

# **CURSO DE PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN**

**DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN  
DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALMERÍA**

**Almería . Diciembre de 2013**

**EMILIO HERRERA CARDENETE . ARQUITECTO  
Profesor de la E.T.S. de Arquitectura de Granada**

**INTRODUCCIÓN A LA PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN**

## EXIGENCIAS A LA EDIFICACIÓN



**PRESTACIONES < EXIGENCIAS**



**ENFERMEDAD DEL EDIFICIO**

no estar en condiciones de cumplir las exigencias

## EXIGENCIAS A LA EDIFICACIÓN

- DE CARÁCTER ABSOLUTO → seguridad estructural
- DE CARÁCTER RELATIVO → condiciones de confort

### REQUISITOS BÁSICOS DE LA EDIFICACIÓN (L.O.E)

- RELATIVOS A FUNCIONALIDAD
  - de utilización
  - de accesibilidad
  - acceso a s. telecomunicaciones
- RELATIVOS A SEGURIDAD
  - seguridad estructural
  - seguridad en caso de incendio
  - seguridad de utilización y accesibilidad
- RELATIVOS A HABITABILIDAD
  - higiene, salud y protección m.a.
  - protección contra ruido
  - ahorro de energía

EL C.T.E. DENOMINA A ESOS REQUISITOS COMO EXIGENCIAS BÁSICAS

## OTRAS EXIGENCIAS

- **EXIGENCIAS DE PROTECCIÓN** patrimonio arquitectónico  
medio ambiente
- **EXIGENCIAS DE SOSTENIBILIDAD**
- **EXIGENCIAS DE DURABILIDAD** vida media del edificio

## DURABILIDAD

### VIDA MEDIA DEL EDIFICIO

MANTENIMIENTO



REHABILITACIÓN

prevención



## PATOLOGÍA CONSTRUCTIVA

falta de condiciones o carencias que perjudiquen la durabilidad

## CAUSAS DE LAS LESIONES

- RELACIONADAS CON LA RESISTENCIA Y ESTABILIDAD
- RELACIONADAS CON EL COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES
- RELACIONADAS CON RESPUESTAS DIFERENCIALES ENTRE MATERIALES O ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS
- RELACIONADAS CON ERRORES DE ORIGEN

## CAUSAS DE LAS LESIONES

- **ACCIONES DE TIPO FÍSICO**

- **ACCIONES TÉRMICAS** (dilataciones y retracciones)
- **ACCIONES REOLÓGICAS**
- **CAMBIOS DE ESTADO** (heladicidad)
- **ELECTRÓLISIS** (procesos de corrosión)
- **IMPACTOS, EROSIÓN Y ABRASIÓN**
- **ACCIÓN DEL FUEGO**

- **ACCIONES DE TIPO MECÁNICO**

- **EN RELACIÓN CON LA RESISTENCIA Y CON LAS DEFORMACIONES**  
(tensión-deformación)
- **EN RELACIÓN CON LA ESTABILIDAD**

## CAUSAS DE LAS LESIONES

- ACCIONES DE TIPO QUÍMICO

- COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES (envejecimiento y pérdida de propiedades)
- ATAQUE DE OTROS ELEMENTOS QUÍMICOS (acción del agua y elementos químicos)

- ACCIONES DE TIPO BIOLÓGICO

- ERRORES DE ORIGEN O CARENCIALES

- DE PROYECTO

error de cálculo: de hipótesis o numérico  
error de dibujo o de diseño  
error de prescripción

- DE DIRECCIÓN

- DE EJECUCIÓN

- DE USO

# INTRODUCCIÓN A LA PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN

## METODOLOGÍA PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA LESIÓN

- **SINTOMATOLOGÍA**

**Fisuras. Deformaciones. Humedades. Manchas**

- **DIAGNÓSTICO**

DEFINIR LAS CAUSAS Y EVOLUCIÓN A TRAVÉS DE LOS SÍNTOMAS

- **TERAPÉUTICA**

APLICAR TÉCNICAS PARA SANAR O REPARAR LA LESIÓN

**VALORACIÓN CUALITATIVA** (técnica)  
**VALORACIÓN CUANTITATIVA** (económica)  
**OTRAS VALORACIONES**  
**POSIBLES SISTEMAS DE REPARACIÓN**

- **TOMA DE DECISIÓN**

## TENSIÓN - DEFORMACIÓN

ACCIÓN EXTERIOR



Todo material sometido a una acción exterior (tensión) se deforma  
Todo material que se deforma se ve sometido a un estado tensional

LA DEFORMACIÓN NO ES UNA PATOLOGÍA

LA NO LIMITACIÓN DE LA DEFORMACIÓN SÍ PRODUCE PATOLOGÍA

(DEFORMACIÓN ACCIÓN EXTERIOR > DEFORMACIÓN DE ROTURA)

### PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES

ELASTICIDAD . PLASTICIDAD . ROTURA

- ELASTICIDAD: DEFORMACIONES REVERSIBLES
- PLASTICIDAD: DEFORMACIONES PERMANENTES E IRREVERSIBLES
- DUCTILIDAD: ROTURA DEL MATERIAL TRAS GRANDES DEFORMACIONES
- FRAGILIDAD: ROTURA DEL MATERIAL CON ESCASA DEFORMACIÓN



