondiendo este porcentaje al caso de: estructura de muros de carga ejecutadas con fábrica de termoarcilla. En la muestra estudiada no aparece sistemas de edificación

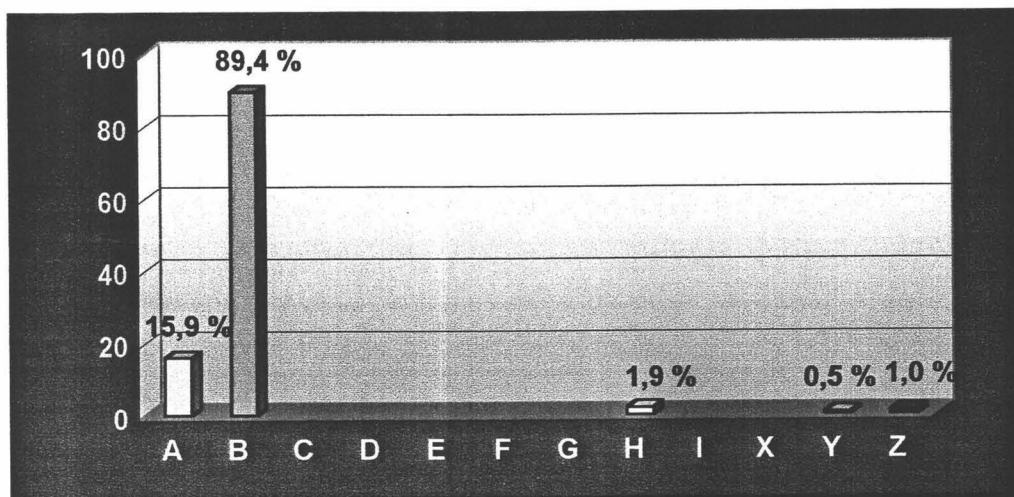
---

<sup>558</sup> Boletín oficial de las cortes generales. Serie D: General. Núm. 275. 4 de diciembre de 2001

<sup>559</sup> D2. Sistemas y materiales no tradicionales.

industrializada, por lo que se obtiene que los sistemas de prefabricación<sup>560</sup> apenas tienen importancia en el estado actual de la construcción en Andalucía<sup>561</sup>.

En la gráfica de la figura puede ver que el 89,4 % de los proyectos, la estructura encargada de la estabilidad del edificio se resuelve mediante hormigón armado vaciado in situ. Este porcentaje, sumado al de estructuras resueltas mediante muros de fábrica suponen prácticamente el 95,3 % del total.



- A: Estructuras verticales de fábrica.
- B: Estructuras de hormigón armado vaciado "in situ"
- C: Estructuras de hormigón prefabricado.
- D: Estructuras de hormigón prefabricado en obra.
- E: Estructuras de hormigón pretensado o post tensado.
- F: Estructura metálica atornillada, ensamblada en obra con tornillos.
- G: Estructura metálica soldada en fábrica y ensamblada por tornillos en obra.
- H: Estructura metálica soldada en fábrica y soldada en obra.
- I: Estructuras de madera.
- X: Estructuras ligeras compuestas tradicionales.
- Y: Rehabilitación de existentes.
- Z: Procedimientos estructurales no tradicionales.

Gráfico 15.- Naturaleza de la estructura soporte<sup>562</sup>

Fuente: Elaboración propia

<sup>560</sup> Su Vivienda. Guía inmobiliaria y del hogar. El Mundo. Viernes 26 de abril de 2002 - Número 250.  
*"No es muy común ver viviendas unifamiliares edificadas en madera por la geografía española –que no sean cabañas o casas prefabricadas–, ya que la construcción tradicional y más frecuente se realiza en ladrillo.... Otro tipo de construcción, más conocido en España, es el de las casas a medida de fabricación industrial, o prefabricadas. Al año se entregan unas mil casas de este tipo, según señala Manuel Muelas, presidente de la Asociación de Fabricantes de Viviendas Prefabricadas"*

<sup>561</sup> Anejo I. Plantilla de toma de datos. Ítem: P 2.7, P 2.28, P2.28 a, P 2.15, P 2.16

<sup>562</sup> Datos obtenidos ítem P 2.7 y P 2.15. Anejo 1 *Plantilla de datos*

Otros sistemas estructurales como la estructuras metálicas o mixtas apenas se utilizan.

La tradición conservadora del sector se observa al analizar los forjados que en el 97,1 % de los casos se realiza con viguetas semiresistentes.

Esta falta de iniciativa se observa también en que los cerramiento de las fachadas se realizan en un 100 % con ladrillos o bloques<sup>563</sup>. En ninguno de los proyectos estudiados aparecían otras soluciones de fachadas tales como: fachadas ligeras, prefabricados de hormigón, hormigón arquitectónico, hormigón con fibra de vidrio (GRC), etc<sup>564</sup>.

**H<sub>3</sub>- *“El promotor de las obras, no percibe actualmente el incremento de calidad que puede suponer, contratar con una aseguradora, un seguro de daños materiales”.***

El promotor es consciente de la importancia que tiene para el desarrollo de la actividad la obtención del seguro de daños materiales decenal, importancia que viene derivada de *art. 20* de la Ley y que fija los requisitos para la escrituración e inscripción en el Registro de la Propiedad de declaración de obra de nueva de edificios<sup>565</sup>.

Observamos que en el 96,1 % de los contratos estudiados, el control de la evaluación de riesgo se ha llevado a cabo, desde el comienzo de los trabajos relacionados con la construcción del edificio.

Sin embargo ninguno de los proyectos estudiados en la muestra había contratado con el OCT misiones complementarias a la estabilidad<sup>566</sup>.

---

<sup>563</sup> Datos obtenidos ítem P 2.12

<sup>564</sup> Calidad en la construcción. Las cosas claras. Cit. Esta conservadurismo en el sector a sido puesto de manifiesto por otros estudios, referidos a la escasa innovación del sector *“Hay escasa innovación tecnológica en el sector. En contraste se aceptan sistemas constructivos si suficiente análisis ni documentación de garantía. A ello se suma que la industria no proporciona suficientes características de los productos.”*

<sup>565</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capitulo II. Apartado 2.2.5 *Requisitos para la escrituración e inscripción.*

<sup>566</sup> Anejo I. Plantilla de toma de datos. Ítem P 1.5, P 1.6



Igualmente el hecho de que edificaciones, destinadas a otros usos distintos del residencial tales como sanitario, religioso, docente, cultural, industrial, aeronáutico, agropecuario, del transporte terrestre, etc<sup>567</sup>, no supongan mas que un 1 % del tamaño de la muestra, es debido en mi opinión a que la LOE en su disposición adicional segunda establece<sup>568</sup>:

*“Uno. La garantía contra los daños materiales a que se refiere el apartado 1.c) del artículo 19 de esta Ley será exigible, a partir de su entrada en vigor, para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda.*

*Dos. Mediante Real Decreto podrá establecerse la obligatoriedad de suscribir las garantías previstas en los apartados 1.a) y 1.b) del citado artículo 19, para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda. Asimismo, mediante Real Decreto podrá establecerse la obligatoriedad de suscribir cualquiera de las garantías previstas en el artículo 19, para edificios destinados a cualquier uso distinto del de vivienda”<sup>569</sup>*

Este análisis nos induce a corroborar la hipótesis y pensar que el promotor no ve las garantías cubiertas por el seguro como una mejora de la calidad de su producto, sino mas bien, como una imposición regulada por la normativa vigente.

---

<sup>567</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo II. Apartado 2.5.4. *Garantías por daños materiales ocasionados por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción.*

<sup>568</sup> Ley de Ordenación de la Edificación. Cit. Disposición adicional segunda. *Obligatoriedad de las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos en la construcción.*

<sup>569</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo II. Apartado 2.5.2 *Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación.*

*Sobre la calidad documental y el proyecto.*

**H<sub>4</sub>- El proyecto de edificación comprende los documentos que se indica en la normativa de obligado cumplimiento, definiendo claramente los elementos encargados de la seguridad estructural de las obras a ejecutar.**

Documentos importantes del proyecto, relacionados con la estabilidad estructural, y que fueron analizados en el capítulo II son: *la memoria, el anejo de cálculo y los planos*<sup>570</sup>.

Del análisis de los proyectos estudiados se obtiene que el 100 % de los proyectos poseían estos documentos, si bien en el 7,3 % de los proyectos se realizaron consultas al autor debido a indefiniciones que afectaban principalmente a la memoria en un 3,35 %, y a los planos en un 5,3 %.

Debido a que en los informes no se reflejaba el objeto de la consulta, sirva como orientación que en las reuniones con los expertos, estos indicaran que las consultas se debían principalmente a que los documentos estaban incompletos y no era posible evaluar los riesgos.

Al 7,3 % de proyectos donde existían indefiniciones había que sumar un 10,2 %, en los cuales el técnico supervisor del proyecto, estimó que las indefiniciones del proyecto eran objeto de reserva.

El proyecto posee formalmente los documentos que se especifican en la normativa, si bien y a juicio de los técnicos que supervisan los proyectos, requieren información adicional que permita evaluar los riesgos. En el CTE pendiente de aprobación, se especifica en el anejo 1 de la parte primera<sup>571</sup> los documentos que debe llevar el proyecto, y se establece fuera de toda duda, los anejos que permitirán poder valorar los requerimientos de seguridad estructural de las obras proyectadas.

---

<sup>570</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo II. Apartado 2.6.3. *Normativa de obligado cumplimiento hasta la entrada en vigor del CTE. Interacción con el proyecto.*

<sup>571</sup> Primer Proyecto de Código Técnico de la Edificación. Parte I. Anejo I. Documentos del proyecto

Así pues, si bien la normativa especifica los documentos que requiere el proyecto, un porcentaje importante de los proyectos están incompletos a juicio de otros técnicos encargados de su evaluación. La entrada en vigor del CTE, puede servir para establecer unos criterios homogéneos en relación con este aspecto.

**H<sub>5</sub>- La memoria recoge correctamente la normativa de obligado cumplimiento, define las acciones y especifica las características de los materiales.**

Si bien la hipótesis planteada parece trivial, merece la pena analizarla, por tanto en cuanto son aspectos esenciales en relación al proyecto, pues:

*“las obras no se construyen para que resistan. Se construyen para alguna otra finalidad o función que lleva como consecuencia esencial que la construcción mantenga su forma y condiciones a lo largo del tiempo.”<sup>572</sup>*

Esta función está estrechamente relacionada con las acciones a sostener o los empujes a resistir, es por ello que la correcta definición de las acciones, es un aspecto importante a tener en cuenta ya que puede comprometer directamente la seguridad estructural de las obras<sup>573</sup>.

Se observa que en la mayoría de los casos 95 % se detallan estas acciones en los proyectos ajustándose las mismas, a norma<sup>574</sup>.

---

<sup>572</sup> Eduardo Torroja. Razón y ser de los elementos constructivos. Para Eduardo Torroja, *“las finalidades funcionales primarias podrían agruparse de la siguiente forma:*

1. *Aislar un determinado volumen del exterior...*
2. *Sostener cargas fijas o móviles...*
3. *Contener empujes horizontales ...”*

<sup>573</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Apartado 2.6.4. Memoria. Se especifica que la NBE-AE-88 obliga expresamente a que se detallan todos los valores que se han aplicado en el cálculo de cada uno de sus elementos resistentes y de su cimentación.

<sup>574</sup> Anejo I. Plantilla de toma de datos. Item P 3.7 y P 3.9

En el caso de la sobrecarga debida a la nieve, se observa que el 24,5 % de los proyectos no reflejan su valor.

Igualmente los materiales que se incorporan permanente en una obra van a afectar a la calidad global de las obras proyectadas, por cuanto que afectan a los requerimientos que le son exigibles<sup>575</sup>.

Se ha analizado como materiales importantes que afectan a la estabilidad estructural, el hormigón y el acero, por ser los que se reflejan en el anejo 2 del *informe D01*<sup>576</sup>. Estos materiales intervienen en todos los proyectos aunque sólo sean nivel de cimentación. En nuestro estudio la mayor parte de los proyectos se resuelven con estructura de hormigón armado.

Se observa que la mayoría de los proyectos especifica claramente las características de estos materiales, apareciendo estas reflejadas en los cuadros de características técnicas de las mismas

En este aspecto, lo Colegios Profesionales, realizan una labor importante, pues la NBE-AE-88, especifica la imposibilidad del visado, si no figuran las acciones adoptadas en el cálculo<sup>577</sup>. Podemos decir que en general se corrobora esta hipótesis.

---

<sup>575</sup> Cfr. Tesis doctoral. Capítulo II. Apartado. 2.4.8 *Los suministradores de productos.*

<sup>576</sup> Los informes estudiados, no especificaban los requerimientos de las fábricas en el caso de muros de carga. En mi opinión se deberían referir en este anejo las características de los materiales que conforman la fábrica: bloque, ladrillos,... así como los requerimientos de calidad, caso de especificarse en el proyecto.

<sup>577</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo II. Apartado 2.6.4. *Memoria.*

*H<sub>6</sub>- “El anejo de cálculo suele estar incompleto y no recoge la metodología usada para el cálculo estructural, simplificaciones, análisis realizado, así como otras consideraciones que sirven para evaluar correctamente la seguridad estructural de las obras proyectadas.”*

El 47,3 % de los proyectos que indicaban que la estructura había sido calculada con un programa informático (58 % del total), no reflejaban las simplificaciones efectuadas sobre la estructura real para transformarla en una ideal de cálculo; las indicaciones necesarias para identificar el elemento que se calcula mediante las oportunas referencias a los planos o a los croquis suplementarios, ni el análisis efectuado.

Así en el caso de estructuras de hormigón estructural, la constatación de esta hipótesis, estaría en contra de lo articulado en el *art. 4.2.2*<sup>578</sup> de la EHE.

En las reuniones con los expertos se trató este tema, por cuanto en tanto se echaba en falta un anejo de cálculo que permitiera evaluar el análisis realizado por el autor del proyecto durante el proceso de cálculo estructural. A este efecto, destacar que un 42 % de los proyectos ni siquiera especificaba como se habían realizado los cálculos que justifican el dimensionamiento de los elementos responsables de la seguridad estructural.

<sup>578</sup> EHE. Cit. *Art 4.2.2. Anejo de Cálculo*

*En la Memoria de todos los Proyectos deberá figurar un Anejo de Cálculo, en donde se justifique razonadamente, con arreglo a las normas prescritas en esta Instrucción, el cumplimiento de las condiciones que se exigen a la estructura en su conjunto y a cada una de las partes en que puede suponerse dividida, con objeto de garantizar la seguridad y el buen servicio de la misma. Su contenido y presentación deben ser tales que los cálculos puedan reproducirse por terceros. A tal efecto se incluirán:*

- a) Las simplificaciones efectuadas sobre la estructura real para transformarla en una ideal de cálculo, que se describirá detalladamente, indicando el tipo estructural adoptado para el conjunto y sus partes, incluyendo dimensiones, características mecánicas de las secciones necesarias, tipos de conexiones en los nudos y condiciones de sustentación.*
- b) Las indicaciones necesarias para identificar el elemento que se calcula mediante las oportunas referencias a los planos o a los croquis suplementarios.*
- c) Las características resistentes y de deformación supuestas para los materiales de la estructura y, en su caso, para el terreno que la sustenta.*
- d) Las acciones consideradas, las posibles combinaciones y los coeficientes de seguridad a tener en cuenta en cada caso.*
- e) El análisis efectuado. En particular, se precisará si es estático o dinámico, lineal o no lineal, así como el tipo de discretización adoptada para la estructura (barras, elementos finitos, bandas finitas, etc.).*

*Cuando no se utilice la notación de esta Instrucción, se darán las equivalencias entre los símbolos empleados y los definidos en la misma. Si no es posible dar esta equivalencia se definirán detalladamente dichos símbolos.*

*Sobre los proyectos parciales*

**H7.- "No se especifica en el proyecto de edificación, las colaboraciones o proyectos parciales, que complementan al mismo en lo que se refiere a la estabilidad estructural, con excepción al Informe Geotécnico."**

Si bien la LOE permite que el proyecto se complemente o desarrolle mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos<sup>579</sup>, en el caso del cálculo de las estructuras, se observa que en el 2,3 %, no aparece reflejada la intervención en el mismo de un técnico distinto al arquitecto redactor del proyecto.

A diferencia de lo que ocurre con el proyecto parcial de cálculo de estructura y cimentación, el 99,8 % de los proyectos poseían un informe geotécnico, redactado por empresas de estudios de suelos.

Se corrobora la hipótesis que plante la importancia que la incorporación de proyectos parciales al proyecto de edificación en lo que se refiere al dimensionamiento y cálculo de la estructura es mínima, a diferencia de lo que pasa con el informe geotécnico.

*Sobre el estudio geotécnico.*

**H8.- "El estudio geotécnico ha supuesto una mejora de la calidad de las soluciones que se reflejan en el proyecto. Esta mejora de la calidad se concreta en la posibilidad de minimizar riesgos debido a las características del suelo donde se apoyan las cimentaciones".**

La información que proporciona el estudio geotécnico ha supuesto una mejora en la calidad de las soluciones que refleja el proyecto. Así observamos que la mayoría de los estudios geotécnicos (93,7 %), no necesitaban estudios complementarios a juicio de los técnicos que redactaron los mismos. Esos mismos informes definían la solución propuesta en base a las características del terreno.

---

<sup>579</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo II. Apartado 2.6. El proyecto.

El informe geotécnico ha permitido mejorar los requerimientos de durabilidad al determinar la agresividad agua cemento. En los proyectos analizados, se detectó en un 2 % de los casos que no se había tenido en cuenta el uso de cementos sulfuresistentes en cimentaciones sometidas a agresividad agua-cemento<sup>580</sup>.

De la misma manera, el informe geotécnico permitió detectar en un 6,8 % de los casos, la existencia de capas de terrenos expansivos así como rellenos que pueden afectar a la estabilidad de las estructuras que se asientan sobre ellos<sup>581</sup>.

Se observó por otra parte que en el 90,7 % de los proyectos, la solución utilizada para resolver la cimentación por parte del proyectista era la solución que se proponía en el estudio geotécnico, siendo esta adecuada a las características geotécnicas del terreno.

Se contrasta esta hipótesis, y se observa que el informe geotécnico se convierte en un documento fundamental con la entrada en vigor de la LOE, que hace responsable al director de obra de la obligación de verificar la adecuación de la estructura y cimentaciones a las características del terreno<sup>582</sup>.

---

<sup>580</sup> Los proyectos en cuestión estaban sometidos a una ambiente químico agresivo, *Qa, Qb, y Qc* debido a la concentración de ión sulfato. (Tabla 8.2.3.b. Clasificación de la agresividad química EHE). Es por ello que el anejo 3. Cuadro 2.3 recomienda cementos sulfuresistentes SR o MR para estos ambientes. Se producía el hecho de que en la mitad de los estudios geotécnicos que detectaban agresividad suelo cemento esta era superior a 3000 mg/Kg, lo que obliga en base al artículo 37.3.4 a usar cemento sulfuresistente.

*“37.3.4 Resistencia del hormigón frente al ataque por sulfatos*

*En el caso particular de existencia de sulfatos, el cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos, según la UNE 80303:96, siempre que su contenido sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas, o igual o mayor que 3000 mg/kg, en el caso de suelos.”*

<sup>581</sup> Jones y Holtz. Citado por Jiménez Salas. Geotecnia y Cimientos III. Ya en 1973 *“Los daños producidos por los suelos expansivos superan anualmente a la suma de los causados por inundaciones, huracanes, terremotos y tornados”*

<sup>582</sup> Cfr. Tesis Doctoral. Capítulo. Apartado 2.4.5 *El director de obra*

*H9. "La realización del informe geotécnico ha supuesto la definición correcta de las cimentaciones al minimizar la incertidumbres que se tenían al realizar únicamente un estudio de visu de los suelos de apoyo de las cimentaciones. Dichos informes dan información suficientemente para definir las soluciones de cimentación"*

Llama especialmente la atención, el hecho de que en un número importante de proyectos 9,3 % de la muestra<sup>583</sup>, no exista adecuación entre la solución propuesta en el estudio geotécnico y la solución de cimentación adoptada. En mi opinión, se trata de un porcentaje elevado que ya se detectó en la reunión con los expertos.

En opinión de estos<sup>584</sup> y con la entrada en vigor de la LOE, detectaron una serie de proyectos en los cuales el estudio geotécnico se realizó con posterioridad al proyecto.

Este dato se corrobora al comprobar que: una vez revisada la estructura, por parte de los técnicos de la oficina de control aparece un 6,8 % de casos en los que tensiones transmitidas al terreno por la estructura son superiores a las previstas en el estudio de suelos<sup>585</sup>.

Si se suman las consultas realizadas, relacionadas por fallos o indefiniciones en la cimentación con la reservas técnicas emitidas por diversas causas y también relacionadas con la cimentación, se obtiene un porcentaje de anomalías del 12.7 % de las cuales un 6,8 % da lugar a reservas técnicas relacionadas con la no adecuación del estudio geotécnico a la cimentación.

Podemos pensar que si bien en la mayoría de los casos, la hipótesis es correcta, existe un porcentaje importante de proyectos en las que ésta no se cumple. El análisis de riesgos de los OCT, parece en vista a esto datos adecuado, para conseguir un mejora de los requerimientos de calidad de las edificaciones.

---

<sup>583</sup> Cfr. Capítulo 7. *Análisis descriptivo de los resultados obtenidos en la investigación.*

<sup>584</sup> Cfr. Capítulo 6. *Investigación previa.*

<sup>585</sup> Datos obtenidos del ítem P.3.6 tomado del informe D01.



*Sobre la estabilidad estructural.*

H<sub>10</sub>.- *“La aplicación de modernos programas (software) para la ayuda al cálculo de estructuras, han adquirido una importancia fundamental para el desarrollo del anejo de cálculo en los proyectos, si bien no se les presta la atención que debería requerirse teniendo en cuenta la importancia que tienen, y el riesgo para la vida y la economía de la personas”*

La importancia que los programas de cálculo tienen en el desarrollo de los proyectos es indiscutible. El 58 % de los proyectos, especificaban que los cálculos habían sido realizados con un programa informático.

El 42 % restante, no indicaban como habían sido realizado los cálculos, por lo que no es posible asegurar con certeza, que porcentaje de este 42 % utilizaba estas herramientas, si bien en la reunión con los expertos, y basados en las consultas que estos realizaban a los proyectistas, podemos decir que el porcentaje se acerca al 100 %.

Llama la atención que sin embargo el 81, 5 % del 58 % de los proyectos en los que se especificaba el uso de programas informáticos para el cálculo de estructuras, no se indicaba en la memoria, la modelización adoptada, las etapas resueltas del cálculo, etc<sup>586</sup>.

La hipótesis se contrasta, pues los proyectos se limitan a integrar en los documentos las salidas gráficas que se obtienen de los programas y que definen mediante los planos, las características geométricas de las estructuras a construir, no prestándose atención al anejo de cálculo que debería permitir a un técnico distinto al que realizó el dimensionamiento y cálculo de la misma, analizarla con objeto de que sea posible evaluar el riesgo que presenta, referido a la seguridad estructural.

<sup>586</sup> EHE Cit. respecto a los cálculos con ordenador el art 4.2.3.1 sobre utilización de programas reglamenta :

*Cuando se efectúen cálculos con ayuda de ordenador, el Anejo de Cálculo se complementará con apartados específicos que contengan las diferentes etapas resueltas con programas distintos, debiendo dichos apartados constituir unidades completas y ordenadas.*

*De cada programa utilizado se indicará su identificación, su objeto y su campo de aplicación.*

H<sub>11</sub>.- *“La calidad de los proyectos, en lo que se refiere a la estabilidad estructural, debe ser satisfactoria, teniendo en cuenta, los medios de que se disponen para el desarrollo de los proyectos, en el estado actual de la tecnología.”*

Analizada la muestra se observa que se producen reservas técnicas relacionadas con los elementos relacionados con la seguridad estructural: *cimentación, soportes, vigas, forjados, muros de carga u otros elementos estructurales*<sup>587</sup>, según la siguiente distribución.

Así en cimentación el 8,8 % de los proyectos, en forjados el 10,7 %, vigas 6,8 %, pilares 1,5 %, muros 2,9 %, losas de escalera, 2,9 % y otros 5,9 %. Si bien un proyecto puede tener varias anomalías, se analizó el número de proyectos que tenían como mínimo una anomalía objeto de reserva técnica por parte de los servicios técnicos del OCT, siendo este valor del 16,1 %.<sup>588</sup>

A este valor, habría que sumar las consultas realizadas por el OCT, relacionadas con defectos detectados y que fueron subsanadas por los autores del, proyecto no dando lugar a la emisión de reserva. En este caso las anomalías se distribuyen de la siguiente forma 3,9 % de anomalías en cimentación, 2 % en forjados, 2,9 % en vigas, 0,5 % en pilares, 1,5 % en muros y 1 % en otros.

Se procedió a analizar los proyectos que tenían como mínimo una consulta y se restaron aquellos que después de la consulta al redactor de proyecto y por no ser satisfactoria dieron lugar a una reserva y por tanto habían sido contabilizados anteriormente.

El resultado que se obtuvo fue de que a juicio de los técnicos que supervisan los proyectos por parte del OCT, el intervalo del 10 al 20 por ciento de los proyectos

---

<sup>587</sup> Estos elementos estudiados se especifican en el artículo 3.b.1 de la LOE cuando se definen los requisitos básicos de la edificación:

*Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.*

<sup>588</sup> Las causas de las anomalías se han analizado en el capítulo 7 de la tesis: Apartado 2.3 *Análisis descriptivo de los resultados obtenidos en la investigación.*

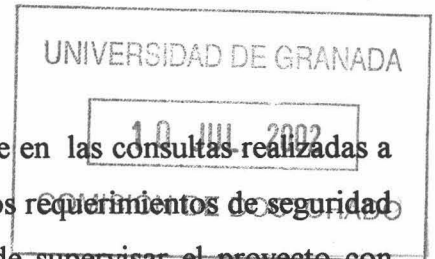
presentaba como mínimo un anomalía relacionada con la seguridad estructural. Si bien, dicha anomalía no significa obligatoriamente una patología futura, el proyecto no cumplía todos los requerimientos de la normativa de aplicación. Este dato obtenido de la apreciación de los expertos se corrobora, con los datos obtenidos del análisis descriptivo de los informes analizados.

Este porcentaje de anomalías nos lleva a no contrastar la hipótesis que se planteó.

**H<sub>12</sub>. “Los fallos o faltas de calidad en los proyectos, afectan a aspectos formales del proyecto, estando correctamente definidos desde el punto de vista de la estabilidad estructural.”**

En un 15 % de los proyectos de la muestra fue necesario realizar consultas al proyectista<sup>589</sup> por indefiniciones relacionadas con el proyecto. Estas se distribuían de la siguiente manera: memoria con indefiniciones 46,7 %, planos con indefiniciones 73,3 %.<sup>590</sup>

Las reuniones con los expertos, pusieron de manifiesto que en las consultas realizadas a los proyectista por parte de los mismos, este desconocía los requerimientos de seguridad estructural, que le son necesarios al técnico encargado de supervisar el proyecto con objeto de rellenar los informes de evaluación de riesgos



Por otra parte, y a la vista de las reservas emitidas que se distribuyen según el gráfico 33, se puede afirmar que no se contrasta la hipótesis. Las anomalías del proyecto, no sólo afectan a aspectos formales, sino que aparece un número importante de errores que están relacionados con definiciones estructurales que pueden afectar a la estabilidad estructural y aumentar el riesgo de daños en la estructura.

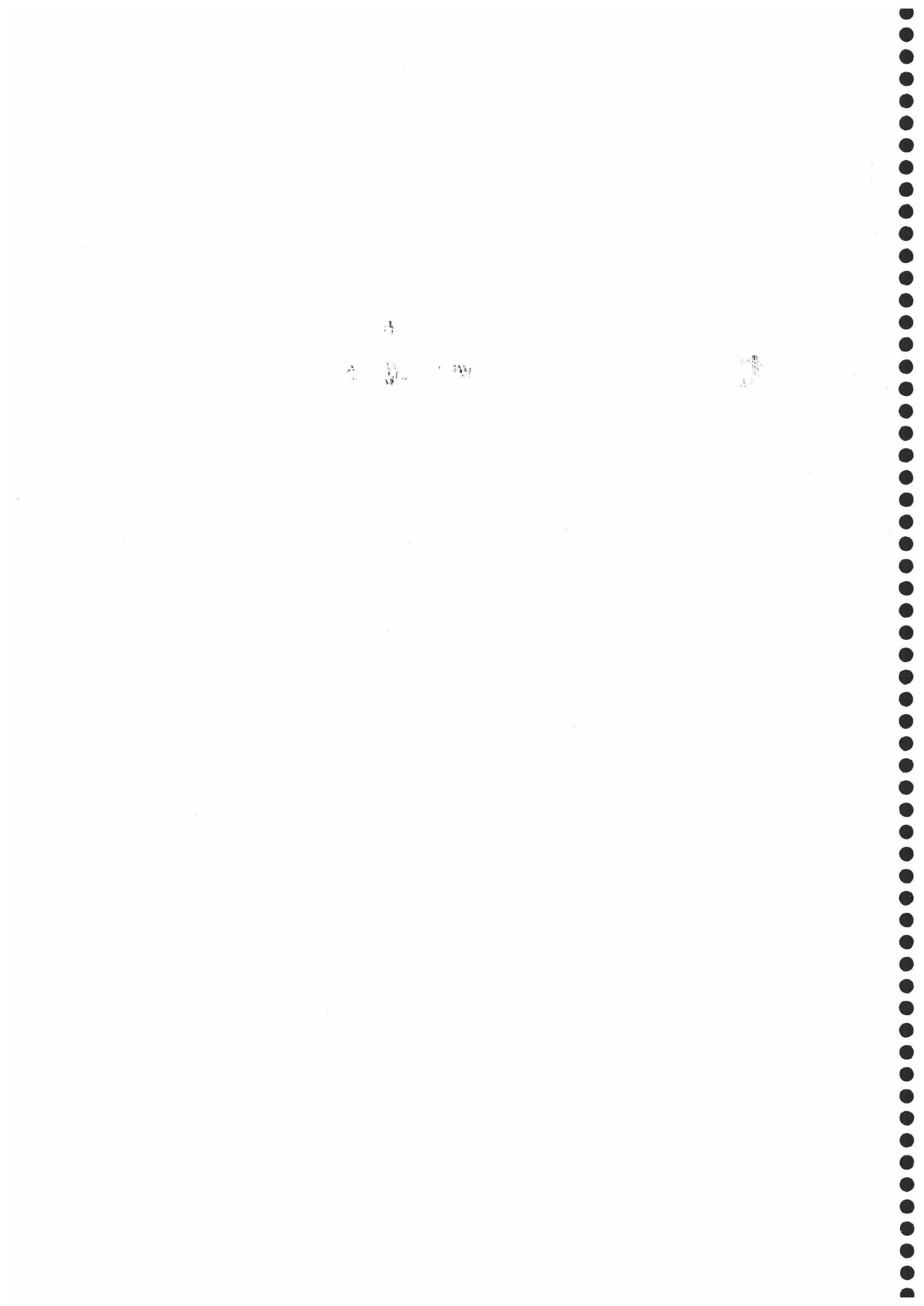
<sup>589</sup> A título de ejemplo, un 4,4 % de los proyectos que eran objeto de reserva o consulta porque el Momento flector de vano indicado en planos era inferior al de cálculo estimado por el técnico que revisaba el proyecto, dándose la particularidad de que no se indicaba si los valores eran mayorados o minorados.

<sup>590</sup> Datos obtenidos ítem P 4.2.a1 Anejo 1 Plantilla de datos.



*Capítulo VII. Conclusiones*

---



## 7. CONCLUSIONES.

### PRIMERA

La entrada en vigor de la LOE ha supuesto un cambio importante en la filosofía que rige el proceso edificatorio. La apuesta por la calidad de la edificación y la protección de los consumidores, serán argumentos de peso que motivan una nueva regulación en un sector con una discrepancia existente entre la legislación vigente y la realidad.

Esta apuesta por la protección del consumidor, queda reflejada al fijar la ley la obligatoriedad de suscripción por parte del promotor de un seguro que cubra los daños materiales que afecten a la estabilidad estructural en el plazo de 10 años.

Si bien el objeto del seguro no es garantizar la falta de calidad en la construcción, y teniendo en cuenta las especiales características del sector, va a ser una medida que a corto plazo puede provocar una mejora sustancial de las características relacionadas con la calidad de los elementos responsable de la seguridad estructural en las edificaciones.

Se critica a la Ley, que se aplacen las garantías respecto al resto de los requerimientos básicos de los edificios y que afectan a aspectos tan importantes como pueden ser la protección contra el ruido y el ahorro de energía y aislamiento térmico.

## SEGUNDA

El incremento de precio que ha significado la entrada en vigor de la LOE, y la aparición de nuevas figuras que se incorporan al proceso, (en particular el caso del OCT) ha sido importante para el caso de obras de bajo presupuesto, que suele ser el caso de la vivienda auto-promovida. Son precisamente las construcciones mas humildes, las que soportan un incremento de precio mayor, como consecuencia obvia de que los costes de evaluación de riesgos y control de ejecución por parte del OCT, están muy influenciados por la economía de escala que supone el monto total de la construcción.

## TERCERA

Si bien la LOE, no exige la redacción de un estudio geotécnico, el requerimiento del mismo por parte de los OCTs, que consideran su no existencia objeto de reserva, ha convertido a este documento, en una anejo prácticamente imprescindible en la fase de redacción del proyecto.

El análisis por parte de la empresa de estudios geotécnicos de una serie de características del suelo cuya indeterminación, suponía un riesgo para las cimentaciones ha venido a mejorar la calidad de las soluciones del proyecto respecto a las mismas. La disminución de incertidumbre por parte del proyectista, y el conocimiento de los parámetros del suelo, permite una mejora de los requerimientos de seguridad estructural, de tal forma que la probabilidad de que se produzca en el edificio daños que tengan su origen en las cimentaciones, será menor a partir de que entrara en vigor de la LOE.



#### CUARTA

Se corrobora en este estudio, lo que apuntan distintos autores sobre la falta de innovación en el sector, y su excesivo conservadurismo. La innovación tecnológica en el sector es escasa, y a su pesar, los proyectos adolecen de una correcta definición de las unidades a ejecutar, que intervienen en la estabilidad estructural.

La entrada en vigor del CTE, basado en prestaciones, esperemos sirva para fomentar la innovación, el desarrollo tecnológico y el trasvase de tecnología procedente de otros países.

#### QUINTA

La intervención del OCT, como empresa encargada de auditar los riesgos al objeto de que la compañía aseguradora pueda establecer correctamente la tasa, y emitir la prima correspondiente para cubrir las garantías establecidas por la LOE, se considera necesaria. Su labor de control, lejos de ser tomada como una interferencia en el proceso, ha supuesto la prevención de riesgos asociados a la seguridad estructural

Por otra parte, el hecho de que los honorarios del OCT sean pagados por el promotor, va en contra de la independencia que debe marcar el buen hacer de estos Organismos. La búsqueda de soluciones, que no son fáciles, a esta contradicción, sería interesante para facilitar la actuación de los mismo, y la mejora por ende de la calidad de la edificación.

## SEXTA

La aplicación de programas de cálculo de estructuras, se ha generalizado, siendo este aspecto favorable por cuanto supone de ayuda al proyectista o calculista.

Sin embargo no se le da el tratamiento que merece, a unas herramientas de las que va a depender la correcta definición de los elementos encargados de la seguridad estructural. Estos programas ha avanzado de tal forma que pueden utilizarse, por personas que no reúnan los conocimientos técnicos suficientes, configurándose actualmente como herramientas de CAD, de manera que definida geométricamente la estructura e introducidas las acciones exteriores, se procede a obtener del programa los documentos que definen el cálculo de estructuras.

## SÉPTIMA

La calidad documental de los proyectos es en general satisfactoria, en relación con los documentos que definen las unidades de obra encargadas de la seguridad estructural de la edificación. Se detectan, no obstante un número importante de proyectos que no resuelven correctamente, según norma de obligado cumplimiento dichas unidades.

Las novedades introducidas en el proceso edificatorio, y la evaluación de riesgos realizada por los OCTs, tenderá a mejorar la calidad de los proyectos. Debe hacerse hincapié que los OCTs deberían hacer un gran esfuerzo para establecer criterios homogéneos y adaptados a norma, para que la revisión del proyecto se realice de forma que el proceso edificatorio se enriquezca con su actuación, y no se convierta en una lacra que produzca una paralización en el proceso.

## OCTAVA

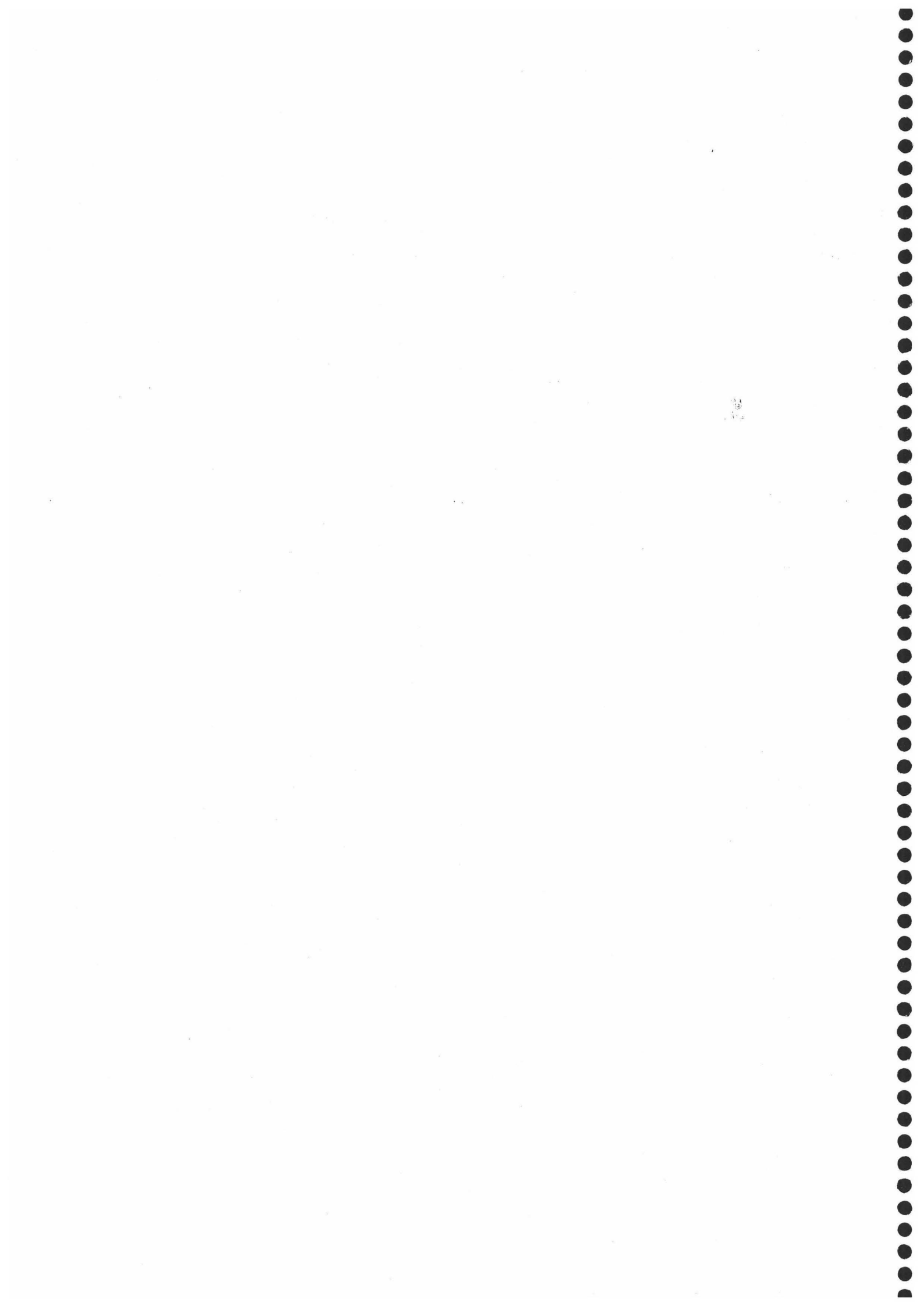
La labor realizada por los OCTs, no está exenta de polémica, y pueda deberse a su acaecimiento en el proceso edificatorio sin estar regulada por la LOE. Limitándose su labor a la evaluación de los riesgos que asume la Compañía Aseguradora, puede favorecer y apoyar a los intervinientes en dicho proceso, apoyando la mejora de la calidad y la protección de los usuarios.

Para ello dichos OCTs, deberían centrarse en estudiar los riesgos, que no deberían estar limitados a nivel de proyecto a la revisión estadística de la estructura o al informe de riesgos, basado en parámetros geométricos, que han creado cierta inquietud en el colectivo de los Arquitectos Superiores.



*Capítulo VIII. Futuras líneas de investigación*

---



## 8. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

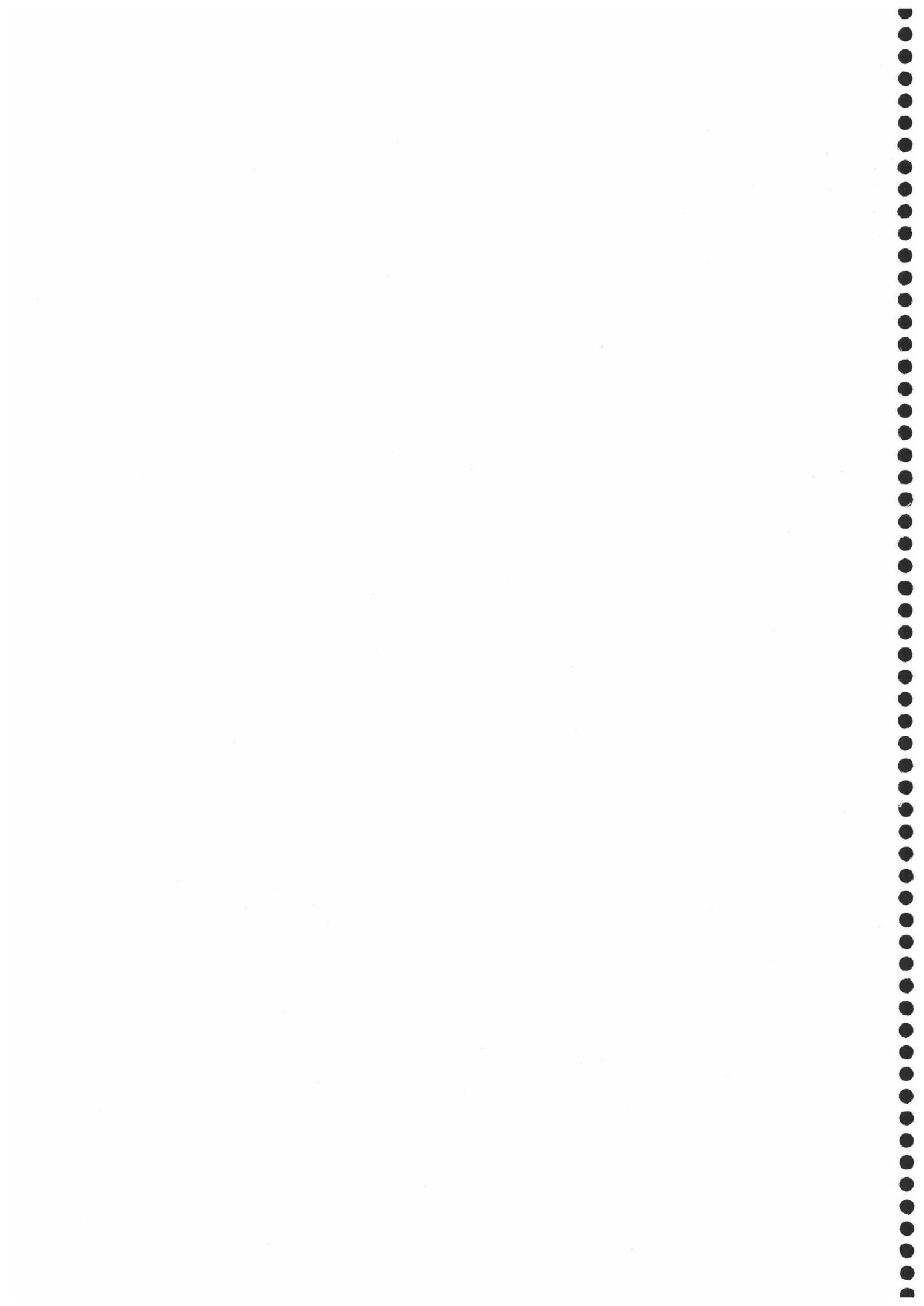
A lo largo de la presente tesis, han ido surgiendo aspectos de interés que no han sido tratados con una profundidad suficiente en la misma pero que se consideran muy interesantes y que pueden ser objeto de futuras líneas de investigación.

1. Ampliación del estudio al conjunto de España, analizando la situación de la calidad documental de los proyectos para un ámbito geográfico mas amplio.
2. Análisis de los riesgos que afectan a la edificación, a partir del estudio de las patologías detectadas y reclamaciones realizadas por parte de los usuarios, estudiando la influencia que en las mismas puedan tener los errores detectados en el proyecto.
3. Análisis del funcionamiento de los OCT, estudiando entre otros: la capacidad, disponibilidad de medios, independencia, ...
4. Análisis en profundidad de los medios informáticos utilizados para la redacción de proyectos, en particular en lo que se refiere al software específico de cálculo de estructuras.
5. Estudio de una metodología que sirva de ayuda, para la revisión y evaluación de los riesgos relacionados con la seguridad estructural.
6. Llevar a cabo una investigación similar para determinar las anomalías mas comunes que se detectan a nivel de obra, relacionando el proyecto con la construcción.