**ESTADÍSTICA DE SINIESTRALIDAD**

# SINIESTRALIDAD EN EDIFICACIÓN

## OBRA VIVA

### A. POR FRECUENCIA:

1. ACCIDENTES
2. COLINDANTES
3. ESTRUCTURA
4. EJECUCIÓN
5. PROYECTO
6. SUELO

### B. POR COSTO:

1. COLINDANTES
2. ESTRUCTURA
3. EJECUCIÓN
4. PROYECTO
5. SUELO
6. ACCIDENTES

### C. POR IMPUTACIÓN DE RESPONSABILIDADES:

1. SUELO
2. PROYECTO
3. ESTRUCTURA
4. COLINDANTES
5. EJECUCIÓN
6. ACCIDENTES

### D. POR COMBINACIÓN DE LOS TRES FACTORES:

1. COLINDANTES
2. ESTRUCTURA
3. PROYECTO
4. SUELO
5. EJECUCIÓN
6. ACCIDENTES

# SINIESTRALIDAD EN EDIFICACIÓN

## OBRA MUERTA

### A. POR FRECUENCIA:

1. HUMEDADES
2. EJECUCIÓN
3. ESTRUCTURA
4. SUELO
5. COLINDANTES
6. PROYECTO
7. ACCIDENTES

### B. POR COSTO:

1. SUELO
2. ESTRUCTURA
3. HUMEDADES
4. EJECUCIÓN
5. PROYECTO
6. COLINDANTES
7. ACCIDENTES

### C. POR IMPUTACIÓN DE RESPONSABILIDADES:

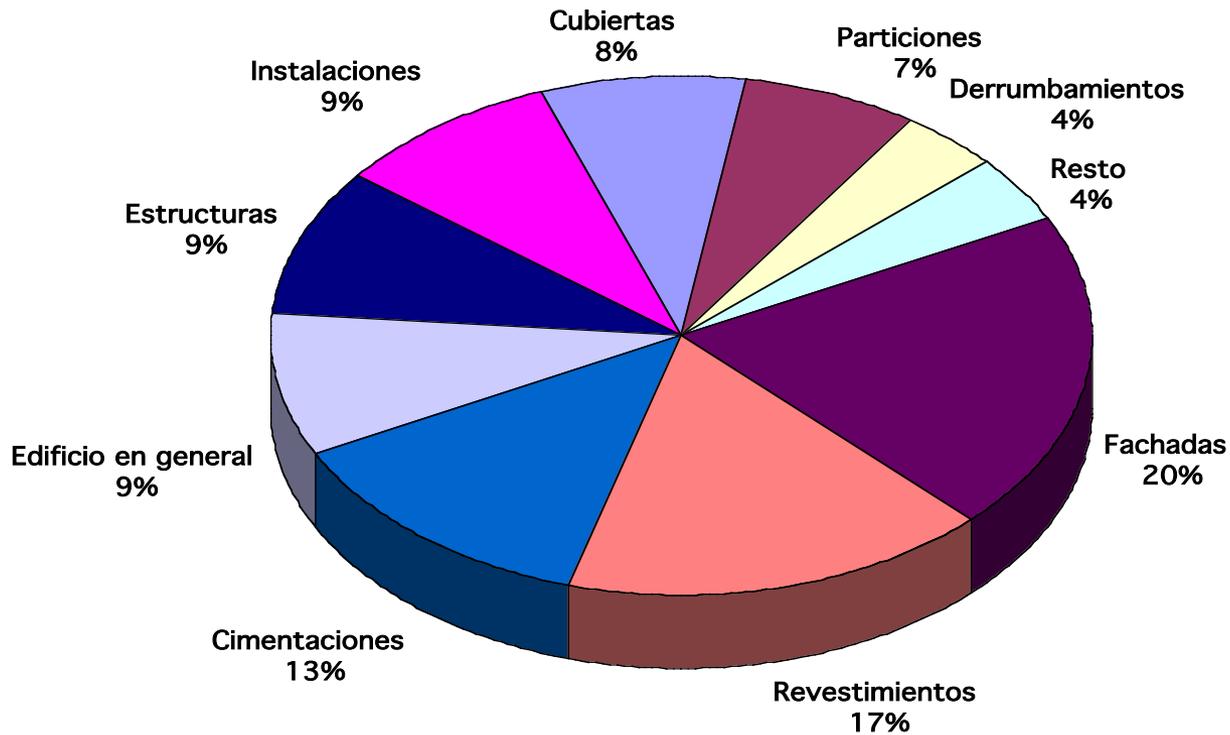
1. SUELO
2. PROYECTO
3. ESTRUCTURA
4. HUMEDADES
5. EJECUCIÓN
6. COLINDANTES
7. ACCIDENTES

### D. POR COMBINACIÓN DE LOS TRES FACTORES:

1. SUELO
2. ESTRUCTURA
3. HUMEDADES
4. EJECUCIÓN
5. PROYECTO
6. COLINDANTES
7. ACCIDENTES

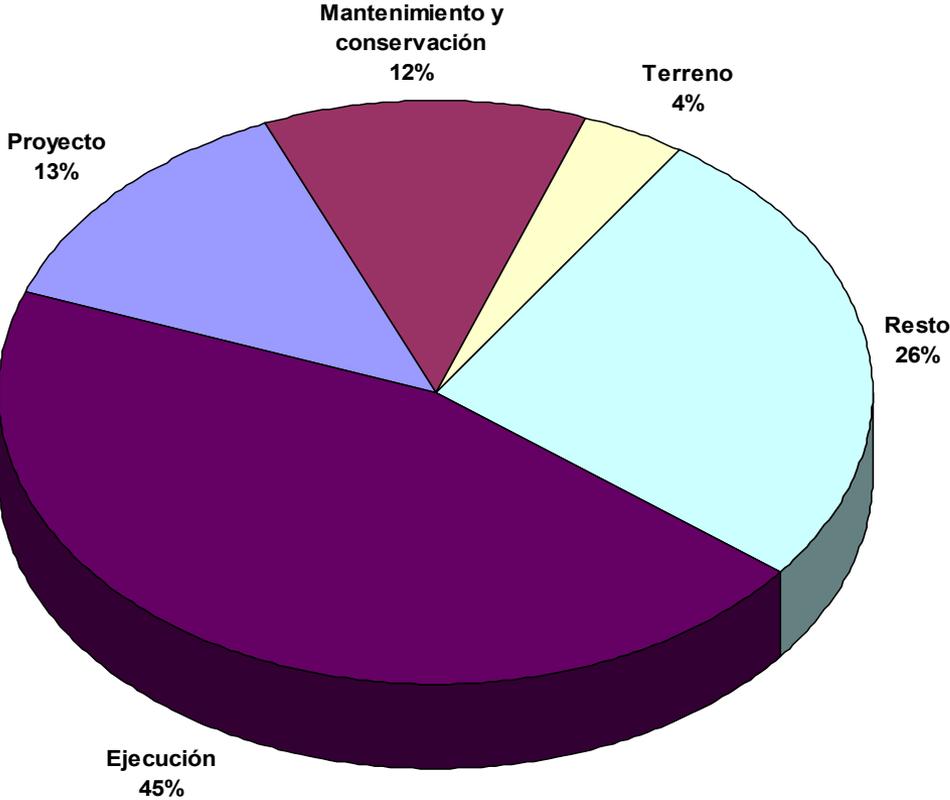
# SINIESTRALIDAD EN EDIFICACIÓN

SISTEMA AFECTADO



# SINIESTRALIDAD EN EDIFICACIÓN

## IMPUTABILIDAD



**PATOLOGÍA DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO**

# PATOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

## SINTOMATOLOGÍA

- **FISURAS**

Apertura que se presenta en la superficie del elemento cuando :

**ALARGAMIENTO ACCIÓN EXTERIOR > ALARGAMIENTO DE ROTURA**

⇒ TENSIÓN - DEFORMACIÓN - ROTURA  
EFECTO MECÁNICO

- **DISGREGACION**

**ENVEJECIMIENTO . EROSIÓN . DEGRADACIÓN SUPERFICIAL**

⇒ PÉRDIDA DE AGLOMERACIÓN  
AFECTA AL MATERIAL

- **DESCANTILLAMIENTO o DESPORTILLAMIENTO**

⇒ SEPARACIÓN DE TROZOS LIMPIOS  
EFECTO TRAUMÁTICO o  
EFECTO MECÁNICO

- **CAMBIO DE COLORACIÓN o MANCHAS**

- **otros síntomas indirectos**

⇒ NO PROPIOS DEL HORMIGÓN  
FÁBRICAS DE LADRILLO  
OTROS ELEMENTOS SOPORTADOS

# PATOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

## DIAGNÓISIS . CAUSAS DE LAS PATOLOGÍAS

### ● POR EL TIPO

- DE ORIGEN O CARENCIAL
- DE TIPO FISICO
- DE TIPO MECANICO
- DE TIPO QUIMICO
- DE TIPO BIOLOGICO

### ● POR LA CRONOLOGIA

#### • PREVIAS A LA EJECUCION

⇒ De origen o carenciales

##### DEFECTOS DE PROYECTO

de cálculo : error de hipótesis / error numérico  
de dibujo  
de diseño

##### MALA ELECCIÓN o UTILIZACIÓN DE MATERIALES

cemento . agua . áridos . aditivos . armaduras  
mala prescripción / preparación de las mezclas  
incompatibilidad entre materiales  
agentes agresivos o nocivos  
abuso de aditivos  
defectos en los encofrados

#### • DURANTE LA EJECUCION

⇒ Fases de puesta en obra y de fraguado

##### ERRORES o DEFECTOS DE PUESTA EN OBRA

temperaturas extremas . tiempos de hormigonado  
vertido y colocación . vibrado . segregación . etc

##### ASIENTO DE SUELOS

##### DESPLAZAMIENTO DE CIMBRAS o APOYO

##### MOVIMIENTOS DE ENCOFRADOS

##### AFOGARADO o “RETRACCIÓN DE FRAGUADO”

#### • DURANTE EN ENDURECIMIENTO Y VIDA UTIL

# PATOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

## CAUSAS DE TIPO FÍSICO

- **TIPOS**
  - **POR ACCIONES DE TIPO REOLOGICO**
  - **POR ACCIONES DE TIPO TERMICO**
  - **POR ACCION DEL AGUA :** CONGELACIÓN  
ELECTRÓLISIS
  - **POR ACCION DEL FUEGO**
  - **POR ABRASIÓN**
  - **POR IMPACTOS**

# PATOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

## CAUSAS DE TIPO FÍSICO

### ● LESIONES POR RETRACCION HIDRAULICA

RETRACCIÓN HIDRÁULICA : DISMINUCIÓN DE VOLUMEN EN EL HORMIGÓN POR PÉRDIDA DE LA MASA DE AGUA CONTENIDA EN ÉL

Se producen fisuras que cuando:

$$\epsilon_{\text{real}} > \epsilon_{\text{rotura}}$$

$$\epsilon_{\text{real}} = \epsilon_{\omega} \cdot K_c \cdot K_e \cdot K_s \cdot K_t$$

⇒ Las fisuras por retracción:

SON EN GENERAL MICROFISURAS

SUELEN DISPONERSE EN FAMILIAS

AFECTAN MAS A PIEZAS VINCULADAS DE FORMA DIFERENCI

PUEDEN PREVENIRSE CON MEDIDAS TALES COMO :

- juntas de hormigonado
- hormigones secos
- armaduras bien distribuidas
- armadura de piel
- control de la temperatura y humedad ambiental