*Capitulo IX. Bibliografia*



## 9. BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN.

En este capítulo se exponen las referencias bibliográficas utilizadas en la presente Tesis Doctoral, y otras referencias bibliográficas de interés.

### 9.1.- BIBLIOGRAFÍA

AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación, *Guía para la aplicación de la norma UNE-EN-ISO 9001: 1994 en empresas constructora*. Madrid: Ed. AENOR, 1997.

ALARCÓN FIDALGO, J., *Responsabilidad, siniestrabilidad y garantías en la construcción. Ponencia: Directivas comunitarias, productos, salud laboral y protección del consumidor*. Barcelona: Ed. U de C, IX Universitat tècnica estiu de Catalunya.

ALCAIDE, C., *El sector de la construcción. Evolución y perspectiva*. Madrid: Ed. Civitas. Fundación universidad empresa, 1993.

ALLEN, E., *Cómo funciona un edificio. Principios elementales*. 3ª ed. GG, Barcelona, 1990.

ALLEN, E., *Fundamentals of buildgins construction. Materials and Methods* (2ª ed.) John Wiley & Son. Nueva York, 1990.

ALMAGRO, J Y OTROS, *Derecho en la Edificación*. 2ª Edición. Editoria Bosch. Barcelona. 2001

AMBROSE, J., *Building structures*. 3ª ed. John Wiley & Sons, Nueva York, 1999.

ARIZA ARCA, A., *Jornadas sobre la nueva Ley de Ordenación de la Edificación*. Granada 1999.

ARIZA, A., *Jornadas sobre la nueva Ley de Ordenación de la Edificación. Mapfre Industrial*. Granada. 1999

**ASEPEYO**, *Consejos de seguridad: construcción y obras públicas*. Madrid: Ed: APA 1997.

**ASOCIACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CALIDAD**, *Calidad en Construcción*. Las Cosas Claras. Ed. Asociación Española para la Calidad. 2001

**BANNISTER, J.**, *Building construction inspection*. John Wiley & Sons, Nueva York, 1991.

**BENEROSO, I.**, *El sector de la construcción ante el reto del mercado único europeo*, Barcelona, Correo de la construcción núm. 952, 18 junio 1999, pág. 15 y 16.

**BERRY, L.; ZEITHANL, V. Y PARASURAMAN, A.**, *The service quality Puzzle*. Ed. Business Horizons. 1.988

**BERTE, J. F.**, *Jornada de trabajo sobre el anteproyecto de Ley de ordenación de la edificación: análisis de la experiencia de la Ley Spinetta; como afecta la LOE a la contratación del seguro*, Madrid: Ed. INESE, 1998

**BOLTON, R. Y DREW, J.**, "A Multistage Model of Customer's Assessments of Service Quality and Value". *Journal of Consumer Research*, vol. 17, 1991.

**BOWEN, ROBERT, THOMAS, RUSS.**, *Performance Based Codes*, (Internal Document, National Research Council of Canada, Ottawa, August, 1996)

**BOWLES, J. E.**, *Foundation analysis and design*. 5a ed. 1996.

**BYGGFORSK.**, Norwegian Building Reserch Institute, *Del aseguramiento a la gestión total de la calidad*. Oslo, 1994. Traducción al castellano publicada por ICCE. Murcia 1995.

**CAIXA**. *Informe mensual 2001*. Estudios especiales.

CALAVERA RUIZ, J., GARCÍA DUTARI, L., *Cálculo de estructuras de cimentación*. INTEMAC, Madrid, 1991.

CALAVERA RUIZ, J., GARCÍA DUTARI, L., *Cálculo de flechas en estructuras de hormigón armado* INTEMAC, Madrid, 1992.

CALAVERA, J. *Exposición de los aspectos técnicos de la LOE*. Madrid: Ed. INESE, 1998.

CALAVERA, J., *Cálculo, construcción y patología de forjados de edificación*. INTEMAC, Madrid, 1988, 4a. ed (2 tomos).

CALAVERA, J., *Muros de contención y muros de sótano*. 2a ed. INTEMAC, Madrid, 1990.

CALAVERA, J., *Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón armado para edificios*. TOMO I: Cálculo de esfuerzos. INTEMAC, Madrid, 1991.

CALAVERA, J., *Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón armado para edificios*. TOMO II: Dimensionamiento y detalles constructivos INTEMAC, Madrid, 1991.

CALAVERA. J/ GONZÁLEZ E./ GÓMEZ, J., *Influencia de los niveles de control de ejecución y del empleo de acero certificado en el coste de las estructuras de hormigón armado*, Madrid: Ed. Cuadernos Técnicos, 1999.

CARDASO PALAU. J., *La responsabilidad decenal de arquitectos y constructores*: Madrid: Ed. Montecorvo S.A. 1976.

CARRERAS-MOYSI, F., *Controversia de la LOE, del nuevo plan de la vivienda, del plan de calidad en la construcción, etc.*, Barcelona, RCT (Revista de la construcción Tanitpress, núm. 24) 1996, pág 6-8.

CASTELLÁ LÓPEZ, J. L. , “La seguridad en el producto. La seguridad en el trabajo y la Comunidad Europea”. *Salud y Trabajo*, nº 84, pp.25-38. 1991

CASTELLANO I COSTA, J., *Análisis del régimen jurídico del proceso constructivo de la edificación*. Colegi d' Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Girona. 2000.

CETECOM (1997), *Guía de los procedimientos del mercado CE*. Junta de Andalucía. Consejería de Trabajo e Industria. Dirección General de Industria, Energía y Minas. Málaga.

CIB, *Working with the Performance Approach in Building*, Publication 64, January 1982.

CONDI 5, *Condicions tècniques d'edificació, urbanisme i enginyeria civil* (2. Volúmenes). ITEC, Barcelona, 1995.

CROOME, D.J., SHERRETT, F. C., *Calidad y coste total en construcción*. G G, Barcelona, 1980.

CURTIN, W.G., SHAW, G., PARKINSON, G.I., GOLDING, J.M., *Structural foundation designer's manual*. Blackwell Scientific Publicatins, Oxford, 1994.

DA SILVA, J. T., *Predicción de la vida útil de forjados unidireccionales de hormigón mediante modelos matemáticos de deterioro*. Tesis doctoral UPC, Barcelona, 1998.

DEMING, W.E., *Calidad, productividad y competitividad*. Ed. Díaz de Santos, 1989.

Diversos autores. *Control de calidad en la Edificación* (7 tomos). ITEC, Barcelona, 1983-1990.

Diversos autores. *Control de calidad en la edificación*. (12 tomos). Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos. Madrid, 1988.

Diversos autores. *Curso de control de calidad en la Edificación* (5 tomos). COAM, Madrid, 1981.

DUNCAN, C. I., *Soils and foundations for architectes and engineers*. 1992.

ELSBY, W., *The engineer and construction control*. Thomas Telford Limited. Londres, 1981.

EUREKA CONFERENCE. *Quality management in building and construction*. Amar Lillehammer. Noruega. Madrid: Ed. ICCE 1994.

FERGUSON, E., MITCHELL, E., *Quality on site*. B. T. Batsford Ltd. Londres, 1986.

FERNADEZ FONT, J., *Sistema de responsabilidad y seguros resultante de la LOE*, Girona: Ed. CA y AT de Girona, 2000.

FIRESTONE, W. A., (1987): "*Meaning in method: the retoric of quantitative and qualitative research*" Educational researcher, October. (citado por García Hoz, 1994)

GAIPEC., Inform (Groupement des Associations Inter-professionelles Européens de la Construcción), *Propuesta sobre periodo de responsabilidades, estableciendo unos criterios de garantía para los clientes y siguientes propietarios u ocupantes de viviendas*. Bruselas: Ed. CEE, 1993. Traducido por CGAT y SEOPAN 1994.

GARCÍA MESENGER, A., *Fundamentos de Calidad en construcción*. Ed. Fundación Cultural del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla. 2001

GARCÍA MESSEGUER, A., *Control de calidad en construcción*. Asociación Nacional de Constructores de Obras, Madrid, 1989.

GARCÍA V, LÓPEZ A, CONRADI E., Curso de extensión universitaria. *Inspección, análisis y evaluación técnica de edificios*. Colegio de Arquitectos de Málaga. 2001.

GARCÍA, M.A., ROCA, P., *Elementos para el diseño de losas postesas para forjados de edificación*. Dep. Ingeniería de la Construcción, UPC, pub. 706-DO3-91, Barcelona, 1991.

GARRIDO HERNÁNDEZ, A., *Aseguramiento de la calidad en la construcción*, Murcia: Ed. ICCE, 1996.

GROSS, J. G., *Developments in the application of the performance concept in building*. En: Becker R&Paciuk M (ed). *Applications of de performance concept in Building*. Haifa: National Building Reserch Institute 1996

HART, M., *Globalization and Standardization: Does a Global Economy Need Global Rules?, Chapter #2 - The Global Context*, (Regulatory Affairs and Standards Policy Directorate, Industry Canada, Ottawa, November 1998).

HART, M., *Globalization and Standardization: Does a Global Economy Need Global Rules?, Chapter #4 - The Issue of Global Standards*, (Regulatory Affairs and Standards Policy Directorate, Industry Canada, Ottawa, November 1998).

HELMER, O., RESCHER, N., (1972), *Sobre la Epistemología de las Ciencias Inexactas*, Futuro Presente, nº 8

HEYMAN, J., *Teoría, historia y restauración de estructuras de fábrica*. CEHOPU - Instituto Juan de Herrera, Madrid, 1995.

HIDALGO, A., *Construcción de cimientos*. 19ª ed., CEAC, Barcelona, 1987.

IETCC, *Recomendaciones para la ejecución de forjados unidireccionales.*, Madrid, 1987.

ISHIKAWA, K., *Introducción al control de calidad*. Ed. Díaz de Santos, Madrid, 1994.

JARAMILLO. *Curso de extensión universitaria. Inspección, análisis y evaluación técnica de edificios. Cimentaciones*. Colegio de Arquitectos de Málaga .2001.



JIMENEZ SALAS, J.A. (y otros autores). *Geotecnica y cimientos* (3 tomos). Ed. Rueda, Madrid, 1980.

JONES Y HOLTZ. Citado por Jiménez Salas. *Geotecnia y Cimientos III*. Editorial Rueda. Madrid 1980

JORDÁN, J., *Forjados compuestos de chapa nervada y hormigón: Ventajas y limitaciones*. Cuadernos INTEMAC nº 2, Madrid, 1991.

KONOW, I., PÉREZ, G., "Métodos y Técnicas de Investigación Prospectiva para la toma de Decisiones". Ed. Fundación de Est. Prospectivos (FUNTURO) U. de Chile 1990.

LABORATORIO NACIONAL DE ENGENHARA CIVIL. *Performance Concept in Building*, Vol. 1, *Advances in the Development of the Concept and Its Application in Rehabilitation*, , Lisbon, Portugal, 1982.

LABORATORIO NACIONAL DE ENGENHARA CIVIL. *Performance Concept in Building*, Vol. 2, *Advances in the Development of the Concept and Its Application in Rehabilitation*, Laboratorio Nacional de Engenharia Civil Laboratorio Nacional de Engenharia Civil, Lisbon, Portugal, 1982.

LÓPEZ SCHWERTER, A.M., *Metodología de la Investigación*. 2001

LOZANO, G., *Forjados y Losas de Piso*. Ediciones GLA. Oviedo, 1979.

LOZANO, J., *Curso de diseño, construcción y patología de cimentaciones y recalces*. 1998.

MARÍ, R., MARTÍNEZ, F., ROCA, P., *Recomendaciones para el proyecto y construcción de losas postesadas con tendones no adherentes HP9-96*. CCCCCP, Madrid, 1996.

MERRIAM, S. B. (1990): *Case study research in education*. University Press. Oxford

**MINISTERIO DE FOMENTO.** *“Atlas estadístico de la edificación de viviendas y sus precios en España”* 2001.

**MINISTERIO DE FOMENTO.** *Bases para el Código Técnico de la Edificación.* Dirección General de la Vivienda. Marzo 2000

**NATIONAL RESEARCH COUNCIL (US),** *Standards, Conformity Assessment and Trade: Into the 21st Century,* (National Academy Press, Washington, DC, 1995).

**NBS SPECIAL PUBLICATION 361.** *Performance Concept in Buildings,* Vol. 1, Joint RILEM/ASTM/CIB Symposium Proceedings, , February 1972.

**NBS SPECIAL PUBLICATION 361.** *Performance Concept in Buildings,* Vol. 2, Joint RILEM/ASTM/CIB Symposium Proceedings, February 1972.

**OLESZKEIWICZ, I.,** *The Concept and Practice of Performance-Based Building Regulations,* (Internal Report No. 697, National Research Council of Canada, Ottawa, November, 1994)

**ORTEGA ESPINOSA, S.,** *Análisis de los seguros previstos por la LOE.* 1999. Ed. GPCE de Girona, 1999, pg 6 y 7.

**PATTON, M. Q.,** (1980): *Qualitative evaluation methods.* Ed. Sage, 2ª ed.(1990). Beverly Hill (Los Angeles).

**PÉREZ SERRANO, G.,** (1994): *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. I, métodos.* Ed. La Muralla S.A., colección Aula Abierta. Madrid.

**REGALADO, F.,** *Los forjados reticulares. Manual Practico.* CYPE Ingenieros, Alicante, 1991.

**ROCA, P., MARTÍNEZ F.,** *Generación y uso de fichas técnicas para forjados unidireccionales.* Dep. Ing. Construcción. UPC, pub. 706-D05-91, Barcelona, 1991.

- RODRÍGUEZ HERRERÍAS, J.** (1998): "Maquinaria. Exigencias Legales en el Contexto del Mercado Único Europeo". *Curso sobre requisitos de seguridad en máquinas*. MINER. Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial. Madrid.
- RODRÍGUEZ, L. F.**, *Forjados*. Escuela de la Edificación. 2ª ed., UNED. Madrid, 1991.
- RUBIO, J. C.**, "La prevención de riesgos laborales". 2002. Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Andalucía Oriental.
- RUI WAMBA, J.**, *Losas postensadas con cables no adherentes en estructuras de edificación*. Hormigón y Acero nº 178, 1991.
- SALAZAR RÜCKAUER J.**, *los colegios de arquitectos y la calidad de proyectos y obras*.
- SCHELLINCK, T., BRIAN R.**, *Canada's International Standards Positioning*, ("Federal-Provincial Territorial Symposium on International and Domestic Standards Issues Facing Canadian Governments", Workshop #4, Montreal, February 17-18, 1999).
- SERVICIO DE ESTUDIOS DEL BANCO BILBAO VIZCAYA** Situación inmobiliaria abril de 2000.
- SIERRA BRAVO, R.**, "Técnicas de Investigación Social"; Editorial Paraninfo. Madrid; 1995.
- T. DAVIDIAN.** *Pilotes y cimentaciones sobre pilotes*. ETASA, Barcelona 1982.
- TAGUCHI, G.**, *Introduction to quality engineering*. Asian Productivity Organization. Tokyo, 1986.
- TORROJA, E.**, (1991). "Razón y ser de los tipos estructurales". Reeditada Consejo Superior de Investigaciones científicas

U.S. CONGRESS, Office of Technology Assessment, *Global Standards – Building Blocks for the Future*, TCT-512 (U.S. Government Printing Office, Washington, DC, March 1992)

VANDEVILLE, P. *Gestión y Control de Calidad*. AENOR, Madrid.

VILLEGAS, J. L., *Edificación (I). Infraestructura y forjados*. GTED, Santander, 1997.

VISIERS GUEL BENZU, R. (1996): “La garantía del consumidor”. *Primera Jornada sobre Calidad y Consumidores*. ENAC. Madrid.

WILLIAM L., WHITMAN R., *Mecánica de suelos*. MIT. Edi. Limusa. Reimpresión Sexta. México 1989.

Y DE MIGUEL, M. (1990): *Metodología de la investigación participativa y desarrollo comunitario*. Investigación en animación sociocultural, UNED. Madrid. ELA, M. (1994): *Análisis de datos* (en García Hoz, 1994: 227-255)

YELA, M. (1994): *Análisis de datos* (en García Hoz, 1994: 227-255)

**9.2.- DOCUMENTACIÓN Y LEGISLACIÓN.**

**BOCG.** Congreso de los Diputados, serie núm. 227, de 11 de septiembre de 2001.

**BOCG.** Congreso de los Diputados, serie núm. 275, de 4 de Diciembre de 2001. Boja núm. 44, de 23 de mayo de 1992. rectificaciones: boja núm. 50, de 6 de junio.

**BUREAU OF STANDARDS, U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE**  
*Recommended Practice for Arrangement of Building Codes,*”, July 1985

**CÓDIGO CIVIL.** Real orden de 29 de julio de 1889.

**CONSTITUCIÓN ESPAÑOLA, 1978**

**DECISIÓN DEL CONSEJO** de 13 de diciembre de 1990, relativa a los módulos correspondientes a las diversas fases de los procedimientos de evaluación de la conformidad que vayan a utilizarse en las Directivas de armonización técnica (90/683/CEE).

**DECRETO 13/1988**, de 27 de enero, por el que se regula el control de calidad de la construcción y obra pública. (BOJA N° 11 DE 12/02/1988).

**DECRETO 238/1996** de 22 de octubre por el que se regula el Control de Calidad en la Construcción". Boletín Oficial del País Vasco

**DECRETO 2413/1973**, de 20 de septiembre, por el que aprueba el reglamento electrotécnico para baja tensión.

**DECRETO 375/1988** de 1 de diciembre, sobre control de calidad en la edificación. Generalitat de Catalunya

**DECRETO 462/1971**, de 11 de marzo, por el que se dictan las Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación.

**DECRETO 72/92**, de 5 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.

**DIRECTIVA DEL CONSEJO 85/374/CEE**, de 25 de julio de 1985 sobre la responsabilidad por los daños causados por los productos defectuosos.

**DIRECTIVA DEL CONSEJO 85/374/CEE**, de 25 de julio de 1985 sobre la responsabilidad por los daños causados por los productos defectuosos.

**DIRECTIVA DEL CONSEJO 85/384/CEE** de 10 de junio de 1985 para el reconocimiento mutuo de diplomas, certificados y otros títulos en el sector de la arquitectura , y que incluye medidas destinadas a facilitar el ejercicio efectivo del derecho de establecimiento y de la libre prestación de servicios.

**DIRECTIVA DEL CONSEJO, 83/189/CEE**, de 28 de marzo de 1983 por la que se establece un procedimiento de información en materia de las normas y reglamentaciones técnicas.

**ISO 6240. Performance Standards in Building - Contents and Presentation,”**

**ISO 6241 Performance Standards in Building - Principles for their Preparation and Factors to be Considered,”.**

**LEY 1/1992, de 26.7.1992**, sobre régimen de suelo y ordenación urbana, (BOE 203, de 25.8.1993)

**LEY 33/1984, de 2.8.1984** de ordenación de seguros privados, (BOE 186 de 4.8.1984)

**LEY 1/1992**, de 26 de julio, sobre régimen de suelo y ordenación urbana.

**LEY 2/1999**, de 17 de marzo, de Medidas para la calidad de la edificación. Comunidad Autónoma de Madrid (BOE 123, de 29.5.1999)

LEY 21/1990, de 19 de diciembre, para adaptar el derecho español a la directiva 88/357/CEE, sobre libertad de servicios en seguros distintos al de vida, y de actualización de la legislación de Seguros Privados

LEY 21/1992, de 16 de julio, de Industria

LEY 29/1994, de 24 de noviembre de Arrendamientos Urbanos

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

LEY 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

LEY 6/1998, de 13 de abril, sobre régimen del suelo y valoraciones

LEY 7/1997, de 14.4.1997 , de medidas liberalizadoras en materia de suelo y colegios profesionales, (BOE 90, de 15.4.1997)

MINISTERIO DE FOMENTO. *Instrucción de Hormigón Estructural*. (EHE). Secretaría General Técnica (1998): Madrid.

NBE AE/88 "Acciones en la edificación" Decreto 195/63, de 17 de enero, BOE 9.2.63 Real decreto 1370/88, de 11 de noviembre, BOE 17.11.88

NBE EA 95. "Estructuras de acero en edificación".RD. 1829/1995, de 10 de noviembre.

NBE-FL-90. "Muros resistentes de fábrica de ladrillo".Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre.

NCSE-94. Norma de construcción sismorresistente Real Decreto 2543/94 de 29 de diciembre

NTE A+C Acondicionamiento del terreno. Cimentaciones. Dirección General para la Vivienda y Arquitectura. Madrid 1989. 3ª Ed.

**ORDEN MINISTERIAL de 9 de junio 1971**, por el que se dictan las Normas sobre el Libro de Ordenes y Asistencias en obras de edificación.

**ORDEN de 12 de diciembre de 1977**, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo por la que se regula la homologación por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de marcas y sellos de calidad o conformidad de materiales y equipos utilizados en la edificación (B.O.E. 22 de diciembre de 1977). Modificada por Orden de 6 de junio de 1989 para adaptarla al derecho comunitario (B.O.E. 14 de junio de 1989).

**ORDEN de 12 de diciembre de 1977**, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo por la que se crea el Sello INCE (B.O.E. 22 de diciembre de 1977)

**ORDEN de 15 de junio de 1989**, por la que se regula el registro de entidades acreditadas para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública.(BOJA nº 49 de 23 de junio de 1.989)

**ORDEN de 24 de julio de 2001**, por la que se modifica la de 15 de junio de 1989, reguladora del Registro de entidades acreditadas para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública, y se delegan competencias en materia de control de calidad.

**ORDEN de 31 de enero de 1991**, de la Consejería de Obras Públicas y Transportes, por la que se dictan las normas complementarias sobre el Registro de Entidades Acreditadas para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública y se modifican las áreas de acreditación de la Sección Primera de Laboratorios. (BOJA 12, 15/2/91)

**ORDEN MINISTERIAL de 9 de marzo de 1971**, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por.

**REAL DECRETO 1.650/1977**, de 10 de junio, sobre Normativa de la Edificación (B.O.E. 9 de julio de 1977),



**REAL DECRETO 1230/1989**, de 13 de octubre, por el que se aprueban las disposiciones reguladoras generales para la acreditación de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación (B.O.E. 18 de octubre de 1989).

**REAL DECRETO 1230/1989**, de 13 de octubre, por el que se aprueban las disposiciones reguladoras generales para la acreditación de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación (B.O.E. 18 de octubre de 1989).

**REAL DECRETO 1512/1992**, de 14 de diciembre, por el que se regula la Comisión General para la Vivienda y la Edificación (B.O.E. 31 de diciembre de 1992).

**REAL DECRETO 1627/1997**, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

**REAL DECRETO 1630/1980**, de 18 de julio, por el que se regula la fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas (BO.E. 8 de agosto de 1980).

**REAL DECRETO 1630/1980**, de 18 de julio sobre *fabricación y empleo de sistemas forjados o estructuras para pisos y cubiertas*

**REAL DECRETO 1630/1992**, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (B.O.E. 9-2-93)

**REAL DECRETO 2200/1995**, de 28 de diciembre ("B.O.E." de 6 de febrero de 1996), y corrección de errores ("B.O.E." de 6 de marzo de 1996).