No son peligrosas desde la seguridad, pero sí desde la durabilidad

### ● LESIONES POR AFOGARADO

AFOGARADO ≡ RETRACCION DE FRAGUADO

Retracción coaccionada ⇒ de carácter superficial

# PATOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

## CAUSAS DE TIPO FÍSICO

### ● DILATACION Y RETRACCION TERMICAS

FUNCION DE : LA CONDUCTIVIDAD TÉRMICA DEL HORMIGÓN  
EL COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICA

$1 \times 10^{-5} \text{ mm/m}^\circ\text{C}$

⇒ Las fisuras por dilatación y retracción térmicas:

SON MAS PROFUNDAS QUE LAS DE RETRACCIÓN HIDRÁULICA

- unas 100 veces (~ x100)

PUEDEN PREVENIRSE CON:

- juntas estructurales (~ 30 m)

Pueden llegar a ser peligrosas desde la seguridad y siempre desde la durabilidad

### ● CONGELACION

PRODUCEN : EROSIÓN . DEGRADACIÓN SUPERFICIAL

⇒ Los efectos de la congelación, en general :

SON SUPERFICIALES Y POCO IMPORTANTES

- excepto si existen fisuraciones previas
- graves en el caso de morteros y enfoscados

PUEDEN PREVENIRSE CON:

- hormigones compactos
- aditivos aireantes

Afectan a la durabilidad y, frecuentemente, al aspecto exterior o estético

# PATOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

## CAUSAS DE TIPO QUÍMICO - FÍSICO

- **CORROSION DE ARMADURAS**

La corrosión de la armadura se desarrolla en dos fases diferenciadas :

- **CORROSION POR ACCIONES QUIMICAS**
- **CORROSION POR ACCIONES ELECTROQUIMICAS**

⇒ **SEGUNDA FASE EN LA CORROSION DE ARMADURAS**

**PAR GALVÁNICO**

- ánodo : el hierro
- cátodo : el compuesto más estable (óxido, sulfuro, etc.)

**ELECTROLITO**

- el agua

Se producen pilas galvánicas locales

⇒ **Factores que propician la corrosión química :**

**ESTADO DE FISURACION PREVIO**

**RECUBRIMIENTOS INSUFICIENTES**

**HORMIGONES DE BAJA CALIDAD o POBRES**

**DISMINUCION DEL pH DEL HORMIGON (por presencia de sulfuros)**



# PATOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

## CAUSAS DE TIPO QUÍMICO

### ● LESIONES POR ATAQUES QUÍMICOS

PRODUCEN :    **DISGREGACION . CORROSION SUPERFICIAL**

⇒ **Productos agresivos :**

#### ACIDOS ORGANICOS

- ácido láctico
- ácido oleico
- ácido cítrico ...

#### COMPUESTOS ORGANICOS

- salmuera
- residuos de fábricas de cerveza
- glucosa
- compuestos de azufre
- grasas ...

⇒ **Pueden prevenirse con :**

- hormigones compactos y de calidad
- hormigón pretensado
- revestimientos

⇒ **Actuación :**

#### LIMPIEZA ESMERADA + REVESTIMIENTO a base de :

- lechada de cemento            ó
- silicatación de superficie    ó
- tratamiento al fluosilicato    ó
- pintura bituminosa            ó
- aplacado o alicatado con juntas tratadas  
con mortero antiácido (con resina epoxi)

# PATOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

## CAUSAS DE TIPO QUÍMICO

- **LESIONES POR ACCION DEL AGUA**

- **ENTUMECIMIENTO**

Consiste en la hidratación de las siguientes sales contenidas en el hormigón :



⇒ El entumecimiento produce la DISGREGACIÓN del hormigón

- **CORROSION DE ARMADURAS**

**PATOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS**

# **PATOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS**

## **CAUSAS**

- **CORROSION**
- **DEFECTOS EN LAS UNIONES**
- **EFECTO DE LA FATIGA**
- **PANDEO**
- **ABRASION . IMPACTO**
- **MALA EJECUCION**
- **ACCION DEL FUEGO**

# PATOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS

## CAUSAS . CORROSIÓN

DESTRUCCION O DETERIORO DE UN MATERIAL METALICO,  
POR FENOMENOS QUIMICOS O ELECTROQUIMICOS, EN SU  
MEDIO AMBIENTE

**ÓXIDOS**  
**SULFUROS** + **ENERGIA** ⇒ **METAL**  
**CARBONATOS**

### TIPOS DE CORROSION

**1. QUIMICA** reacciones químicas en medio ambiente no electrolítico

Productos de corrosión ⇒ acción protectora

Metales compactos:  
Cobre . Aluminio

**2. ELECTROQUIMICA** zonas de diferente potencial

**SUPERFICIE** . Material noble . **CATODO**  
**METAL** . Mat. menos noble . **ANODO**

**EN MEDIO ELECTROLITO** ⇒ **PILAS LOCALES**

**OXIDO (Producto de corrosión)** ⇒ **volumen inicial X 10**

# PATOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS

## CAUSAS . CORROSIÓN

- **PREVENTIVAS**

### **PROTECCION**

**PINTURA** Minio de plomo + pintura  
**MORTERO / LECHADA DE CEMENTO**  
**REVESTIMIENTO BITUMINOSO** Alquitrán de hulla  
**ETC.**

### **MATERIAL**

**ACEROS INOXIDABLES**  
**ACEROS CON COBRE**

### **DISEÑO**

**ELIMINAR SITIOS DE ACUMULACION DE POLVO Y HUMEDAD**

- **REPARACIÓN**

### **REFUERZOS**

**APORTACION DE MATERIAL** Soldadura o tornillos A.R.

**OTROS SISTEMAS** Hormigón  
Vigas mixtas  
Uniones, etc.

# PATOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS

## OTRAS CAUSAS

### EFEECTO DE LA FATIGA

#### ESFUERZOS VARIABLES EN EL TIEMPO Y TENSIONES INFERIORES A LIMITE ELÁSTICO

número de ciclos y variación de esfuerzos suficientemente elevada para producir fatiga

**ROTURA POR FATIGA** → se produce bruscamente sin manifestarse deformaciones plásticas apreciables

### ACCION DEL FUEGO

#### EFFECTOS DEL FUEGO EN ESTRUCTURA METALICA

- ACCIONES DEBIDAS A VARIACION DIMENSIONAL
  - DISMINUCION DE RESISTENCIA DEL MATERIAL
- 500 a 700 °C → reducción de resistencia al 50%

#### LA PROTECCION DEBE ATENDER A :

- EVITAR CATASTROFES POR HUNDIMIENTO DE EDIFICIOS
- DEFORMACIONES COMPATIBLES CON POSTERIOR USO
- EVITAR PROPAGACION
- PUESTA EN SERVICIO SIN REPARACIONES COSTOSAS

#### REVESTIMIENTOS DE PROTECCION IGNIFUGA :

- MORTEROS → Cemento . Cal . Yeso . Perlita  
Placas escayola . Hormigón . Fibra  
Ladrillo . Pintura . Etc

**PATOLOGÍA DE LAS CIMENTACIONES**

# PATOLOGÍA DE LAS CIMENTACIONES

## EL BINOMIO SUELO - CIMIENTO

# EL SUELO

ES UN MATERIAL RESISTENTE

FORMA PARTE DEL SISTEMA ESTRUCTURAL CON EL EDIFICIO

- SOPORTA LAS CARGAS DEL EDIFICIO (RESISTENCIA)
- ANCLA EL EDIFICIO (ESTABILIDAD)

PRINCIPIO DE ACCIÓN-REACCIÓN

**EQUILIBRIO**

ADECUACIÓN EN:

TIPO DE CIMENTACIÓN  
DIMENSIONES  
PROFUNDIDAD  
CARÁCTERÍSTICAS DEL MATERIAL

**LAS CARÁCTERÍSTICAS DEL TERRENO SON ALTERABLES**

# PATOLOGÍA DE LAS CIMENTACIONES

## CAUSAS DE PATOLOGÍA

### CAUSAS DE PATOLOGIAS EN LA CIMENTACION QUE GENERAN LA NECESIDAD DE UN RECALCE

- DEFICIENCIAS O DETERIOROS DE CIMENTACION COMO ELEMENTO CONSTRUCTIVO - ESTRUCTURAL
- INSUFICIENCIA INICIAL DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO
- INSUFICIENCIA SOBREVENIDA DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO
- DISMINUCION SOBREVENIDA DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

# PATOLOGÍA DE LAS CIMENTACIONES

## RECALCES

### RECALCES

#### PARA SUBSANAR DEFICIENCIAS O DETERIOROS DEL CIMIENTO

- DEMOLICION DEL CIMIENTO PRIMITIVO Y SUSTITUCIÓN POR OTRO
- REFUERZO DEL CIMIENTO PRIMITIVO MEDIANTE ZUNCHO PERIMETRAL O VIGA CINTURA
- REFUERZO DEL CIMIENTO PRIMITIVO MEDIANTE INTRODUCCION DE ARMADURAS, TENSORES O POSTENSADO

#### PARA PRODUCIR EQUILIBRIO ENTRE CARGA DE TRANSMISION DEL CIMIENTO Y CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

- RECALCES SUPERFICIALES
- RECALCES PROFUNDOS
- RECALCES ESPECIALES
- MEJORA DEL TERRENO

# PATOLOGÍA DE LAS CIMENTACIONES

## RECALCES SUPERFICIALES

### RECALCES SUPERFICIALES

- RECRECIDO DE ZAPATAS
- DISPOSICION DE VIGAS
- DISPOSICION DE LOSAS
- PROFUNDIZACION DEL PLANO DE APOYO
- REFUERZO O CREACION DE ZAPATAS

**PATOLOGÍA DE LAS CONSTRUCCIONES DE MADERA**

# PATOLOGÍA DE LAS CONSTRUCCIONES DE MADERA

## CAUSAS DEL DETERIORO

- **INCENDIOS**

- **PERTURBACIONES ATMOSFÉRICAS**

DEFORMACIONES . GRIETAS . SEPARACIÓN DE FIBRAS

- **PUTREFACCIÓN**

**PÉRDIDA DE CELULOSA** ⇒ INTENSIFICA EL COLOR  
HONGOS CROMÓGENOS

**PÉRDIDA DE LIGNINA** ⇒ HACE PÁLIDO EL COLOR  
HONGOS DE PUDRICIÓN

- **XILÓFAGOS**

INSECTOS . MOLUSCOS . CRUSTÁCEOS

- **ACCIONES MECÁNICAS**

⇒ MATERIAL ANISÓTROPO

# PATOLOGÍA DE LAS CONSTRUCCIONES DE MADERA

## PUTREFACCIÓN . SÍNTOMAS

Se produce por **HONGOS**

**Ph = 5**  
**HUMEDAD**  
**TEMPERATURA**  
**OXIGENO**

- **PERDIDA DE MATERIA**

DISMINUYE DENSIDAD  
ABLANDAMIENTO DE SUPERFICIE  
SUPERFICIE ACORCHADA

- |                            |   |                              |
|----------------------------|---|------------------------------|
| <b>PERDIDA DE CELULOSA</b> | → | <b>INTENSIFICAN EL COLOR</b> |
|                            | → | <b>HONGOS CROMÓGENOS</b>     |
| <b>PÉRDIDA DE LIGNINA</b>  | → | <b>HACEN PÁLIDO EL COLOR</b> |
|                            | → | <b>HONGOS DE PUDRICIÓN</b>   |