**REAL DECRETO 2512/1977**, de 17 de junio, por el que se aprueban las tarifas de honorarios de los Arquitectos en trabajos de su profesión

**REAL DECRETO 555/1986**, de 21 de febrero, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de seguridad e higiene en el trabajo en los proyectos de edificación

**REAL DECRETO LEGISLATIVO 2/2000**, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de contratos de las administraciones públicas.

**REAL DECRETO-LEY 4/2000** de 23 de junio, de Medidas Urgentes de liberalización en el Sector Inmobiliario y Transportes. (BOE 151/2000, de 24 de Junio)

**RESOLUCIÓN de 29 de enero de 2002**, de la Universidad de Granada, por la que se hace público el plan de estudios de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, que se impartirá en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, dependiente de esta Universidad. (B.O.E num. 54 de 4 marzo de 2002)

**RESOLUCIÓN DEL CONSEJO, de 21 de diciembre de 1989**, relativa a un planteamiento global en materia de evaluación de la conformidad.

**RESOLUCIÓN DEL CONSEJO, de 7 de mayo de 1985**, relativa a un Nuevo Enfoque (Nouvelle Approche) en materia de armonización técnica y normalización.

**RESOLUCIÓN DEL CONSEJO, de 7 de mayo de 1985**, relativa a un Nuevo Enfoque (Nouvelle Approche) en materia de armonización técnica y normalización

**RESOLUCIÓN DEL CONSEJO, de 7 de mayo de 1985**, relativa a un Nuevo Enfoque (Nouvelle Approche) en materia de armonización técnica y normalización.

**9.3.- DIRECCIONES INTERNET (w.w.w).**

Código Técnico de la Edificación de España

[www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org)

Comité Interjurisdiccional de Cooperación Reglamentaria (IRCC) "Guidelines for the Introduction of Performance Based Building Regulations" (1998).

[www.ircc.gov.au](http://www.ircc.gov.au)

Consejo Económico y Social de España

[www.ces.es](http://www.ces.es)

Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales.

[www.ingenierosindustriales.net](http://www.ingenierosindustriales.net)

Consejo Internacional de la Edificación, (CIB)

[www.cibworl.nl](http://www.cibworl.nl)

Junta de Andalucía. Control de Calidad.

[www.copt.junta-andalucia.es/Transversales/Transversalesinferiores/Novedades/](http://www.copt.junta-andalucia.es/Transversales/Transversalesinferiores/Novedades/)

[Controldecalidad/controldecalidadnive11.htm](http://Controldecalidad/controldecalidadnive11.htm)

Ministerio de Fomento

[www.mfom.es](http://www.mfom.es)

Naciones Unidas: Comisión Económica para Europa

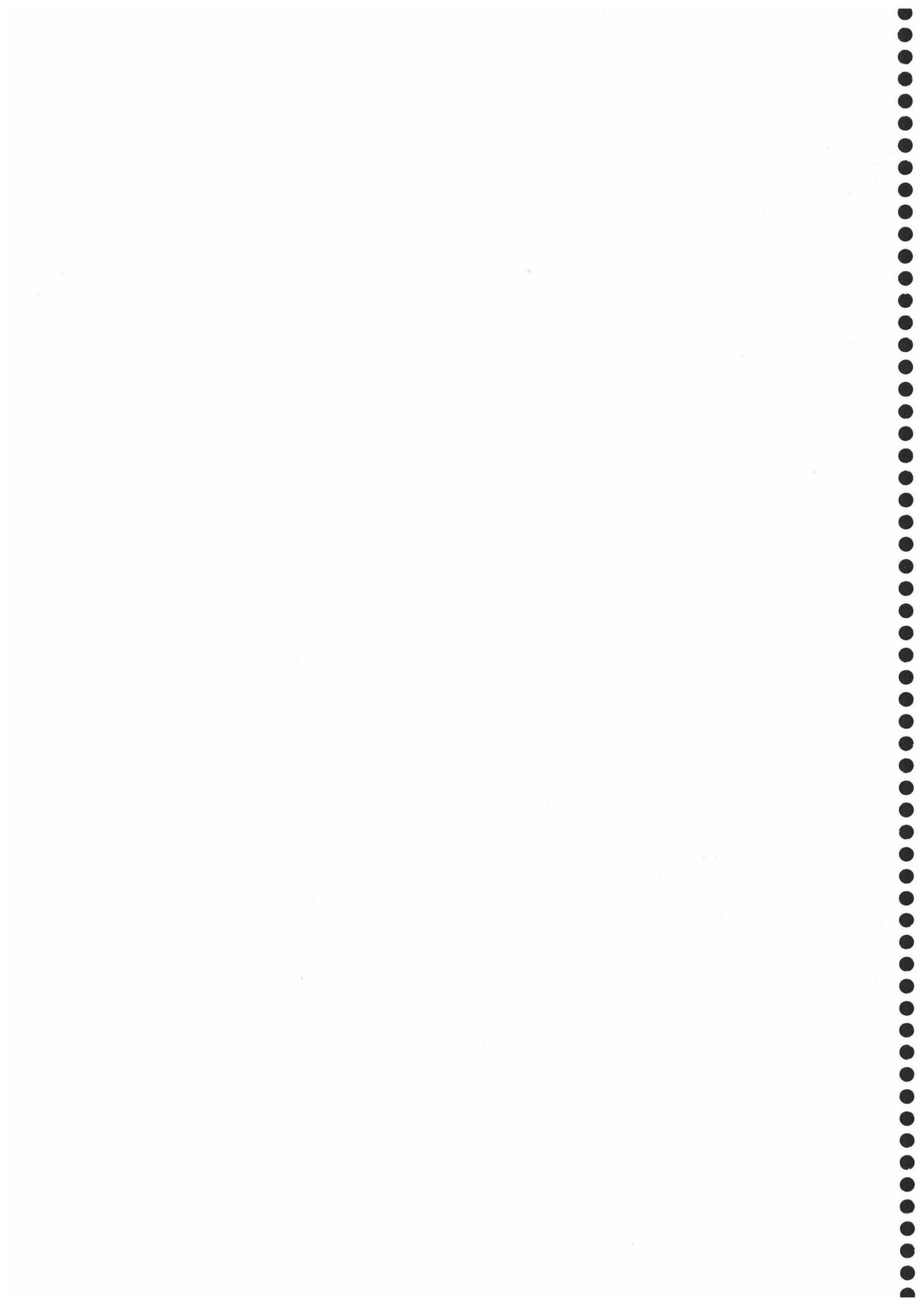
[www.unece.org](http://www.unece.org)

RAND Corporation

[www.rand.org](http://www.rand.org)

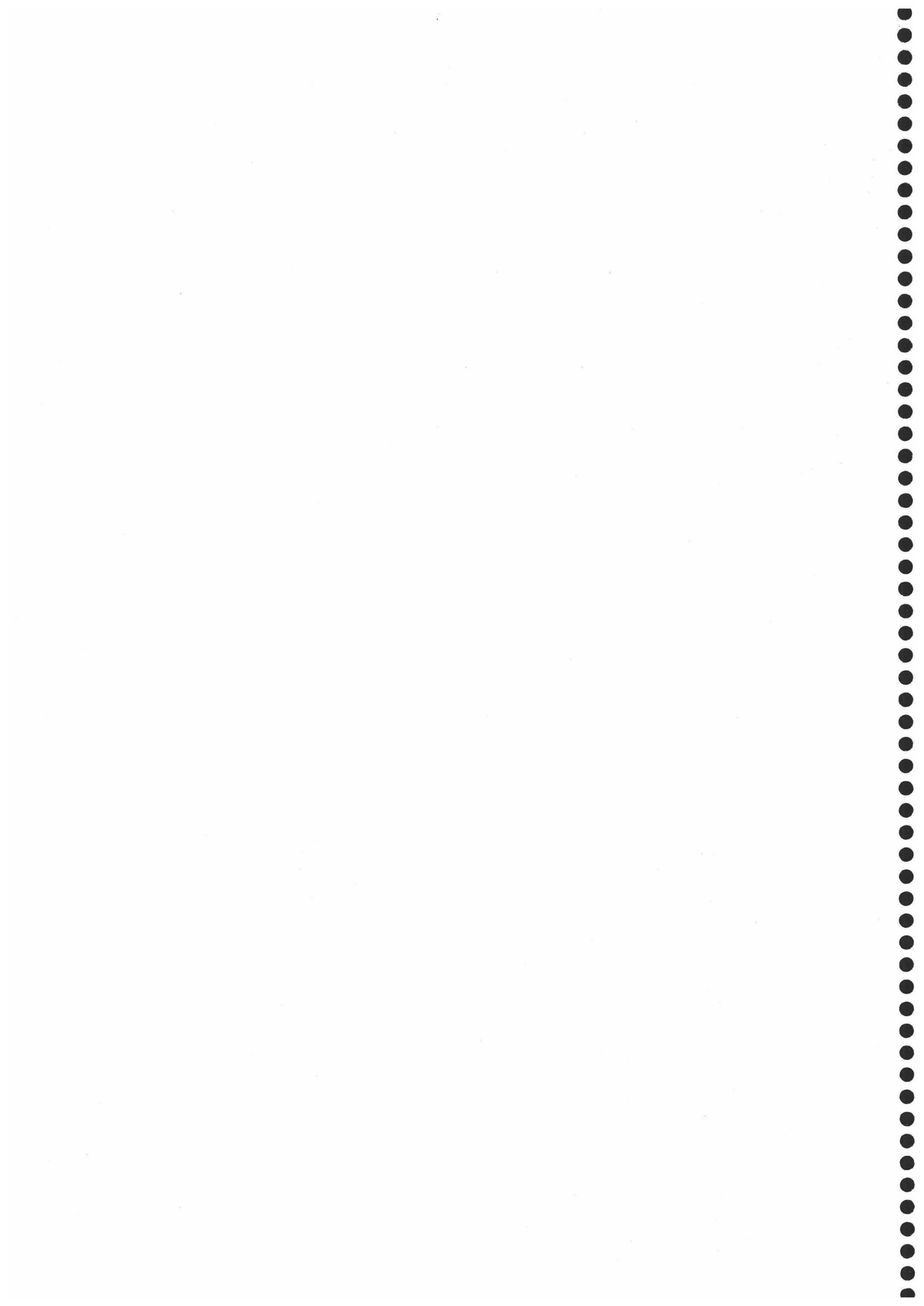






*Anexo I.-Plantilla utilizada para toma de datos.*

---





**ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD, EN LOS PROYECTOS DE EDIFICACIÓN. UNA APROXIMACIÓN AL PROCESO DESDE LA LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN EN ANDALUCÍA**

**UNIDAD 1: CARACTERIZACIÓN DEL CONTRATO**

Referencia de proyecto: \_\_\_\_\_

P 1.1 Provincia<sup>1</sup>

- 1.- Almería
- 2.- Cádiz
- 3.- Córdoba
- 4.- Granada
- 5.- Huelva
- 6.- Jaén
- 7.- Málaga
- 8.- Sevilla

P 1.2.- Titulación del técnico encargado del control de obra<sup>2</sup>:

- 1.- Arquitecto Superior
- 2.- Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
- 3.- Arquitecto Técnico
- 4.- Ingeniero Superior
- 5.- Ingeniero Técnico
- 6.- Otros \_\_\_\_\_

P 1.3.- Titulación del autor encargado del control del proyecto<sup>3</sup>:

- 1.- Arquitecto Superior
- 2.- Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
- 3.- Arquitecto Técnico
- 4.- Ingeniero Superior
- 5.- Ingeniero Técnico
- 6.- Otros \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> El ámbito de este trabajo es la Comunidad Autónoma Andaluza.

<sup>2</sup> DO Título I

<sup>3</sup> DO Título I Participantes en la edificación.

P 1.4.- Titulación del técnico redactor del proyecto<sup>4</sup>:

- 1.- Arquitecto Superior
- 2.- Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
- 3.- Arquitecto Técnico
- 4.- Ingeniero Superior
- 5.- Ingeniero Técnico
- 6.- Otros \_\_\_\_\_

P 1.5.- ¿El control se ha desarrollado desde el comienzo de la intervención?<sup>5</sup>

- 1.- Si
- 2.- No

P 1.6.- Tipo de misión<sup>6</sup>

- 1.- Estabilidad (Pasa a P 1.7)
- 2.- Estanqueidad (Pasa a P 1.6a)
- 3.- Preexistente (Pasa a P 1.7)
- 4.- Obra empezada (Pasa a P 1.7)
- 5.- Otras (Pasa a P 1.7)

P 1.6a.- La estanqueidad se estudia sobre<sup>7</sup>:

- 1.- Cubierta
- 2.- Fachadas
- 3.- Sótanos

P 1.7.- Entes que intervienen en el fenómeno de la edificación<sup>8</sup>.

- 1.- Empresa de estudios geotécnicos
- 2.- Empresa de cálculo de estructuras
- 3.- Empresa de control de materiales
- 4.- Otros

P1.8.-Presupuesto del Organismo de Control en euros (Incluyendo el IVA)<sup>9</sup>: \_\_\_\_\_

---

<sup>4</sup> DO Título I Participantes en la edificación.

<sup>5</sup> DO Título I Control.

<sup>6</sup> DO. Título I. Control

<sup>7</sup> DO. Título I. Control

<sup>8</sup> DO. Título I. Participantes en la construcción.

<sup>9</sup> DO Título I. Previsión del coste total de las obras.

P 1.9.- La fecha de comienzo de los trabajos es posterior a la fecha de la primera visita a obra de la oficina de control<sup>10</sup>.

- 1.- Si
- 2.- No (Pasa a unidad 2)
- 3.- La misma

P 1.9a.- En base a la documentación analizada ¿La cimentación ejecutada se ajusta a lo establecido en Proyecto sin defectos de ejecución relevantes?<sup>11</sup>

- 1.- Si
- 2.- No

P 1.9b.- En base a la documentación analizada ¿La estructura ejecutada se ajusta a lo establecido en Proyecto y no presenta defectos de ejecución relevantes?<sup>12</sup>

- 1.- Si
- 2.- No

---

<sup>10</sup> D0. Título I. Fecha y periodos de construcción. En el caso de que la fecha de comienzo de los trabajos sea posterior a la primera visita a obra de la oficina de control, es necesario rellenar el informe D 7.1 de obra empezada.

<sup>11</sup> Informe D7.Informe de incidencias

<sup>12</sup> Informe D7.Informe de incidencias

## UNIDAD 2: CARACTERIZACION DEL PROYECTO<sup>13</sup>

### P 2.1.- Naturaleza de las obra del proyecto<sup>14</sup>.

- 1.- Casa individual, aislada o adosada, de dos niveles o mas con un sótano como máximo. (A)
- 2.- Casas individuales en banda de uno, dos o tres niveles con un sótano como máximo. (B)
- 3.- Edificios de viviendas a partir de 4 niveles. (C)
- 4.- Oficinas, Edificios administrativos, construcciones, escolares, comercios, grandes centros comerciales, grandes almacenes, establecimientos sanitarios, hospitales, clínicas. (D)
- 5.- Otros edificios de pública concurrencia: salas de espectáculos, edificios religiosos, piscinas, tribunas de estadios, estaciones, salas de exposición, aparcamientos elevados, aparcamientos subterráneos, piscinas, pistas de patinaje. (E)
- 6.- Edificios industriales corrientes (dientes de sierra, bóvedas múltiples, cubiertas, con una o varias pendientes). (F)
- 7.- Edificios industriales o especializados diversos, chimeneas, gasómetros, refrigerantes, cubas, silos, baterías de silos, depósitos, depósitos de agua, muros de contención. (G)
- 8.- Otros no clasificados en los puntos anteriores.

### P 2.2.- Adaptación al suelo<sup>15</sup>.

- 1.- Pendiente < 5 % (0)
- 2.- Pendiente entre 5 % y 10 % (1)
- 3.- Pendiente entre 10 % y 20 % (2)
- 4.- Pendiente entre 20 % y 30% (3)
- 5.- Pendiente > 30 % (4)

### P 2.3.- Agua Subterránea<sup>16</sup>

- 1.- Ausencia de capa freática. (0)
- 2.- Los volúmenes enterrados están situados bajo la capa freática. (3)
- 3.- Los volúmenes enterrados no están situados bajo la capa freática. (4)

<sup>13</sup> Los valores señalados entre paréntesis corresponden a los códigos de la Guía de Redacción del la tabla del Título I. Informe D0.

<sup>14</sup> D0. Título I. Plano de conjunto. Código nº 1.

<sup>15</sup> D0. Título I. Plano de conjunto. Código nº 2.

<sup>16</sup> D0. Título I. Plano de conjunto. Código nº 3.

P 2.4.- Agresividad agua terreno<sup>17</sup>

- 1.- Si
- 2.- No

P 2.5.- Tipo de cimentación<sup>18</sup>

- 1.- Zapatas. (Pasa a 2.5a) (A)
- 2.- Losas. (Pasa a 2.5a) (B)
- 3.- Pozos. (Pasa a 2.5b) (C)
- 4.- Pantallas de pilotes. (Pasa a 2.5b) (D)
- 5.- Pilotes flotantes. (Pasa a 2.5b) (E)
- 6.- Pantallas. (Pasa a 2.5b) (F)
- 7.- Otros. (Pasa a 2.6) (Z)

P 2.5a.- Tensión admisible del terreno en Kg/cm<sup>2</sup>.

- 1.- < 0.1 (0)
- 2.- Entre 0.1 y 0.5 (1)
- 3.- Entre 0.5 y 1 (2)
- 4.- Entre 1 y 2.5 (3)
- 5.- > 2.5 (4)

P 2.5b.- Longitud en m de los pozos, pilotes o pantallas.

- 1.- Entre 0 a 3 (0)
- 2.- Entre 3 a 10 (1)
- 3.- Entre 10 a 25 (2)
- 4.- Entre 25 a 30 (3)
- 5.- > 30 (4)

P 2.6.- Riesgos especiales relacionados con el suelo<sup>19</sup>

- 1.- Existencia de canteras subterráneas, socavones, formaciones kársticas. (P)
- 2.- Minas. (Q)
- 3.- Edificios de contención de tierras en una altura superior a 3m. Contención con anclajes (R)
- 4.- Recalce de un edificio existente. Riesgos relacionados con colindantes al borde de una excavación. (S)
- 5.- Necesidad de consolidación de suelos (inyección, vibroflotación, compactación dinámica, apuntalamiento, etc). (T)
- 6.- Presencia de almacenamientos peligrosos, de sobrecargas de fuerte densidad o de rellenos que no sirven de cimentación para las obras garantizadas. (U)

<sup>17</sup> D0. Título I. Plano de conjunto. Código nº 3.

<sup>18</sup> D0. Título I. Plano de conjunto. Código nº 4.

<sup>19</sup> D0. Título I. Plano de conjunto. Código nº 5.



- 7.- Existencia de una o varias capas compresibles bajo la capa de asiento y/o cerca de los edificios.(V)
- 8.- Caso de rellenos o de desmontes que sirven de cimentación a obras garantizadas.(W)
- 9.- Otros riesgos detectados. (X)
- 10.- Por lo menos dos de los riesgos más arriba mencionados. (Y)
- 11.- Procedimientos nuevos de cimentaciones. (Z)
- 12.- Ninguno de los riesgos mencionados más abajo. (0)

P 2.7.- Naturaleza de la estructura soporte.<sup>20</sup>

- 1.- Estructuras verticales de fábrica (ladrillo, piedra, bloque de hormigón). (A)
- 2.- Estructuras de hormigón armado vaciado in situ. (B)
- 3.- Estructuras de hormigón prefabricado. (C)
- 4.- Estructuras de hormigón prefabricado en obra. (D)
- 5.- Estructuras de hormigón pretensado o post tensado. (E)
- 6.- Estructura metálica atornillada, ensamblada en obra con tornillos. (F)
- 7.- Estructura metálica soldada en fábrica y ensamblada por tornillos en obra. (G)
- 8.- Estructura metálica soldada en fábrica y soldada en obra. (H)
- 9.- Estructuras de madera. (I)
- 10.- Estructuras ligeras compuestas tradicionales. (X)
- 11.- Rehabilitación de existentes, (creación de sótanos incremento de pisos). (Y)
- 12.-Procedimientos estructurales no tradicionales. (Z)

P 2.8.- La altura máxima de la edificación es<sup>21</sup>:

- 1.- De 0 a 15 m (0)
- 2.- De 15 a 29 m (1)
- 3.- De 30 a 59 m (2)
- 4.- De 60 a 100 m (3)
- 5.- Mas de 100 m (4)

P 2.9.- La profundidad de las partes enterradas de la edificación es<sup>22</sup>:

- 1.- De 0 a 5 m (1)
- 2.- De 5 a 10 m (2)
- 3.- De 10 a 15 m (3)
- 4.- Mas de 15 m (4)

---

<sup>20</sup> D0. Título I. Plano de conjunto. Código nº 6.

<sup>21</sup> D0. Título I. Plano de conjunto. Código nº 7.

<sup>22</sup> D0. Título I. Plano de conjunto. Código nº 8.

P 2.10.- Dimensiones máximas en metros, de las luces de vigas<sup>23</sup>.

- 1.- 0 a 15 (0)
- 2.- 16 a 20 (1)
- 3.- 21 a 30 (2)
- 4.- 31 a 40 (3)
- 5.- >40 (4)

P 2.11.- Dimensiones máximas en metros, de los voladizos<sup>24</sup>.

- 1.- Sin voladizo. (0)
- 2.- 0 a 2 (1)
- 3.- 2 a 5 (2)
- 4.- 5 a 10 (3)
- 5.- >10 (4)

P 2.12.- Tipología de fachada<sup>25</sup>.

- 1.- Ladrillos cara vista. (A)
- 2.- Ladrillos a revestir. (B)
- 3.- Bloques. (C)
- 4.- Paneles. (D)
- 5.- Muros cortina. (E)
- 6.- Otros. (F)

P 2.13.- Tipología de cubierta<sup>26</sup>

- 1.- Inclínada (A)
- 2.- Plana (B)

P 2.14.- Estanqueidad de sótanos<sup>27</sup>.

- 1.- Vaso estanco. (A)
- 2.- Estanqueidad de muros interior. (B)
- 3.- Estanqueidad de muros exterior. (C)
- 4.- Cámara bufa. (D)

---

<sup>23</sup> D0. Título I. Plano de conjunto. Código nº 9.

<sup>24</sup> D0. Título I. Plano de conjunto. Código nº 10.

<sup>25</sup> D0. Título I. Plano de conjunto. Código nº 11.

<sup>26</sup> D0 Título I. Plano de conjunto. Código nº 12.

<sup>27</sup> D0 Título I. Plano de conjunto. Código nº 13.

P 2.15.- Tipología estructura vertical<sup>28</sup>.

- 1.- Porticos de hormigón de vigas planas.
- 2.- Pórticos de vigas descolgadas.
- 3.- Estructura con forjados reticulares de hormigón armado.
- 4.- Muro de carga de bloques de hormigón armado
- 5.- Muro de carga de bloque de termoarcilla.
- 6.- Estructura metálica.
- 7.- Estructura de madera.

P 2.16.- Tipología de los forjados<sup>29</sup>.

- 1.- Unidireccional de vigueta semirresistente con bovedillas.
- 2.- Reticular con casetones perdidos.
- 3.- Reticular con casetones recuperables.
- 4.- Losa maciza.
- 5.- Placas alveolares prefabricadas.
- 6.- Forjados de madera.
- 7.- Forjado hormigón pretensado.
- 8.- Otros.

P 2.17.- Número de viviendas: \_\_\_\_\_

P 2.18.- Superficie de la edificación bajo rasante: \_\_\_\_\_

P 2.19.- Superficie de la edificación sobre rasante: \_\_\_\_\_

P 2.20.- Número de sótanos: \_\_\_\_\_

P 2.21.- Número de plantas sobre rasante: \_\_\_\_\_

P 2.22.-Importe total de la construcción. (Incluyendo el IVA en euros)<sup>30</sup>: \_\_\_\_\_

P 2.23.- La edificación está expuesta a riesgo de inundaciones por crecidas de agua<sup>31</sup>.

- 1.- Si
- 2.- No
- 3.- No se define

---

<sup>28</sup> Informe D0. Título III. Estructuras verticales.

<sup>29</sup> Informe D0. Título III. Forjados.

<sup>30</sup> D0 Título I. Previsión del coste total de las obras. Incluye: presupuesto de ejecución por contrata, honorarios técnicos, presupuesto del organismo de control licencias impuestos y otros.

<sup>31</sup> D0 Título II. Descripción del emplazamiento.



P 2.24.- Se conoce el nivel máximo de la capa freática<sup>32</sup>.

- 1.- Si
- 2.- No

P 2.25.- El edificio se encuentra situado en zona sísmica<sup>33</sup>.

- 1.- Sí
- 2.- No
- 3.- No se definen

P 2.26.- Existen riesgos agravantes<sup>34</sup>.

- 1.- No se detectan.
- 2.- Vigas, forjados o arcos de grandes luces.
- 3.- Máquinas que transmitan vibraciones.
- 4.- Piscinas o grandes depósitos sobre la estructura.
- 5.- Otros \_\_\_\_\_

P 2.27.- ¿Existen misiones complementarias a la estabilidad y estanqueidad<sup>35</sup>?

- 1.- Sismicidad
- 2.- Seguridad de protección contra incendios
- 3.- Seguridad de las instalaciones
- 4.- Otras
- 5.- Ninguna

P 2.28.- Ha sido rellenado el informe D2<sup>36</sup>.

- 1.- Si.
- 2.- No. (Pasa a Unidad 3)

P 2.28a.- El sistema no tradicional se refiere a.

- 1.- Muros de carga de termoarcilla.
- 2.- Otros (Indicar) \_\_\_\_\_.

---

<sup>32</sup> D0 Título II. Descripción del emplazamiento.

<sup>33</sup> Informe D0. Título II. Descripción del emplazamiento.

<sup>34</sup> D0. Título IV. Riesgos agravados e informaciones complementarias.

<sup>35</sup> D0. Título IV. Misiones del OCT complementarias.

<sup>36</sup> Sistemas no tradicionales- Nuevos materiales.

## UNIDAD 3: CIMIENTOS Y ESTRUCTURA

### 1.- BASES DE PARTIDA

P 3.1.- Elementos del proyecto disponibles<sup>37</sup>. Si No

|  |                          |                          |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1.- Estudio geotécnico.....                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.- Hipótesis de cálculo.....                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.- Memoria de cálculo.....                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.- Clara definición de unidades.....        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5.- Planos definitivos para construcción.... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6.- Detalles constructivos.....              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

### 2.- EL ESTUDIO GEOTÉCNICO.

P 3.2.- En el proyecto ha intervenido una empresa de geotecnia<sup>38</sup>.

- 1.- Si  
 2.- No (Pasa a P 3.3)

P 3.2a.- Existe informe geotécnico<sup>39</sup>.

- 1.- Si  
 2.- No

P 3.2b.- Las conclusiones del informe geotécnico son correctas en base a su revisión.<sup>40</sup>

- 1.- Si  
 2.- No

P 3.2c.- Se necesitan estudios complementarios<sup>41</sup>.

- 1.- Si  
 2.- No

P 3.2d.- Está definido en el estudio geotécnico la solución de cimentación adoptada<sup>42</sup>

- 1.- Si

<sup>37</sup> Informe D01. 2.-Bases de partida.

<sup>38</sup> Informe D0. Título II. Geología, Topografía, Cimentaciones.

<sup>39</sup> Informe D0. Título II. Geología, Topografía, Cimentaciones.

<sup>40</sup> Informe D0. Título II. Geología, Topografía, Cimentaciones.

<sup>41</sup> Informe D0. Título II. Geología, Topografía, Cimentaciones.

<sup>42</sup> Informe D0. Título II. Geología, Topografía, Cimentaciones.

2.- No

P 3.2e.- Existe adecuación entre el informe geotécnico y el sistema de cimentación<sup>43</sup>.

1.- Si

2.- No

P 3.3.- Ha sido rellenado el informe D1.1<sup>44</sup>

1.- Si

2.- No (Pasa a P 3.4)

P 3.3a.- El motivo de haberse rellenado el informe D1.1 ha sido<sup>45</sup>.

1.- Existencia de rellenos o capas expansivas que afecten a la zona de influencia de la cimentación de las obras

2.- Cimentaciones por pozos de profundidad superior a 3.00 m, pilotes, pantallas

3.- Presencia de terrenos con pendientes superiores al 15 %.

4.- Riesgo de deslizamiento del terreno como consecuencia de un desmonte.

5.- Otros.

### 3.- MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL.

P 3.4.- Indicar si en el proyecto se especifican las características del hormigón que a continuación se enumeran.

|   | Si                       | No                       |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1.- Designación.....                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.- Resistencia característica a los 28 días..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.- Tipo de cemento.....                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.- Cantidad máxima/mínima de cemento.....        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5.- Tamaño máximo de árido.....                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6.- Tipo de ambiente (agresividad).....           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7.- Consistencia del hormigón según UNE 7103....  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8.- Sistema de compactación.....                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9.- Nivel de control previsto.....                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10.- Coeficiente de minoración.....               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

<sup>43</sup> Informe D0. Título II. Geología, Topografía, Cimentaciones.

<sup>44</sup> Informe D0. Título II. Geología, Topografía, Cimentaciones.

<sup>45</sup> Informe D1.1. Unidades de obras especiales.

P 3.5.- Indicar si en proyecto se especifican las características de las barras corrugadas de acero que a continuación se enumeran.

|   | Si                       | No                       |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1.- Designación.....                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.- Límite elástico.....                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.- Nivel de control previsto.....            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.- Resistencia de cálculo de las barras..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5.- Coeficiente de minoración.....            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

#### 4.- CIMENTACIONES<sup>46</sup>.

P 3.6.- Fatigas en el terreno superiores a las previstas en el cálculo<sup>47</sup>  Si  No

#### 5.- ESTRUCTURA<sup>48</sup>.

P 3.7.- En el proyecto se hace referencia a la siguiente normativa<sup>49</sup>.

- 1.- Norma Básica de la Edificación NBE-AE/88 "Acciones de la Edificación".  Si  No
- 2.- Instrucción de Hormigón Estructural "EHE".  Si  No
- 3.- Instrucciones para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado "EF-96".  Si  No
- 4.- Norma de Construcción Sismorresistente. (NCS-94).  Si  No
- 5.- Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de obras de Hormigón Pretensado "EP-93".  Si  No
- 6.- Norma Básica de la Edificación "NBE-FL-90" Muros Resistentes de Fabrica de Ladrillo.  Si  No

P 3.8.- Existe normativa y reglamentación recomendable no considerada en proyecto<sup>50</sup>.

- 1.- Si  
 2.- No

<sup>46</sup> La tipología de la cimentación se indica en P 2.4

<sup>47</sup> Informe D01. Punto 5. Conclusiones.

<sup>48</sup> El tipo de estructura se indica en P 2.6

<sup>49</sup> Informe D01. Anejo nº1.

<sup>50</sup> Informe D01. 2.-Bases de partida.

P 3.9.- En el proyecto se especifican las acciones debido a<sup>51</sup>:

- 1.- Peso propio
- 2.- Cargas permanentes
- 3.- Sobrecarga de uso.
- 4.- Sobrecarga de tabiquería.
- 5.- Sobrecarga de nieve.
- 7.- Viento.
- 8.- Acciones térmicas y reológicas.
- 9.- Cargas sísmicas.

P 3.10.- ¿Los cálculos han sido realizados con ordenador<sup>52</sup>?

- 1.- Sí
- 2.- No (pasa a P 3.13)
- 3.- No se especifica (pasa a P 3.13)

P 3.11.- ¿Qué software ha sido utilizado<sup>53</sup>?

- 1.- TRICALC
- 2.- CYPE
- 3.- SAP
- 4.- OTROS
- 5.- no se define en proyecto

P 3.12.- ¿En la memoria se especifica la modelización adoptada en los cálculos de los siguientes elementos<sup>54</sup>?

|                          | Si                       | No                       |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1.- Cimentación          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.- Estructura principal | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.- Forjados             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.- Escaleras y rampas   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

P 3.13.- Las secciones y armaduras adoptadas en elementos de cimentación y contención de tierras son correctas.<sup>55</sup>

Si  No

P 3.14.- El dimensionamiento y armado de las estructuras principales es correcto.<sup>56</sup>

Si  No

---

<sup>51</sup> Informe D01. 2.-Bases de partida. Se han considerado las acciones que generalmente actúan en los edificios según art. 1.4 NBE-AE-88

<sup>52</sup> Informe D01. 2.-Bases de partida.

<sup>53</sup> Informe D01. 2.-Bases de partida.

<sup>54</sup> Informe D01. 2.-Bases de partida.

<sup>55</sup> Informe D01. Punto 5. Conclusiones.

<sup>56</sup> Informe D01. Punto 5. Conclusiones.

P 3.15.- El cálculo y dimensionamiento de forjados es correcto<sup>57</sup>:

Si  No

P 3.16.- Número de visitas previsto para el total de los trabajos<sup>58</sup>: \_\_\_\_\_

---

<sup>57</sup> Informe D01. Punto 5. Conclusiones.

<sup>58</sup> Informe D0. Título 5.

**UNIDAD 4: CONCLUSIONES TÉCNICAS DEL RIESGO Y RESERVAS TÉCNICAS.**

P 4.1.- Se han emitido reservas técnicas en el D0<sup>59</sup>:

- 1.- Si
- 2.- No (pasa a 4.2)

P 4.1a.- La reserva técnica se refiere a:

|  | Falta                    | Incompleto               |
|--|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1.- Memoria .....           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> 2.- Planos.....             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> 3.- Informe Geotécnico..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> 4.- Otros.....              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

P 4.2.- Se han realizado consultas a la Dirección Facultativa<sup>60</sup>:

- 1.- Si
- 2.- No (pasa a 4.3)

P 4.2a.- Motivo de las consultas:

- 1.- Falta documentación o existen indefiniciones (pasa a P 4.2a1)
- 2.- Fallo en cimentación (pasa a P 4.2a2)
- 3.- Fallo en forjados (pasa a P 4.2a3)
- 4.- Fallo en vigas (pasa a P 4.2a4)
- 5.- Fallo en pilares (pasa a P 4.2a5)
- 6.- Fallo en muros (pasa a P 4.2a6)
- 7.- Fallo en losa de escalera (pasa a P 4.2a7)
- 8.- Cargas superiores a las reglamentarias
- 9.- Cargas inferiores a las reglamentarias
- 10.- Otros \_\_\_\_\_

P 4.2a1.- La falta de documentación o su indefinición se debe a:

|  | Falta                    | Incompleto               |
|--|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1.- Memoria.....            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> 2.- Planos.....             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> 3.- Informe Geotécnico..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> 4.- Otros.....              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

<sup>59</sup> D0. Título V. Punto 2

<sup>60</sup> D01. Punto 4

P 4.2a2.- El fallo en cimentación se debe a:

- 1.- Zapatas mal armadas
- 2.- Zapata de dimensiones insuficientes
- 3.- Vigas de arriostramiento mal armadas
- 4.- Vigas de arriostramiento de dimensiones insuficientes
- 5.- Losa de cimentación mal armada
- 6.- Losa de cimentación de dimensiones insuficientes
- 7.- Punzonamiento de algún pilar sobre la cimentación
- 8.- Pilotes y encepados mal armados
- 9.- Pilotes y encepados de dimensiones insuficientes
- 10.- Otros \_\_\_\_\_

P 4.2a3.- El fallo en forjados se debe a:

- 1.- Momentos menores que los correctos
- 2.- Armado de negativos menor que el necesario
- 3.- Deformaciones (flechas) excesivas
- 4.- Otros \_\_\_\_\_

P 4.2a4.- El fallo en vigas se debe a:

- 1.- Armado insuficiente
- 2.- Dimensiones insuficientes
- 3.- Deformaciones (flechas) excesivas
- 4.- Otros \_\_\_\_\_

P 4.2a5.- El fallo en pilares se debe a:

- 1.- Armado insuficiente
- 2.- Dimensiones insuficientes
- 3.- Pandeo
- 4.- Otros \_\_\_\_\_

P 4.2a6.- El fallo en muros se debe a:

- 1.- Muro de hormigón con armado insuficiente
- 2.- Muro de hormigón con dimensiones insuficientes.
- 3.- Muro de fábrica con dimensiones insuficientes.
- 4.- Otros \_\_\_\_\_

P 4.2a7.- El fallo en la losa de escalera se debe a:

- 1.- Armado insuficiente
- 2.- Dimensiones insuficientes
- 3.- Otros \_\_\_\_\_



P 4.2b.- Se ha producido respuesta satisfactoria a las consultas:

- 1.- Si
- 2.- No

P 4.3.- Se han emitido reservas técnicas en el D01<sup>61</sup>:

- 1.- Si
- 2.- No (Finalizado cuestionario)

P 4.3a.- El número de reservas técnicas emitidas es: \_\_\_\_\_

P 4.3b.- Las reservas técnicas se deben a:

- 1.- Falta documentación o existen indefiniciones (pasa a P 4.3b1)
- 2.- Fallo en cimentación (pasa a P 4.3b2)
- 3.- Fallo en forjados (pasa a P 4.3b3)
- 4.- Fallo en vigas (pasa a P 4.3b4)
- 5.- Fallo en pilares (pasa a P 4.3b5)
- 6.- Fallo en muros (pasa a P 4.3b6)
- 7.- Fallo en losa de escalera (pasa a P 4.3b7)
- 8.- Cargas superiores a las reglamentarias
- 9.- Cargas inferiores a las reglamentarias
- 10.- Otros \_\_\_\_\_

P 4.3b1.- La falta de documentación o su indefinición se debe a:

- |  |                          |                          |
|--|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1.- Memoria.....            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> 2.- Planos.....             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> 3.- Informe Geotécnico..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> 4.- Otros.....              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

P 4.3b2.- El fallo en cimentación se debe a:

- 1.- Zapatas mal armadas
- 2.- Zapata de dimensiones insuficientes
- 3.- Vigas de arriostramiento mal armadas
- 4.- Vigas de arriostramiento de dimensiones insuficientes
- 5.- Losa de cimentación mal armada
- 6.- Losa de cimentación de dimensiones insuficientes
- 7.- Punzonamiento de algún pilar sobre la cimentación
- 8.- Pilotes y encepados mal armados
- 9.- Pilotes y encepados de dimensiones insuficientes
- 10.- Otros \_\_\_\_\_

---

<sup>61</sup> D01. Punto 5.3

P 4.3b3.- El fallo en forjados se debe a:

- 1.- Momentos menores que los correctos
- 2.- Armado de negativos menor que el necesario
- 3.- Deformaciones (flechas) excesivas
- 4.- Otros \_\_\_\_\_

P 4.3b4.- El fallo en vigas se debe a:

- 1.- Armado insuficiente
- 2.- Dimensiones insuficientes
- 3.- Deformaciones (flechas) excesivas
- 4.- Otros \_\_\_\_\_

P 4.3b5.- El fallo en pilares se debe a:

- 1.- Armado insuficiente
- 2.- Dimensiones insuficientes
- 3.- Pandeo
- 4.- Otros \_\_\_\_\_

P 4.3b6.- El fallo en muros se debe a:

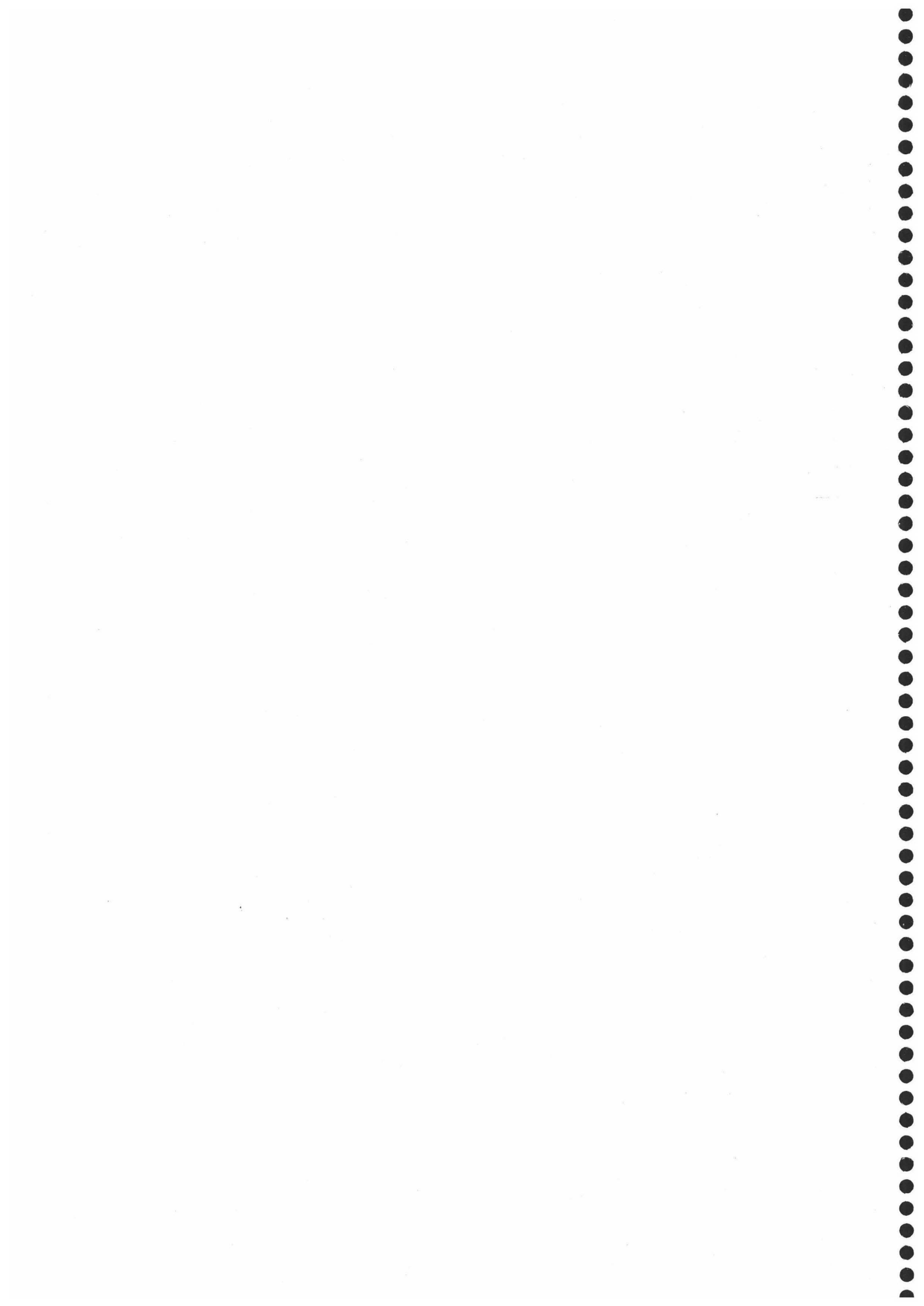
- 1.- Muro de hormigón con armado insuficiente
- 2.- Muro de hormigón con dimensiones insuficientes.
- 3.- Muro de fábrica con dimensiones insuficientes.
- 4.- Otros \_\_\_\_\_

P 4.3b7.- El fallo en la losa de escalera se debe a:

- 1.- Armado insuficiente
- 2.- Dimensiones insuficientes
- 3.- Otros \_\_\_\_\_

*Anexo II.- Informe D0.*

---



# DEFINICIÓN DE RIESGO INFORME D0

## ANÁLISIS DE RIESGOS TÉCNICOS

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| Referencia del Expediente:  | Delegación de Control: 003-SE |
| TÉCNICO/S ENCARGADO/S DEL CONTROL ( INDICAR NOMBRE Y DOS APELLIDOS + TITULACIÓN ACADEMICA )<br>DE PROYECTO: JAVIER ORDÓÑEZ GARCIA, INGENIERO DE CAMINOS . |                               |
| DE OBRA:  |                               |
| Fecha de redacción: julio de 2001   | AUTOR: JAVIER ORDÓÑEZ GARCIA  |

### TÍTULO I

|   |  |
|---|--|
| <b>PROMOTOR / PROPIEDAD:</b> HEREDEROS RUIZ-ESPEJO S.L.   |  |
| <b>OPERACIÓN / Referencias y dirección precisa:</b> Control técnico/ 3418850-089/<br>Número y uso de los edificios: 6 viviendas unifamiliares en c/ primero de mayo s/n en La Carlota (cordoba) |  |
| <b>CONTRATANTE DE LA OFICINA DE CONTROL:</b> HEREDEROS RUIZ-ESPEJO S.L..<br><b>NOMBRE Y FUNCIÓN:</b> HEREDEROS RUIZ-ESPEJO S.L.PROMOTORA.   |  |
| <b>CONTROL:</b> <input type="checkbox"/> Proyecto <input checked="" type="checkbox"/> Proyecto + Ejecución  |  |
| - Fecha del comienzo de la intervención: Jul-01   |  |
| - Control desarrollado desde el comienzo de la operación: sí <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>  |  |
| - Tipo de Misión:   |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> I.1 <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> Q <input type="checkbox"/> X, especificar:                               |  |
| <input type="checkbox"/> I.2  |  |
| <input type="checkbox"/> I.3  |  |
| E: Estabilidad I.x: Estanquidad (1- Cubiertas, 2- Fachadas, 3-sótanos)  |  |
| P: Preexistentes Q: Obra empezada X: Otras  |  |
| <b>PARTICIPANTES EN LA CONSTRUCCIÓN</b>   |  |
| <b>Nombre y dirección del Arquitecto:</b> D. Antonio Gómez Vázquez.   |  |
| <b>Nombre y dirección de la Oficina de Proyectos o de la Ingeniería:</b>  |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> estudio geotécnico: INTELCONTROL . Polígono Industrial Pedro Abad, Sector 2, Parc.31 PEDRO ABAD (Córdoba)   |  |
| <input type="checkbox"/> estructuras:   |  |
| <input type="checkbox"/> control de materiales:   |  |
| <input type="checkbox"/> otros (a concretar)  |  |
| <b>Nombre y dirección de la Constructora principal:</b> No conocida   |  |
| SEGURO DECENAL SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>   |  |
| ENTIDAD ASEGURADORA: A la fecha desconocida.  |  |
| CORREDOR DE SEGUROS:  |  |
| TIPO DE PÓLIZA: <input checked="" type="checkbox"/> SDD <input type="checkbox"/> Otras, especificar:  |  |
| INICIO DE LA GARANTÍA DECENAL: RECEPCIÓN PROVISIONAL <input checked="" type="checkbox"/> RECEPCIÓN DEFINITIVA <input type="checkbox"/>  |  |