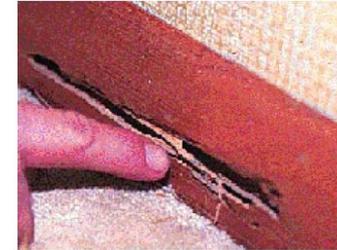
- **AUMENTO DE GRADO DE HUMEDAD**

- **CAMBIO DE COLORACIÓN Y TEXTURA DE SUPERFICIE**

- |                            |   |                              |
|----------------------------|---|------------------------------|
| <b>HONGOS CROMÓGENOS</b>   | ↔ | <b>INTENSIFICAN EL COLOR</b> |
|                            |   | <b>PUDRICIÓN AZUL</b>        |
|                            |   | <b>PUDRICIÓN ROJA</b>        |
|                            |   | <b>PUDRICIÓN FIBROSA</b>     |
| <b>HONGOS DE PUDRICIÓN</b> | ↔ | <b>HACEN PÁLIDO EL COLOR</b> |
|                            |   | <b>PUDRICIÓN BLANCA</b>      |
|                            |   | <b>PUDRICIÓN PARDA</b>       |
|                            |   | <b>PUDRICIÓN ESPONJOSA</b>   |

# PATOLOGÍA DE LAS CONSTRUCCIONES DE MADERA XILÓFAGOS

TIPO DE INSECTO	CICLO	ORIFICIO SALIDA	TEXTURA SERRIN
<b>CARCOMA GRANDE DE LAS VIGAS</b> ( <i>Hylotrupes Bajulus</i> )  	4 / 10 años	Ovalado con una medida de 0,5 - 1 cm. en el eje mayor	Amarillo e impalpable (como polvo de tacco)
<b>CARCOMA COMUN DE LOS MUEBLES</b> ( <i>Annobium Punctatum</i> )  	1 / 2 años	Circular de 0,2 a 0,3 cm. de diámetro	Blanquecino de textura granulosa.
<b>CARCOMA DEL PARQUET</b> ( <i>Lyctus Brunneus</i> )  	1 año	Circular de 0,1 cm. de diámetro	Blanco / amarillento, y muy fino



**Termita común** (*Reticulitermes Lucifugus Rossi*): Es una termita subterránea que precisa de humedades superiores al 85% y temperaturas entre 25 y 35°. Atacan siempre en el sentido de las fibras mediante galerías de sección constante dejando finas laminas entre ellas. Atacan todo tipo de maderas excepto el tejo.

**Termita americana** (*Cryptotermes Brevis Walker*): Conocida por su voracidad, solo necesita un 12% de humedad y excava grandes túneles de sección circular, con gruesos tabiques intermedios.

**Carcoma:** Dentro de estos coleópteros distinguiremos tres familias según de muestra en el siguiente cuadro:



# PATOLOGÍA DE LAS CONSTRUCCIONES DE MADERA

## ACCIONES MECÁNICAS

### MATERIAL ANISÓTROPO

Tracción	$f_{\text{act}} = 0,4 f_{\text{arr}}$
Compresión	$f_{\text{act}} = 0,6 f_{\text{arr}}$
	 trabajo
	 rotura

Coefficiente de seguridad = 2

	Compresión	Tracción	Cortante
chopo	230	650	20
castaño	510	1050	25
pino	-400	-800	-45
roble	450	900	80

# PATOLOGÍA DE LAS CONSTRUCCIONES DE MADERA

## PROTECCIÓN DE LA MADERA

- **TRATAMIENTOS**

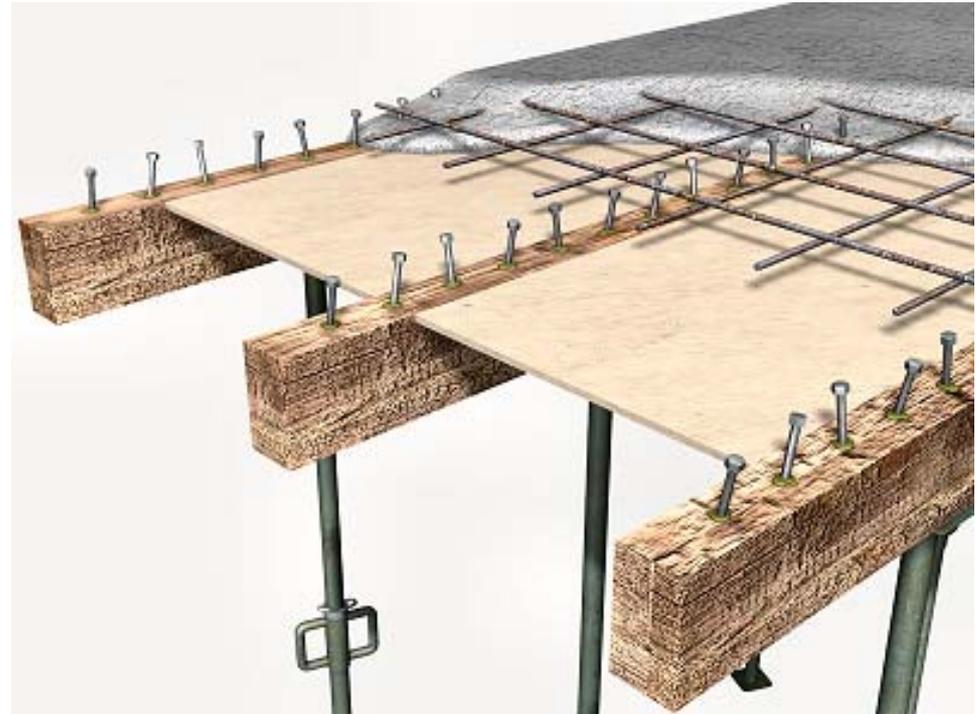
FUNGICIDAS . INSECTICIDAS . HIDRÓFUGOS . IGNIFUGOS