Orden de trabajo:

Nº de Informe :

julio de 2001

AII-1

**GUÍA DE REDACCIÓN**  
de la Tabla del Título I - Continuación 2

Referencia del Expediente:

D0 - Título I - Cont. 1

| NATURALEZA DE LA OBRA   | ADAPTACIÓN AL SUELO  | TIPO ESTRUCTURA  | CARACTERÍSTICAS   |
|---|--|--|---|
| <b>Nº 1 Código OBRAS</b><br>A   | <b>Nº 2 Código PENDIENTE</b><br>Expresado en %<br>0 1 2 3 4<br>5 10 20 30 >30  | <b>Nº 6 Código Estructuras</b><br>NATURALEZA DE LA ESTRUCTURA ENCARGADA de LA ESTABILIDAD<br>A<br>ESTRUCTURAS VERTICALES DE FÁBRICA (LADRILLO, PIEDRA, BLOQUE DE HORMIGÓN)<br>B<br>ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO VACIADO IN SITU (INCLUIDOS LOS FORJADOS DE VIGUETAS PREFABRICADAS)<br>C<br>ESTRUCTURAS EN HORMIGÓN PREFABRICADO:<br>• TIPO PILARES + MUROS + LOSAS DE FORJADO,<br>• TIPO PILARES + VIGAS PREFABRICADAS<br>• TIPO VIGAS PREFABRICADAS PREFABRICACIÓN EN FÁBRICA<br>D<br>IDEM PREFABRICADO EN OBRA<br>E<br>HORMIGÓN PRE O POST TENSADO (VIGAS, VIGUETAS, LOSETAS)<br>F<br>ESTRUCTURA METÁLICA ATORNILLADA, ENSAMBLADA EN OBRA CON TORNILLOS<br>G<br>PREFABRICACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA SOLDADA EN FÁBRICA Y ENSAMBLADA POR TORNILLOS EN OBRA<br>H<br>SOLDADURA EN OBRA<br>I<br>ESTRUCTURA DE MADERA<br>X<br>ESTRUCTURAS LIGERAS COMPUESTAS TRADICIONALES<br>Y<br>REHABILITACIÓN DE EXISTENTES, (CREACIÓN DE SÓTANOS, INCREMENTO DE PISOS)<br>Z<br>PROCEDIMIENTOS ESTRUCTURALES NO TRADICIONALES | <b>Nº 7 Código ALTURA</b><br>H en m, de las obras por encima del suelo, edificios C,D, depósitos refrigerantes, chimeneas<br>H en m. de un volumen sin forjado intermedio Edificios E,F<br>H en m, de muro de contención<br><br><b>Nº 8 Código PROFUNDIDAD</b><br>H en metros de las partes enterradas<br><br><b>Nº 9 Código LUCES o VOLÚMENES</b><br>LUCES en m<br>P Vigas o Losas<br>Arcos<br>VOLUMEN en miles de m3<br>Cubas, silos, piscinas<br>Batería de silos (volumen de la unidad)<br>V Silos célula única<br>Depósitos<br><br><b>Nº 10 Código VOLADIZOS</b><br>en metros<br><br><b>Nº 11 Código FACHADAS</b><br>A Ladrillos cara vista<br>B Ladrillos a revestir<br>C Bloques<br>D Paneles<br>E Muros cortina<br>F Otros<br><br><b>Nº 12 Código CUBIERTAS</b><br>A) Inclinas<br>B) Planas<br><br><b>Nº 13 Código SÓTANOS</b><br>A Vaso estanco<br>B Estanquidad de muros interior<br>C Estanquidad de muros exterior<br>D Cámara bufa |
| CASAS INDIVIDUALES, AISLADAS o ADOSADAS, DE DOS NIVELES O MÁS CON 1 SÓTANO COMO MÁXIMO  | <b>Nº 3 Código AGUA SUBTERRÁNEA</b>  |  |   |
| B<br>CASAS INDIVIDUALES EN BANDA, DE UNO, DOS O TRES NIVELES CON UN SÓTANO COMO MÁXIMO  | 0 Ausencia de capa freática<br>3 Los volúmenes enterrados están inmersos en la capa freática.<br>4 Los volúmenes enterrados no están inmersos en la capa freática.<br>S/N Agresividad agua/terreno   |  |   |
| C<br>EDIFICIOS DE VIVIENDAS A PARTIR DE 4 NIVELES   | <b>Nº 4 Código CIMENTACIONES</b><br>A Zapatas<br>Tensión admisible en Kg/cm <sup>2</sup><br>B Losas<br>Tensión admisible en Kg/cm <sup>2</sup>   |  |   |
| D<br>OFICINAS, EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS, CONSTRUCCIONES ESCOLARES, COMERCIOS, CENTROS COMERCIALES GRANDES ALMACENES, ESTABLECIMIENTOS SANITARIOS, HOSPITALES, CLÍNICAS   | C Pozos<br>D Pilotes Pantallas (elementos)<br>E Pilotes flotantes<br>F Pantallas<br>Z Otras<br>Longitud en m   |  |   |
| E<br>OTROS EDIFICIOS DE PÚBLICA CONCURRENCIA: SALAS DE ESPECTÁCULOS, EDIFICIOS RELIGIOSOS, PISCINAS, GIMNASIOS, TRIBUNAS DE ESTADIOS, ESTACIONES, SALAS DE EXPOSICIÓN, APARCAMIENTOS ELEVADOS, APARCAMIENTOS SUBTERRÁNEOS, PISCINAS, PISTAS DE PATINAJE | <b>Nº 5 Código RIESGOS ESPECIALES RELACIONADOS CON EL SUELO</b><br>0 Ninguno de los riesgos mencionados más abajo.<br>P Existencia de canteras subterráneas, socavones, disoluciones kársticas.<br>Q Minas.<br>R Edificio de contención de tierras en una altura superior a 3 m. Contención con anclajes (tirantes).<br>S Recalce de un edificio existente. Riesgos relacionados con colindantes al borde de una excavación.<br>T Consolidación de suelos (inyección, vibroflotación, compactación dinámica, apuntalamiento, etc.) |  |   |
| F<br>EDIFICIOS INDUSTRIALES CORRIENTES (DIENTE DE SIERRA, BÓVEDAS MÚLTIPLES, CUBIERTAS CON UNA O VARIAS PENDIENTES)   | U Presencia de almacenamientos peligrosos, de sobrecargas de fuerte densidad o de rellenos que no sirven de cimentación para las obras garantizadas.<br>V Existencia de una o varias capas compresibles bajo la capa de asiento y/o cerca de los edificios.  |  |   |
| G<br>EDIFICIOS INDUSTRIALES O ESPECIALIZADOS DIVERSOS, CHIMENEAS, GASÓMETROS REFRIGERANTES, CUBAS, SILOS, BATERÍAS DE SILOS, DEPÓSITOS, DEPÓSITOS DE AGUA, MUROS DE CONTENCIÓN  | W Caso de rellenos o de rellenos/desmontes que sirven de cimentación a obras garantizadas.<br>X Otros riesgos detectados.<br>Y Por lo menos dos de los riesgos más arriba mencionados.<br>Z Procedimientos nuevos de cimentaciones.  |  |   |

Orden de trabajo:

Nº de Informe :

julio de 2001

AII-2

## PLANO DE CONJUNTO

| Código | 1 | 2 | 3 |   | 4 |    | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |   | 10 | 11 | 12 |   | 13 |
|--------|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|----|
| Obra 1 | B | 0 | 0 | N | A | 4* | 0 | B | 0 | 0 | P | 0 | 1  | B  | A  | 1 | D  |
| Obra 2 |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |
| Obra 3 |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |
| Obra 4 |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |
| Obra 5 |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |

\*Tensión admisible a una profundidad de 1,6 m.

Nº de sótanos ( incluyendo semisótanos ): 0

Nº de plantas sobre rasante ( incluyendo planta baja, bajo-cubierta y ático ): 2

Superficie construida ( m<sup>2</sup>)

. bajo rasante: 0

. sobre rasante: 749,37 m<sup>2</sup>

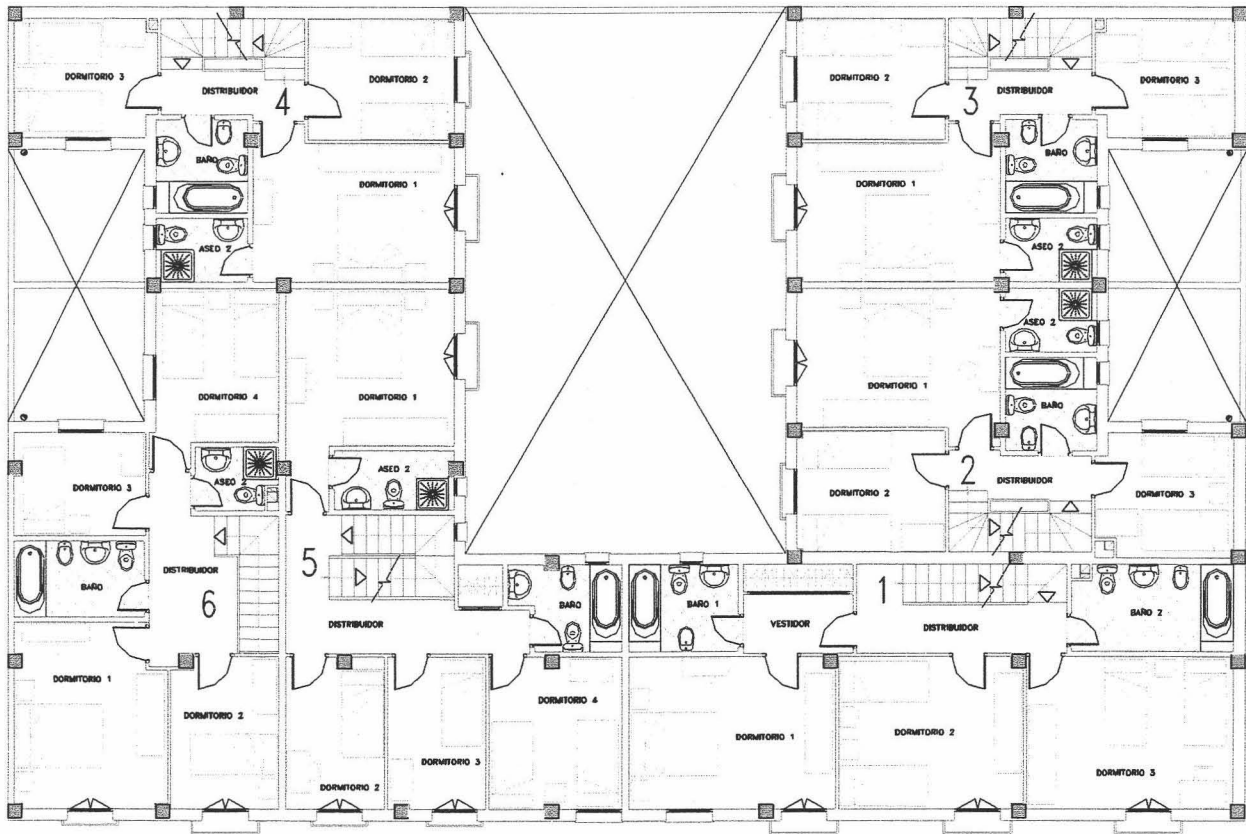
Descripción somera de la obra, tipo de cimentación y de estructura, concretando casos particulares, ya sea la presencia de una capa freática su situación con relación al último sótano, la presencia de sótanos o edificios colindantes etc.

- Conjunto de 6 viviendas adosadas. Tres de las viviendas tienen fachada a la calle Primero de Mayo y tres a un patio principal, al cual se accede peatonalmente por un pasaje con acceso a dicha calle.
- Cimentación por pozos de hormigón armado arriostrados entre si mediante zunchos de atado en algunas direcciones.
- La estructura proyectada es mediante pórticos planos de hormigón armado y forjados unidireccionales mediante viguetas semirresistentes.
- El solar ocupa una superficie de 483,3 m<sup>2</sup> con linderos libres de edificaciones. De forma rectangular tiene una fachada de 27 metros a C/Primero de Mayo y 18 metros de fondo.
- En el estudio geotécnico no detecta nivel freático a una profundidad de 3,5 m. Profundidad de las dos calicatas realizadas.
- No se ha detectado el nivel freático en los sondeos realizados

PLANOS

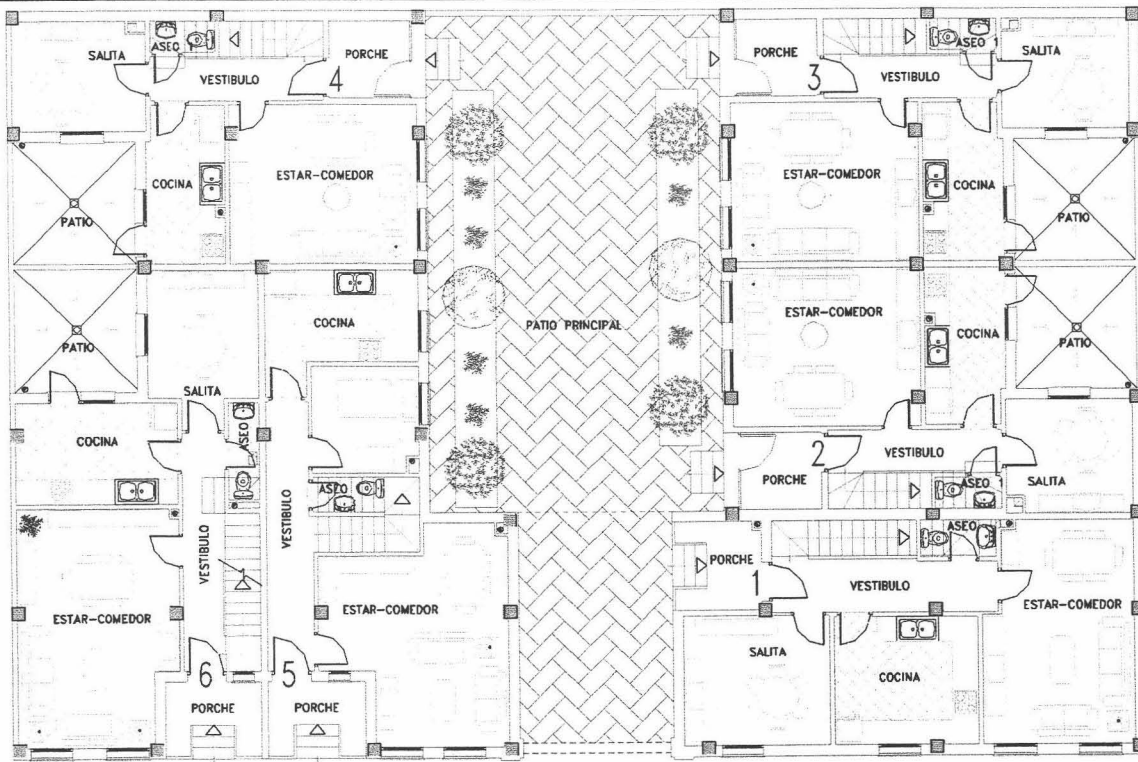
Croquis esquemáticos de las obras (De conjunto, plantas y alzados tipo, sección transversal y longitudinal tipo con las cotas principales.  
(Indicación expresa de la cota 0,00 de la construcción)

Se adjuntan planos correspondientes

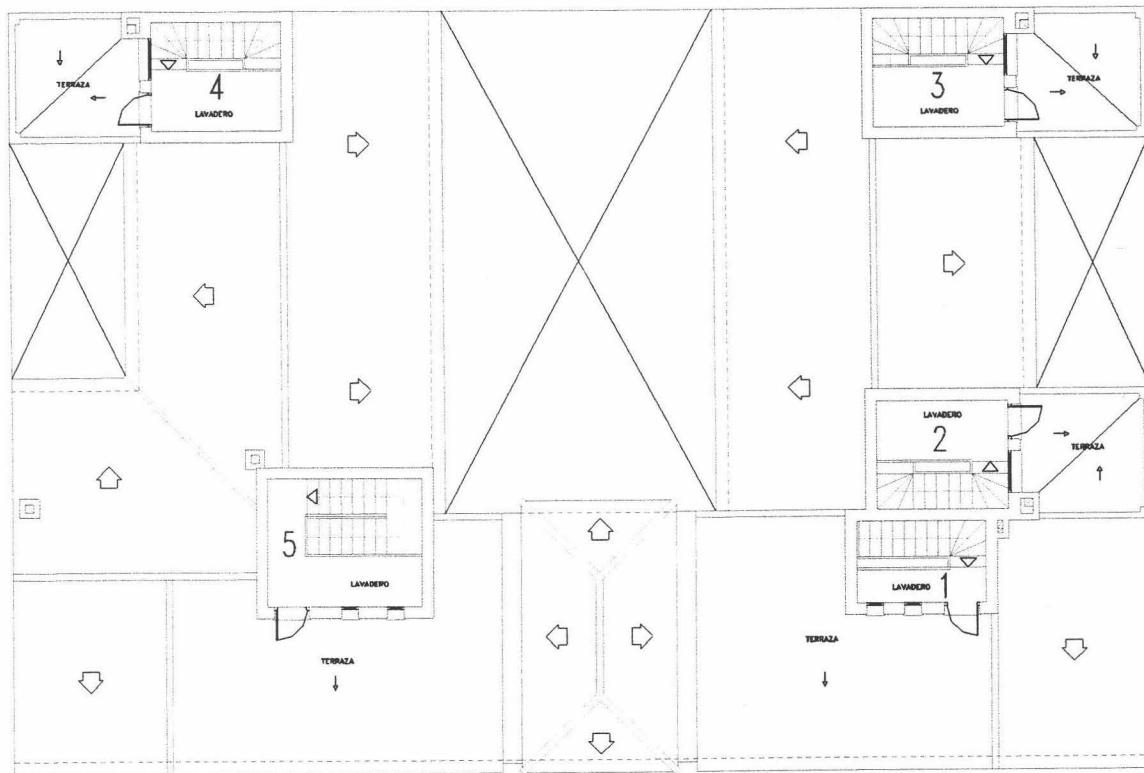


DISTRIBUCION pt. ALTA

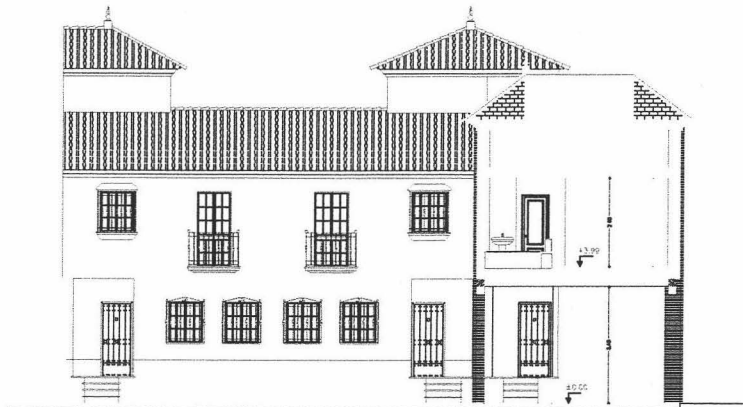
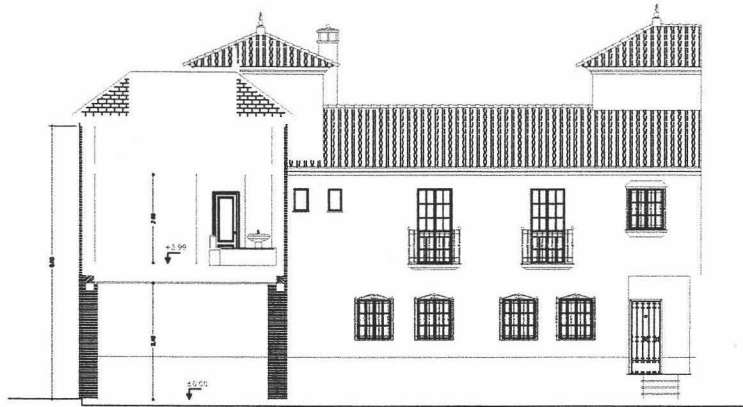
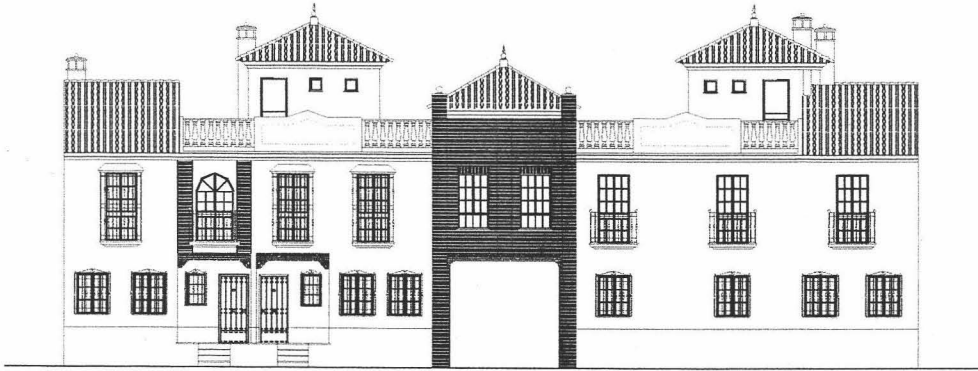
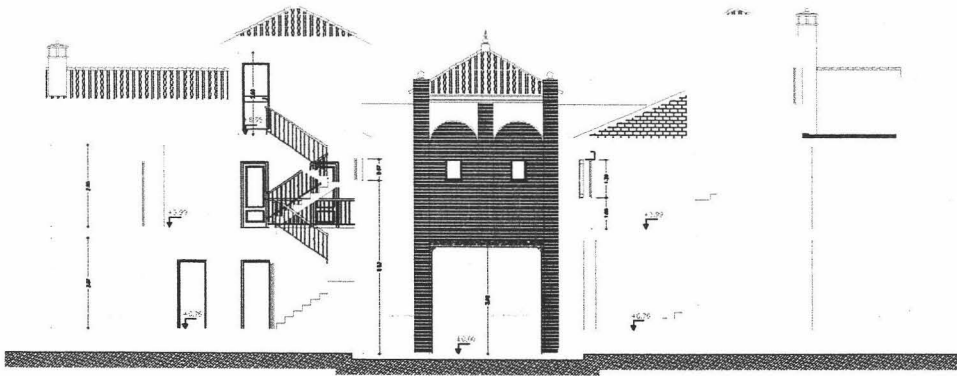




DISTRIBUCION pto. BAJA



DISTRIBUCION pto. CUBIERTA



**PREVISIÓN DEL COSTE TOTAL DE LAS OBRAS**

El importe indicado a continuación incluye impuestos no recuperables y honorarios de: Proyecto, Dirección Facultativa, Control Técnico. Es preciso facilitar a pie de página o al dorso, la lista detallada de los diferentes contratos de trabajo correspondientes a la operación.

|  |  |
|--|--|
| <b>Importe total de la construcción (incluidos IVAS correspondientes), según el siguiente desglose:</b>  |  |
| <p>a) Ejecución material por contrata</p> <p>b) Honorarios técnicos:</p> <p>    b.1- de Proyecto</p> <p>    b.2- de Dirección facultativa (arquitecto/s y arquitecto/s técnico/s)</p> <p>    b.3- Organismo de control</p> <p>    b.4- Otros</p> <p>c) Licencias y otros impuestos</p> <p style="text-align: right;"><b>TOTAL:</b></p> | <p>42.531.580</p> <p>1.783.420</p> <p>1.529.193</p> <p>487.200</p> <p>322.763</p> <p>1.180.711</p> <p>47.834.867</p> |
| <p>¿Este Importe incluye instalaciones propias para el desarrollo de la actividad y/o de urbanización y equipamientos exteriores?</p> <p>Si SÍ, evaluación:</p> <p>Precisar su naturaleza:</p>   | <p><input type="checkbox"/> SÍ      <input checked="" type="checkbox"/> NO</p>                                       |

**FECHAS Y PERIODOS DE CONSTRUCCIÓN**

Fecha de comienzo de los trabajos (mes/año): Julio-2001

Fecha de la primera visita a la obra por la oficina de control: Julio-2001  
(en caso de que sea posterior a la de comienzo de los trabajos, cumplimentar INFORME 7.1)

Fecha prevista para la recepción de los trabajos (mes/año): Julio-2002

**EVENTUALES COMENTARIOS SOBRE LAS REFERENCIAS DE LOS ARQUITECTOS, OFICINA DE PROYECTOS Y EMPRESAS QUE PARTICIPAN EN LA CONSTRUCCIÓN OBJETO DE CONTROL:**

No se observan

## TÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

Altitud:

Zona ciclónica

 SÍ NO

Velocidad y presión del viento considerada en los cálculos:

Precisar : ¿Reglamentaria o contractual? No definida

¿Sobrecarga de nieve?