HIDROSOLUBLES . OLEOSOS

**PRODUCTOS DE IMPREGNACIÓN** ⇒ CREOSOTAS  
⇒ NAFTALENOS  
⇒ COMPUESTOS DE Cu, Zn y Cr  
⇒ Otros productos

**MÉTODOS DE IMPREGNACIÓN** ⇒ PINCELADO  
⇒ PULVERIZADO  
⇒ PENETRACIÓN  
PRESIÓN EXTERIOR  
INMERSIÓN

# PATOLOGÍA DE LAS CONSTRUCCIONES DE MADERA REFUERZOS



# PATOLOGÍA DE LAS CONSTRUCCIONES DE MADERA

## REPARACIÓN DE UN FORJADO DE MADERA

- **APEO DEL FORJADO**

CON CONTINUIDAD DE CARGAS VERTICALES (ENTRE PLANTAS)

- **DESCUBRIR TABLAZÓN**

APLICAR TRATAMIENTO QUÍMICO

- **SANEAR APOYOS**

- **COLOCAR REFUERZOS EN VIGAS O VIGUETAS O SUSTITUIR ELEMENTOS**

- **RECUPERAR DEFORMACIONES**

MEDIANTE EMPLEO DE CUÑAS DE MADERA

- **ESTANQUEIDAD DE LA TABLAZÓN**

- **TORNILLOS - CONECTORES EN VIGUETAS**

- **DOTAR DE ARMADURA**

MALLAZO ELECTROSOLDADO EMPOTRADO EN PERÍMETRO

- **CAPA DE COMPRESIÓN (LOSA) DE H.A.**

CAPA DE HORMIGÓN H-250 DE 5 A 8 CM DE ESPESOR

**PATOLOGÍA DE LAS CONSTRUCCIONES DE  
FÁBRICA DE LADRILLO**

# PATOLOGÍA DE LAS CONSTRUCCIONES DE FÁBRICA DE LADRILLO

## SÍNTOMAS Y CAUSAS

### SÍNTOMAS

- FISURACIÓN
- APLASTAMIENTO
- DESCANTILLAMIENTO DE LADRILLOS
- DISGREGACIÓN DE MORTEROS
- DEFORMACIÓN DE LA FÁBRICA
- ABOMBAMIENTO Y DESCUELGO DE REVESTIMIENTOS