 SÍ NO

Valor (precisar: reglamentaria o contractual) Incluida en sobrecarga de uso y no definida.

¿Está expuesto el edificio al riesgo de inundación por crecidas de agua?

 SÍ NO

(río, lago o mar, capa freática)

Nivel máximo conocido de la capa freática con relación a la cota 0,00 de referencia de la construcción:

y con relación a la cota de apoyo de solera del último sótano: No se detecta a profundidades del estudio geotécnico. 3,5 m.

¿Está situado el edificio en zona sísmica?

 SÍ NO

Si SÍ, ¿nivel de protección? (precisar: reglamentaria o contractual) Contractual ab/g = 0.06

¿Pendiente del terreno superior al 15 %?

 SÍ NO

¿Existen rebosaderos en zonas posibles de acumulación de agua?

 SÍ NO

¿El emplazamiento está situado en ambiente agresivo?

 SÍ NO

(zona marítima, industrial, suelo, aguas subterráneas)

Si SÍ, concretar la naturaleza de la agresividad y la protección prevista contra estas agresiones:

GEOLOGÍA, TOPOGRAFÍA, CIMENTACIONES

Naturaleza del suelo de apoyo de las cimentaciones:

Entre los 0,8 a 2,3 m está constituido por arcilla con grava y nódulos de cal.

¿Ha intervenido una oficina de estudios de suelos?

 SÍ NO

¿Existe un informe geotécnico?

 SÍ NO

¿Las conclusiones del informe geotécnico están suficientemente fundadas en base a un chequeo del mismo?

 SÍ NO

¿Se necesitan investigaciones complementarias?

 SÍ NO

En caso afirmativo, definir las:

Solución de cimentación adoptada: sobre terreno natural

 SÍ NO

Descripción:

Pilotaje in situ de 350 y 450 mm de diámetro

¿Existe adecuación entre el informe geotécnico y el sistema de cimentación?

 SÍ NO

¿Ha sido rellenado el informe D1.1?

 SÍ NO

(ver sobre el informe D1.1 los casos en que es necesario su cumplimentación)

Orden de trabajo:

Nº de Informe :

julio de 2001

AII-8

### TÍTULO III

Los apartados que siguen deben redactarse de forma resumida.

Las **TECNOLOGÍAS** utilizadas deben concretarse cada vez que sea posible: construcción tradicional, prefabricación limitada de elementos estructurales, en fábrica o en obra, prefabricación total en fábrica o en obra, utilización de encofrados deslizantes, estructuras mixtas de acero y hormigón, pretensado (fábrica, obra...), soldadura (fábrica, obra...). Indicar el carácter eventualmente innovador (ya sea porque no se ha utilizado nunca, ya sea porque se ha utilizado pero no es conocido por el controlador técnico), en ese caso rellenar el **INFORME D2**).

#### ESTRUCTURAS VERTICALES

Precisar su naturaleza (hormigón armado o pretensado, estructura metálica, madera...)

Pórticos de hormigón armado de pilares de sección cuadrada y vigas planas

#### FACHADAS PESADAS Y REVESTIMIENTOS EXTERIORES

Constitución, espesor total de los revestimientos.  
Diferentes tipos encontrados  
Precisar fachadas portantes o no, prefabricadas o no.

Cerramiento formado por fábrica de ½ pie de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm., sentada con mortero de cemento (II-Z/35 A), y arena de río, aislamiento de poliuretano proyectado de 3 cm de espesor, cámara de aire de 5 cm y ladrillo hueco sencillo recibido con mortero de cemento.

#### FACHADAS LIGERAS Y CARPINTERÍAS LIGERAS

Estructura (aluminio, madera u otras).  
Tipo de perfilería  
Zonas opacas (vidrio, pared compuesta, en ese caso precisar estructura)  
Superficie total (por tipos de fachada)

La carpintería será de aluminio lacado en color blanco.

Posibilidad de fácil sustitución:

SÍ

NO

#### FORJADOS

(tipo: losa maciza, forjados con bovedillas, hormigón pretensado, forjados de madera,...; Precisar la luz máxima)  
(naturaleza de las vigas: hormigón armado o pretensado, viguetas de madera..., precisar la luz máxima)

Forjados unidireccionales 22+4 con semiviguetas de hormigón pretensado semiresistentes en plantas tipo y autoresistentes en planta baja, con bovedilla y capa de compresión de 4 cm, que se apoya en las vigas planas que conforman la estructura.  
Luz máx. forjados: 4.5 m.

**ELEMENTOS PORTANTES  
DE LA CUBIERTA**

(Naturaleza, luz máxima)

Forjado unidireccional de viguetas semirresistentes y bovedillas de hormigón.  
Luz máx. forjados: 4.50 m.

**DISPOSITIVOS DE TRANSMISIÓN  
DE LOS ESFUERZOS HORIZONTALES  
A LA CIMENTACIÓN**

Tradicional (pórtico, muros, cruz de San Andrés...)  
Si NO: cumplimentar el INFORME D2.

SÍ  NO

Pórticos tradicionales

**ESTANQUIDAD O  
IMPERMEABILIZACIÓN  
DE SÓTANOS**

Posibilidad de inundaciones (corrientes de agua, capa freática)  
Precisar: solución adoptada (estanqueidad, drenaje, otros)

SÍ  NO

La edificación se diseña sin sótanos.

- Verticalmente:
- Horizontalmente:

**SISTEMA COMPLEMENTARIO DE  
IMPERMEABILIZACIÓN DE  
FACHADAS**

(Precisar el tipo de impermeabilización)

Mediante mortero hidrófugo.

**ESTANQUIDAD DE AZOTEAS,  
PATIOS Y CUBIERTAS DE  
SÓTANOS**

(Pendientes, aislamiento, composición, superficie total):

Lámina asfáltica

**ESTANQUIDAD DE  
TERRAZAS  
Y BALCONES**

(Pendientes, aislamiento, composición, superficie total):

Las cubiertas planas se ejecutarán con pendientes realizadas en hormigón celular, aislamiento proyectado, tela asfáltica, mortero de protección y solería.  
Superficie: 87,57 m2.

**TEJADOS****(Materiales de cobertura, pendientes, superficies totales):**

La cubierta estará formada por tabiquillo conejero con l.h.d., rasillón cerámico, capa de compresión de 4 cm de espesor y teja cerámica, aislamiento térmico con poliuretano proyectado de 3 cm de espesor sobre la capa de compresión.

Pendiente del tejado 45%.

Superficie total: 1919 m<sup>2</sup>.

**SOLERAS SOBRE RELLENOS INTERIORES**

No existen

|                 |                          |                             |  |               |                        |
|-----------------|--------------------------|-----------------------------|--|---------------|------------------------|
| <b>Cargas :</b> | <b>Repartidas</b>        | <input type="checkbox"/> SÍ | <input type="checkbox"/> NO                            | <b>VALOR:</b> | <b>t/m<sup>2</sup></b> |
|                 | <b>Puntuales/Móviles</b> | <input type="checkbox"/> SÍ | <input type="checkbox"/> NO                            | <b>VALOR:</b> |                        |
|                 | <b>Otros</b>             | <input type="checkbox"/> SÍ | <input type="checkbox"/> NO si SÍ precisar naturaleza: |               |                        |

**Distancia máxima entre juntas (en la dirección más desfavorable):**

**Asentamiento límite definido contractualmente:**

**Movimientos eventuales del relleno aportado (riesgo de expansión, asentamiento)**

**Espesor máximo del relleno aportado:**

**Homogeneidad, naturaleza y tratamiento del suelo de apoyo:**

**Naturaleza del revestimiento, fraccionamiento:**

**REVESTIMIENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES**

Revestimientos horizontales: el pavimento será de losas de terrazo. En cocinas, baños y aseos será de gres.

Revestimientos verticales: los paramentos exteriores de fachada principal se revestirán con enfoscado, maestreado y fratasado con mortero de cemento.

En los paramentos interiores el revestimiento se realizará mediante guarnecido con yeso grueso y enlucido de yeso fino de 15 mm de espesor con guardavivos de chapa galvanizada.

Alicatados con azulejo serigrafiado de 30x20 cm, en cocinas, baños y aseos.  
**(Naturaleza, forma de colocación y Garantía del fabricante y/o el Aplicador)**

**TÍTULO IV****RIESGOS AGRAVANTES DETECTADOS E INFORMACIONES COMPLEMENTARIAS:**

(Por ejemplo viga, forjados o arcos, de grandes luces, cimentaciones de máquinas que transmitan vibraciones, piscinas o grandes depósitos sobre estructura del edificio, etc.)

**NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN RECOMENDABLE, NO CONSIDERADA EN PROYECTO:****DOCUMENTACIÓN UTILIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTE INFORME:**

- Informe geotécnico             NO             Sí
- Proyecto básico             NO             Sí
- Proyecto de ejecución       NO             Sí
- Otros (precisar, indicando las fechas de las modificaciones de proyecto):

**MISIONES del ORGANISMO DE CONTROL COMPLEMENTARIAS A LAS MENCIONADAS EN PÁGINA 1:**

- Sísmica
- Seguridad Incendio
- Elementos de instalaciones
- Otras (precisar):



## TÍTULO V

### CONCLUSIONES

Documento base: D0 conteniendo 14 páginas y 1 anexo

Informes complementarios necesarios para la evaluación de los riesgos:

|   | FECHA PROBABLE<br>DE ENVÍO |
|---|----------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> D01 Revisión de Proyecto Estabilidad .....        | septiembre de 2001         |
| <input type="checkbox"/> D02 Revisión de Proyecto Estanquidad .....                   | .....                      |
| <b>D1.x Unidades de Obras Especiales</b>  |                            |
| <input type="checkbox"/> x = 1 - Cimentación .....                                    | .....                      |
| <input type="checkbox"/> x = 2 - Estructuras .....                                    | .....                      |
| <input type="checkbox"/> x = 3 - Fachadas/Cubiertas .....                             | .....                      |
| <input type="checkbox"/> D2 Sistemas no tradicionales - Nuevos materiales .....       | .....                      |
| <input type="checkbox"/> D3 Final de estanquidad .....                                | .....                      |
| <input type="checkbox"/> D3BIS Final del periodo de observación de estanquidad .....  | .....                      |
| <b>D5.x Informes de ejecución</b>   |                            |
| <input checked="" type="checkbox"/> x = 1 - Cimentación .....                         | octubre de 2001            |
| <input checked="" type="checkbox"/> x = 2 - Estructuras .....                         | octubre de 2001            |
| <input type="checkbox"/> x = 3 - Fachadas .....                                       | .....                      |
| <input type="checkbox"/> D4 Preexistentes, Obra nueva sobre unidades existentes ..... | .....                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> D6 Final de Trabajos .....                        | julio de 2002              |
| <input type="checkbox"/> D7.1 Obra empezada .....                                     | .....                      |
| <input type="checkbox"/> Otros .....  | .....                      |

**1.- CONCLUSIONES TÉCNICAS DEL RIESGO:**

Opinión previa general, documentación pendiente de revisar y puntos particulares sobre los cuales será intensificado el control (materiales y/o sistemas especiales, etc.):

- La construcción reviste un carácter tradicional. Se tendrá en cuenta la correcta ejecución de las cimentaciones, en especial en lo que se refiere a las recomendaciones del estudio geotécnico (Cimentación por pozos). Se tendrá en cuenta el tipo de ambiente en la cimentación que será Ila.

**2.- ENUMERACIÓN DE RESERVAS TÉCNICAS EMITIDAS**

| UNIDAD / ZONA | DOCUMENTO        | Nº ACTA DE EMISIÓN |
|---------------|------------------|--------------------|
| Cimentación   | Memoria y planos | E0127072001        |
|               |                  |                    |
|               |                  |                    |
|               |                  |                    |
|               |                  |                    |
|               |                  |                    |

¿Está prevista la intervención de los servicios especializados de la Organización de Control?  SÍ  NO

si SÍ, sobre qué parte:

Número mínimo de visitas a la obra previsto durante el desarrollo de los trabajos:  visitas

de las cuales, para la cimentación y la estructura:  visitas

Hecho en Granada, julio de 2001

TÉCNICOS RESPONSABLES DEL CONTROL TÉCNICO

D. JAVIER ORDOÑEZ GARCIA  
TITULACIÓN: INGENIERO DE CAMINOS

EJECUCIÓN  
D.  
TITULACIÓN:

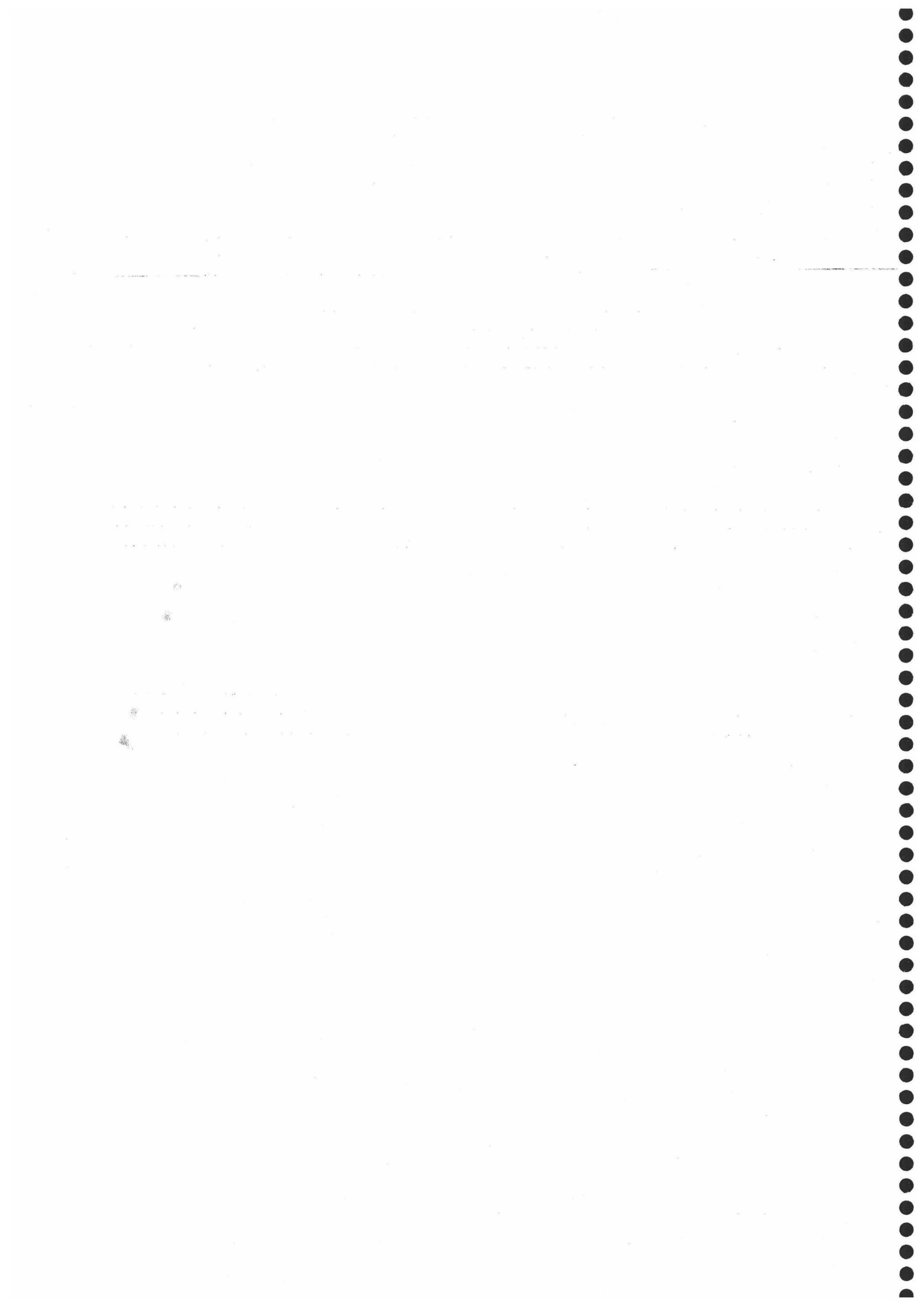
SUPERVISIÓN TÉCNICA

SUPERVISOR TÉCNICO DE ESTRUCTURAS  
D.  
TITULACIÓN:

JEFE DE DEPARTAMENTO  
D.  
TITULACIÓN:

*Anexo III.- Informe D01.*

---



## INFORME D01 DE REVISIÓN DE PROYECTO DE ESTABILIDAD

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| Referencia del Expediente:                                 | Delegación de Control: 003-SE |
| TÉCNICO/S ENCARGADO/S DEL CONTROL                          |                               |
| DE PROYECTO: JAVIER ORDÓÑEZ GARCIA, INGENIERO DE CAMINOS . |                               |
| DE OBRA:   |                               |
| Fecha de redacción: julio 2001                             | AUTOR: JAVIER ORDÓÑEZ GARCIA  |

**PROMOTOR / PROPIEDAD:**  
HEREDEROS RUIZ-ESPEJO S.L.

**OPERACIÓN:**  
PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION DE 6 VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN C/ PRIMERO DE MAYO  
S/N EN CARLOTA (CORDOBA)

### 1.- PARTICIPANTES EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

**Arquitecto:** D. ANTONIO GOMEZ VAZQUEZ

■ **Oficina de Proyectos o de Ingeniería:**

■ **Otros:**

### 2.- BASES DE PARTIDA

#### 2.1.- Elementos del proyecto disponibles

|                                      | SI                                  | NO                       |
|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Estudio geotécnico                   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Hipótesis de cálculo                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Memoria de cálculo                   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Clara definición de unidades         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Planos definitivos para construcción | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Detalles constructivos               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

#### 2.2.- Normativa (Relación en anexo nº 1, que consta de 1 página)

- a) Normativa exigible y aplicable
- b) Normativa y reglamentación recomendable no considerada en proyecto  SI  NO

#### 2.3.- Materiales y niveles de control (Relación en anexo nº 2, que consta de 1 página)

**2.4.-Acciones consideradas (gravitatorias, viento, sismo, térmicas, empuje de terreno)**

| <b>Peso propio (KN/m<sup>2</sup>).</b>    |                  |                                       |
|---|------------------|---------------------------------------|
| <b>Elemento</b>                           | <b>Situación</b> | <b>Peso propio (KN/m<sup>2</sup>)</b> |
| Forjado 26+4                              | Planta tipo      | 3.3                                   |
| Forjado 26+4                              | Cubierta         | 3.3                                   |
|   |                  |                                       |
| <b>Cargas muertas (kN/m<sup>2</sup>).</b> |                  |                                       |
| Pavimentos                                | Planta baja      | 2                                     |
| Pavimentos                                | Planta tipo      | 1                                     |
| Cubierta teja                             | Cubierta         | 2.5                                   |

| <b>Sobrecargas (kN/m<sup>2</sup>).</b> |                                 |                                     |
|--|---------------------------------|-------------------------------------|
| Tabiquería                             | Planta baja                     | 1.5                                 |
| Tabiquería                             | Planta tipo                     | 1                                   |
| Sobrecarga de uso                      | Planta baja<br>(Zona comercial) | 3                                   |
| Sobrecarga de uso                      | Plantan tipo                    | 2                                   |
| Sobrecarga de nieve                    | Cubierta                        | Incluida en<br>sobrecarga<br>de uso |
| <b>Viento</b>                          |                                 |                                     |
| Altura de coronación del edificio (m)  |                                 | 7.00                                |
| Zona topográfica                       |                                 | W                                   |
| Situación                              |                                 | No definida                         |
| Cargas eólicas (Tn)                    |                                 | No definida                         |

| <b>Sismo</b>  |  |
|---|--|
| Se consideran para t = 50 años y coeficiente de riego 1 |  |
| Aceleración básica/g = 0,06                             |  |

**Flecha máxima admisible para cada una de las distintas luces de forjado:**

Deformaciones admisibles, según la EF-96 (Art. 6.3.6.2):

- a) La flecha total a plazo infinito no excederá al menor de los valores  $L/250$  y  $L/500 + 1$  cm.
- b) Para forjados que sustentan tabiques, la flecha activa no excederá al menor de los valores  $L/400$  y  $L/800 + 0.6$  cm.
- c) Límite absoluto de flecha activa  $f < 1$  cm

| Flecha admisible en cm |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                        | 3.50 | 3.75 | 4.00 | 4.25 | 4.50 | 4.75 | 5.00 | 5.25 | 5.50 | 5.75 | 6.00 | 6.25 | 6.50 | 6.75 | 7.00 |
| A                      | 1.40 | 1.50 | 1.60 | 1.70 | 1.80 | 1.90 | 2.00 | 2.05 | 2.10 | 2.15 | 2.20 | 2.25 | 2.30 | 2.35 | 2.40 |
| B                      | 0.88 | 0.94 | 1.00 | 1.06 | 1.13 | 1.19 | 1.23 | 1.26 | 1.29 | 1.32 | 1.35 | 1.38 | 1.41 | 1.44 | 1.48 |
| C                      | 0.70 | 0.75 | 0.80 | 0.85 | 0.90 | 0.95 | 1.00 | 1.03 | 1.05 | 1.08 | 1.10 | 1.13 | 1.15 | 1.18 | 1.20 |

No es necesaria la comprobación de la flecha para el forjado, ya que se comprueba según el artículo 6.3.6.3 de la EF-96, que el canto del forjado es mayor al mínimo establecido en dicho artículo.

**2.5.- Modelización adoptada**  
Voy por aquí.

**PROGRAMA UTILIZADO** CYPE  
**Empresa** Cype Ingenieros S.A.

**2.5.1.- Cimentación**

Se tiene en cuenta la Instrucción EHE. Se comprueba que la carga unitaria sobre el terreno no sobrepasa el límite admisible, considerando como carga actuante la combinación pésima de las solicitaciones transmitidas por el soporte, más el peso propio del elemento y el del terreno que descansa sobre él, todos ellos sin mayorar.

**2.5.2.- Estructura principal**

El cálculo se realiza mediante el mencionado programa informático, según las Instrucciones EHE.

**2.5.3.- Escaleras**

No se especifica

**2.5.4.- Forjados**

El cálculo se realiza de acuerdo con la EF-96, empleando el mencionado programa.

- ¿Existen modificaciones respecto al D0?:

NO

SÍ

**2.6.- Hipótesis de carga contempladas**

En la memoria no se detalla, si bien se entiende de aplicación el siguiente articulado:

Según Art. 13 Combinación de acciones EHE

Según Art. 95 Aplicaciones de los niveles de control EHE

**Situaciones transitorias**

a) Una sola variable  $\Sigma\gamma_G G + \Sigma\gamma_Q Q$

b) Dos o mas acciones variables  $\Sigma\gamma_G G + 0.9 \Sigma\gamma_Q Q$

c) Situación sísmica  $\Sigma\gamma_G G + \gamma_A A + 0.8 \Sigma\gamma_Q Q$

| Tipo de acción     | Niveles de control |                   |                   |
|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
|                    | Intenso            | Normal            | Reducido          |
| Permanente         | $\gamma_G = 1.35$  | $\gamma_G = 1.50$ | $\gamma_G = 1.60$ |
| Pretensado         | $\gamma_p = 1.00$  | $\gamma_p = 1.00$ | $\gamma_p = 1.00$ |
| Permanente no cte. | $\gamma_G = 1.50$  | $\gamma_G = 1.60$ | $\gamma_G = 1.80$ |
| Variable           | $\gamma_Q = 1.50$  | $\gamma_Q = 1.60$ | $\gamma_Q = 1.80$ |

**3.- DOCUMENTACIÓN CHEQUEADA**

- Planos de Estructura y Cimentación
- Memoria Técnica de Cálculo de Estructura y Cimentación.
- Estudio Geotécnico.

**4.- ENUMERACIÓN DE CONSULTAS O INFORMES EMITIDOS**

| Concepto  | Fecha emisión | Fecha respuesta | Respuesta satisfactoria                                 |
|---|---------------|-----------------|---|
| Informe de revisión de Estructura y Cimentación.<br>(Referencia JOG-SE-2254-01) | Julio de 2001 |                 | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO |
|   |               |                 | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO |
|   |               |                 | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO |
|   |               |                 | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO |
|   |               |                 | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO |
|   |               |                 | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO |
|   |               |                 | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO |
|   |               |                 | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO |

Orden de trabajo:

Nº de Informe:



Referencia del Expediente

**5.- CONCLUSIONES****5.1.- Resultado del control**

SÍ NO

- Fatigas en el terreno superiores a las previstas
- Secciones y armaduras adoptadas en elementos de cimentación y contención de tierras son correctas
- Dimensionamiento y armado de las estructuras principales es correcto
- Cálculo y dimensionamiento de forjados es correcto

**5.2.- Conclusión técnica del riesgo**

En la Documentación chequeada, se han observado anomalías, que se enumeran a continuación como reservas técnicas.

**5.3.- Enumeración de reservas técnicas emitidas**

| Concepto                   | Referencia Documento | Nº acta de emisión |
|----------------------------|----------------------|--------------------|
| Solicitaciones en forjados | Planos               | E0227072001        |
|                            |                      |                    |

Documentación adjunta

 SI NO

Si SI, título del documento y nº de páginas

Informe de Revisión de Estructura y Cimentación con Referencia JOG-SE-2254-01 (20 Páginas)

Hecho en Granada, julio de 2001

TÉCNICO RESPONSABLE DEL CONTROL  
Fdo.: JAVIER ORDÓÑEZ GARCIA  
Ingeniero de Caminos.

EL AUTOR DEL INFORME  
Fdo.: JAVIER ORDÓÑEZ GARCIA  
Ingeniero de Caminos

JEFE DE DEPARTAMENTO  
Fdo.:

RESPONSABLE DE EJECUCION  
Fdo.:

Orden de trabajo:  
Nº de Informe:

**ANEXO Nº 1 – RELACIÓN DE NORMATIVA****a) Normativa exigible y aplicable:**

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-AE/88 "ACCIONES DE LA EDIFICACIÓN".

-REAL DECRETO 1370/1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo del 11 de Noviembre del 88.

-B.O.E. nº 276 de 17-NOV-88. Modifica parcialmente la antigua MV-101/62 'ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN'. Decreto 195/1963 de 17-ENE de M. de Vivienda. B.O.E. 9-FEB-63.

NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCS-94).

-REAL DECRETO 2543/1994, de 29-DIC, del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. B.O.E.: 8-FEB-95

INSTRUCCIONES PARA EI PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO "EF-96".

-REAL DECRETO 2608/1996, de 20-DIC, del Ministerio de Fomento.

-B.O.E.: 22-ENE-97

INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL "EHE".

-REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

-B.O.E.:24-Jul-1999

INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE HORMIGÓN PRETENSADO "EP-93".

- REAL DECRETO 8051/1993, de 28-MAY, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo . B.O.E.: 26-JUN-93

NORMA BASICA DE LA EDIFICACIÓN "NBE-FL-90" MUROS RESISTENTES DE FABRICA DE LADRILLO.

-REAL DECRETO 1723/1990, de 20-DIC, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

-B.O.E.:4-ENE-91

INSTRUCCION PARA LA RECEPCION DE CEMENTOS "RC-93".

**b) Normativa y reglamentación recomendable no considerada en Proyecto:**

INSTRUCCION PARA LA RECEPCION DE CEMENTOS "RC-97".

-REAL DECRETO 776/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaria del Gobierno.

-B.O.E.: 13-JUN-97

TÉCNICO RESPONSABLE DEL CONTROL

Fdo.: : JAVIER ORDÓÑEZ GARCIA

Ingeniero de Caminos.

EL AUTOR DEL INFORME

Fdo.: JAVIER ORDÓÑEZ GARCIA

Ingeniero de Caminos

JEFE DE DEPARTAMENTO

Fdo.:

RESPONSABLE DE EJECUCION

Fdo.:

## ANEXO Nº 2 – MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

| ELEMENTOS DE HORMIGON ARMADO  |                                      | Cimentación      | Pilares          | Forjados y vigas | Muros |
|---|--------------------------------------|------------------|------------------|------------------|-------|
| Designación   |                                      | HA-25            | HA-25            | HA-25            |       |
| Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> ) |                                      | 25               | 25               | 25               |       |
| Tipo de cemento   |                                      | No se especifica | No se especifica | No se especifica |       |
| Max. relación a/c-Cant. mín. de cemento (kg/m <sup>3</sup> )            |                                      | 0,50-350         | 0,50-350         | 0,50-350         |       |
| Tamaño máximo del árido (mm)  |                                      | 30/40            | 20/30            | 15/20            |       |
| Tipo de ambiente (agresividad)  |                                      | Ila              | Ila              | Ila              |       |
| Consistencia del hormigón según UNE 7103                                |                                      | Plástica         | Blanda           | Blanda           |       |
| Asiento Cono de Abrams (cm)   |                                      | 3-9              | 6-9              | 6-9              |       |
| Nivel de Control previsto   |                                      | NORMAL           | NORMAL           | NORMAL           |       |
| Coeficiente de Minoración   |                                      | 1.5              | 1.5              | 1.5              |       |
| ACERO PARA ARMADURAS  |                                      |                  |                  |                  |       |
| Barras  | Designación                          | B 400 S          | B 400 S          | B 400 S          |       |
|   | Límite elástico (N/mm <sup>2</sup> ) | 400              | 400              | 400              |       |
| Nivel de Control previsto   |                                      | NORMAL           | NORMAL           | NORMAL           |       |
| Coeficiente de Minoración   |                                      | 1.15             | 1.15             | 1.15             |       |
| Resistencia de cálculo (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )          |                                      | 347.83           | 347.83           | 347.83           |       |
| Mallas electrosoldadas  | Designación                          |                  |                  | Sin especificar  |       |
|   | Límite elástico (N/mm <sup>2</sup> ) |                  |                  |                  |       |
| EJECUCIÓN   |                                      |                  |                  |                  |       |
| Nivel de Control previsto   |                                      | NORMAL           |                  |                  |       |

TÉCNICO RESPONSABLE DEL CONTROL  
 Fdo.: JAVIER ORDÓÑEZ GARCIA  
 Ingeniero de Caminos.

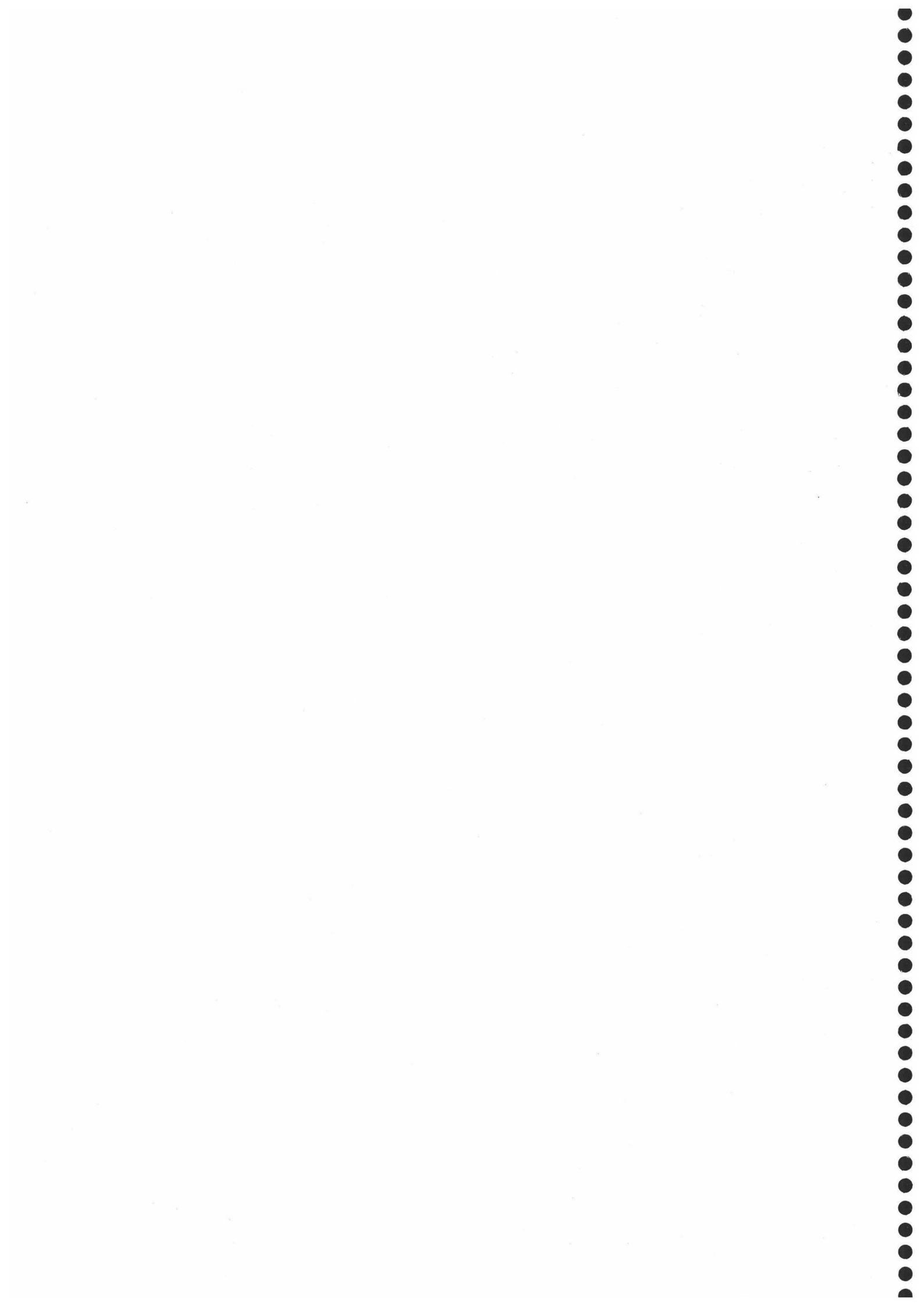
EL AUTOR DEL INFORME  
 Fdo.: JAVIER ORDÓÑEZ GARCIA  
 Ingeniero de Caminos

JEFE DE DEPARTAMENTO  
 Fdo.:

RESPONSABLE DE EJECUCION  
 Fdo.:







# INFORME D1.1

## UNIDADES DE OBRA ESPECIALES (CIMENTACIONES)

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| <b>Referencia del Expediente:</b>  | <b>Delegación de Control:</b> |
| <b>TÉCNICO/S ENCARGADO/S DEL CONTROL ( INDICAR NOMBRE Y DOS APELLIDOS + TITULACIÓN ACADEMICA )</b> |                               |
| <b>DE PROYECTO:</b>  |                               |
| <b>DE OBRA:</b>  |                               |
| <b>Fecha de redacción:</b>   | <b>AUTOR:</b>                 |

**PROMOTOR/PROPIEDAD:**

**OPERACIÓN: Referencias y dirección:**

Para una mejor comprensión del texto de este informe, se puede hacer referencia al plano de conjunto de las obras.

Este informe se cumplimentará si uno de los 5 epígrafes que siguen se marcan con un "SÍ"; adjuntar los anexos correspondientes.

- |   |                          |    |                          |    |
|---|--------------------------|----|--------------------------|----|
| 1. Existencia de rellenos o de capas compresibles o de capas expansivas que afecten a la zona de influencia de la cimentación de las obras (cimentaciones superficiales o suelo industrial sobre rellenos o losa de cimentación sobre suelos compresibles) ANEXO N° 1 | <input type="checkbox"/> | SÍ | <input type="checkbox"/> | NO |
| 2. Cimentación por pozos de profundidad superior a 3.00 m, pilotes, pantallas. ANEXO N° 2   | <input type="checkbox"/> | SÍ | <input type="checkbox"/> | NO |
| 3. Presencia de terrenos con pendiente superior al 15%, o al borde de acantilado ANEXO N° 3   | <input type="checkbox"/> | SÍ | <input type="checkbox"/> | NO |
| 4. Riesgo de deslizamiento del terreno como consecuencia de un desmonte ANEXO N° 4  | <input type="checkbox"/> | SÍ | <input type="checkbox"/> | NO |
| 5. Otras situaciones. ANEXO N° 5  | <input type="checkbox"/> | SÍ | <input type="checkbox"/> | NO |

¿Ha intervenido una oficina de estudios de suelos?  SÍ  NO

¿Las conclusiones del informe geotécnico están suficientemente fundamentadas en base a un chequeo del mismo?  SÍ  NO

Si la información siguiente no ha sido mencionada en el informe D0 de Definición de Riesgos, precisar:

\* Nombre y dirección de la oficina de Estudio de Suelos:

\* Tipo de reconocimiento (sondeo, penetrómetro,...):

\* Profundidad de los sondeos: Número:

¿Se necesitan investigaciones complementarias?  SÍ  NO  
En caso afirmativo, definir las:

¿Existe adecuación entre el informe geotécnico y el tipo de cimentación?  SÍ  NO

\* Empresa encargada de los trabajos de cimentación:

6 - CONCLUSIÓN

**Conclusión técnica del riesgo:**

Concretar si existe adecuación entre el informe geotécnico, la cimentación y la estructura.  
Concretar si los procedimientos son innovadores y, en ese caso, cumplimentar el INFORME D2.  
Precisar los riesgos originados.

Reservas técnicas:

NO

SÍ

Acta/s de Emisión nº:

Documentación adjunta  
Si Sí, número de páginas:

SÍ

NO

Hecho en Sevilla, a .\_.de .\_. de .\_.

**TÉCNICOS RESPONSABLES DEL CONTROL TÉCNICO**

PROYECTO

D. \_\_\_\_\_

TITULACIÓN: \_\_\_\_\_

EJECUCIÓN

D. \_\_\_\_\_

TITULACIÓN: \_\_\_\_\_

**SUPERVISIÓN TÉCNICA**

SUPERVISOR TÉCNICO DE ESTRUCTURAS

D. \_\_\_\_\_

TITULACIÓN: \_\_\_\_\_

JEFE DE DEPARTAMENTO

D. \_\_\_\_\_

TITULACIÓN: \_\_\_\_\_



## ANEXO 1

**EXISTENCIA DE RELLENOS O DE CAPAS COMPRESIBLES O DE  
CAPAS EXPANSIVAS EN LA ZONA DE INFLUENCIA DE LA CIMENTACIÓN**

**(cimentaciones superficiales o solera industrial sobre relleno o  
losa de cimentación sobre suelos compresibles)**

**Naturaleza de la obra tratada en esta ficha (cimentaciones superficiales / soleras industriales sobre relleno / losa de cimentación sobre suelos compresibles):**

**Naturaleza del relleno o de la capa compresible o de la capa expansiva (reciente, antiguo relleno hidráulico, desechos de productos industriales, arcillas expansivas, otros); concretar el espesor (máximo y mínimo si se presenta el caso):**

**Medios de compactación o de consolidación utilizados en obra:**

**Valores de los asentamientos previstos en el informe geotécnico (total y diferenciales):**

¿Existe riesgo de asentamiento o de expansión diferencial? SÍ  NO

¿Son compatibles con la obra y su explotación? SÍ  NO

**Sobrecargas de explotación:**

¿Debe y puede preverse para la estructura un recalzado posterior después de una verificación periódica? SÍ  NO

¿Existe un relleno, o almacenamiento de productos pesados en la proximidad de la obra? SÍ  NO

**Suelo industrial sobre relleno:**

¿La estructura está apoyada sobre pilotes? (Si SÍ, cumplimentar Anexo n° 2) SÍ  NO

¿Los elementos interiores muros y zócalos de las máquinas tienen su propia cimentación? SÍ  NO

¿Sensibilidad eventual del relleno aportado (riesgo de expansión o de asentamiento)? SÍ  NO

## ANEXO 2

## CIMENTACIONES POR POZOS SUPERIORES A 3.00 m, PILOTES, PANTALLAS

Tipo de cimentación (pozos, pilotes, pantallas):

Tipo de pilotes:

Número de pilotes:

Diámetros:

Adecuación entre el suelo y la cimentación

SÍ

NO

Número y tipo de ensayo previstos para los pilotes:

Concretar a qué profundidad por debajo del apoyo de los cimientos se ha realizado el reconocimiento:

¿Actúan pilotes como tirantes?

SÍ

NO

A proximidad del agua: ¿existe riesgo de descalce de los pilotes?

SÍ

NO

Pantallas: ¿anclajes laterales actuando en fase definitiva?

SÍ

NO

¿Existen sobrecargas o rellenos en la proximidad de las obras garantizadas?

SÍ

NO

**ANEXO 3**  
**PRESENCIA DE TERRENOS CON PENDIENTES SUPERIORES AL 15%,  
Ó AL BORDE DE ACANTILADO**

**Adjuntar croquis indicando la posición de la obra con relación al acantilado**

**Naturaleza geológica de los terrenos:**

¿La pendiente de los estratos puede originar un posible deslizamiento?      SÍ       NO

¿Se ha realizado un estudio de deslizamiento generalizado?      SÍ       NO

**Conclusiones del estudio:**

¿El emplazamiento incluye en su proximidad construcciones similares?      SÍ       NO

El clima, la naturaleza del suelo, ¿dan origen a una intensa circulación de aguas superficiales y/o subterráneas?      SÍ       NO

**Si SÍ: medidas adoptadas para reducir su impacto:**

¿Existe amenaza de erosión regresiva?      SÍ       NO

**Si SÍ: medidas adoptadas para reducir su impacto:**

¿La obra está situada a la vez sobre una zona de terraplén y de desmonte?      SÍ       NO

## ANEXO 4

## RIESGO DE DESLIZAMIENTO DEL TERRENO COMO CONSECUENCIA DE UN DESMONTE

¿Los trabajos de desmonte forman parte de la operación de construcción?

Sí NO 

¿Existe riesgo de daños para las obras a realizar en caso de deslizamiento?

Sí NO 

Naturaleza geológica de los terrenos:

¿La pendiente de los estratos puede originar un posible deslizamiento?

Sí NO 

¿Se ha realizado un estudio de deslizamiento generalizado?

Sí NO 

Conclusión del estudio:

El clima, la naturaleza del suelo, ¿dan origen a una intensa circulación de aguas superficiales y/o subterráneas?

Sí NO 

¿Existe amenaza de erosión regresiva?

Sí NO 

Si Sí: medidas adoptadas para reducir su impacto:

**ANEXO 5**  
**OTRAS SITUACIONES**

**Describir el caso particular de cimentaciones especiales y concretar si son compatibles con la obra y su explotación.**



*Anexo V.- Documento de reserva técnica..*

---

# RESERVA TÉCNICA

## ACTA DE EMISIÓN

**Referencia del Expediente**

3/41/8001

**Delegación de Control:**

EDIFICACIÓN ANDALUCÍA

**Fecha de emisión**

15 de Marzo de 2001

**Técnico/a encargado/a**

Control de Proy. control proyecto  
Control de ejec. control ejecución

**Promotor/ Propiedad:** Construcciones XXXX

**Nombre del Proyecto:** Trescientas viviendas en Granada

**CIRCULACIÓN:**  
(OBLIGATORIA Y DIRECTA)

**ASEGURADO TOMADOR DEL SEGURO**  
Propiedad

**DIRECCIÓN FACULTATIVA**  
Dirección Facultativa

**ENTIDAD ASEGURADORA**  
Seguros S. A.

**RESERVA TECNICA:** E/X/ fecha

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E | 0 | 1 | 2 | 4 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**CONCEPTO:** Forjados unidireccionales

No se definen en el Proyecto todas las características de los forjados a colocar en la obra, principalmente la configuración de la vigueta

TOTAL X

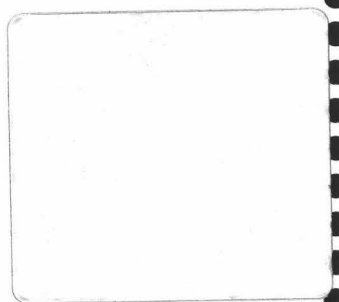
PARCIAL

**REPERCUSIONES:**

No es posible efectuar su comprobación y determinar su idoneidad



Ref:



A-V 2