### CAUSAS

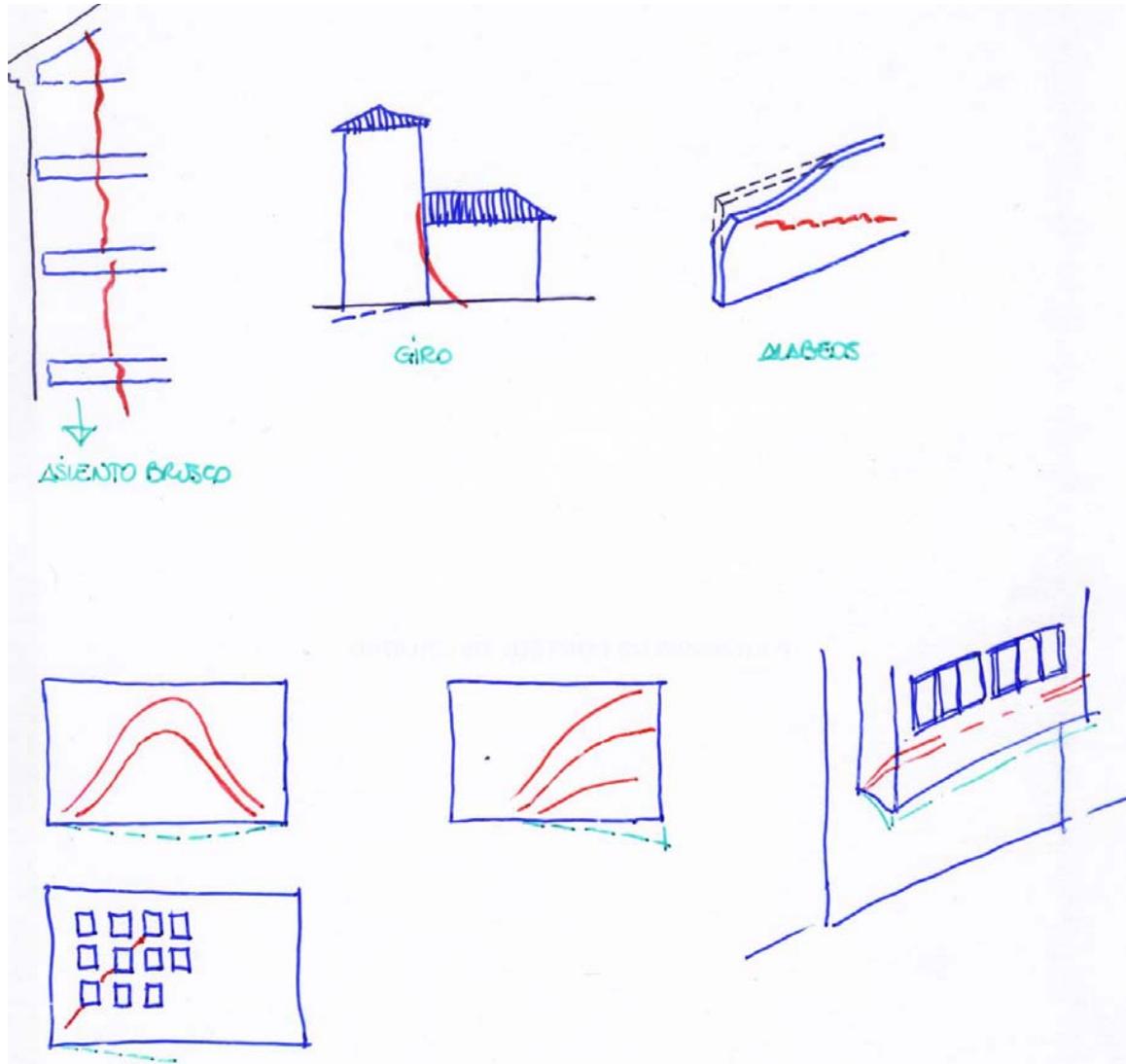
CAUSAS PROPIAS DE LA FÁBRICA

CAUSAS EXTERIORES A LA FÁBRICA

- APLASTAMIENTO
- ASIENTO O DEFORMACIÓN DEL APOYO
- ROTACIÓN (transversal al plano)
- CORRIMIENTO (transversal al plano)
- GIROS (en el plano)
- ALABEOS

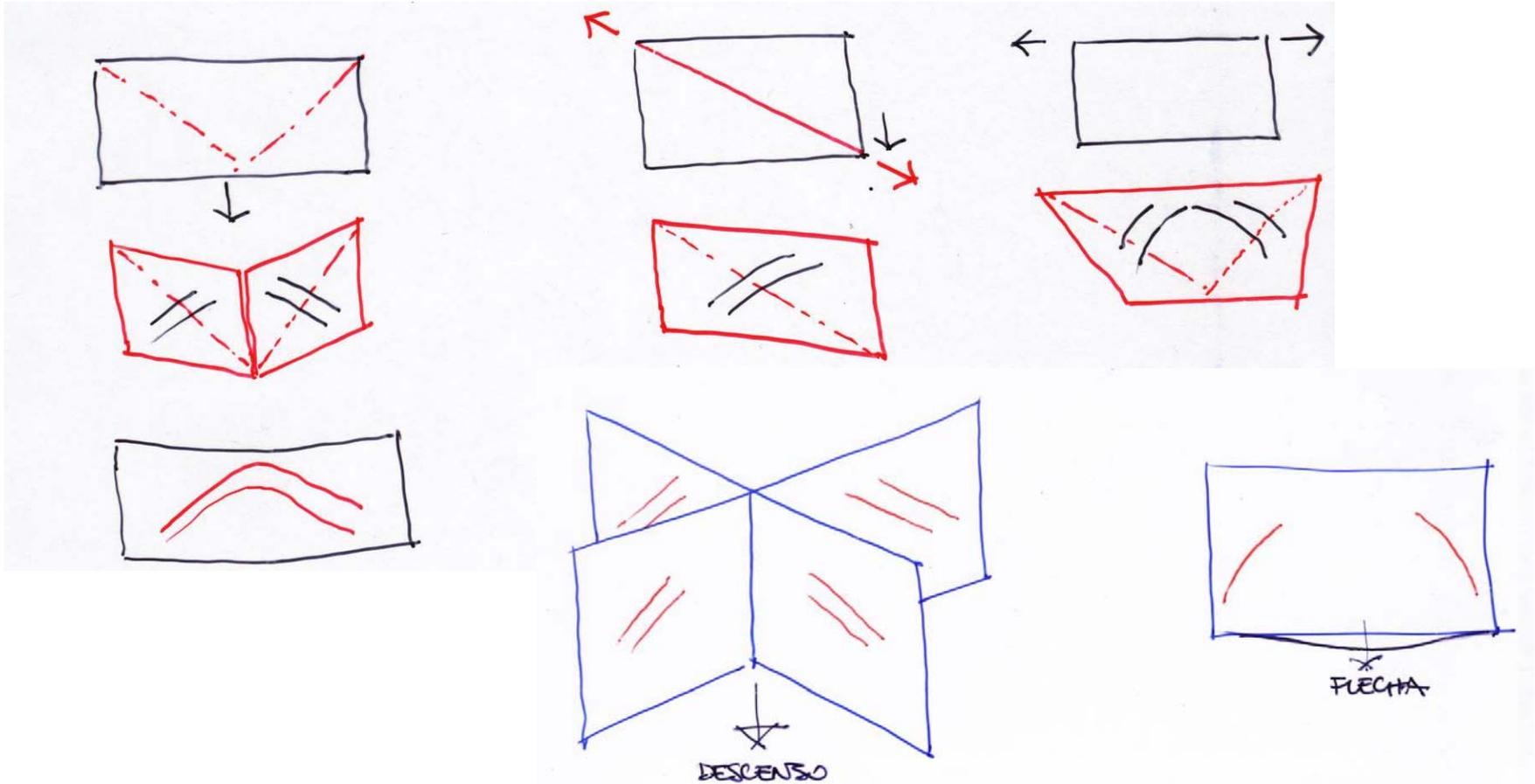
# PATOLOGÍA DE LAS CONSTRUCCIONES DE FÁBRICA DE LADRILLO

## FISURACIÓN DE PAÑOS DE FÁBRICA



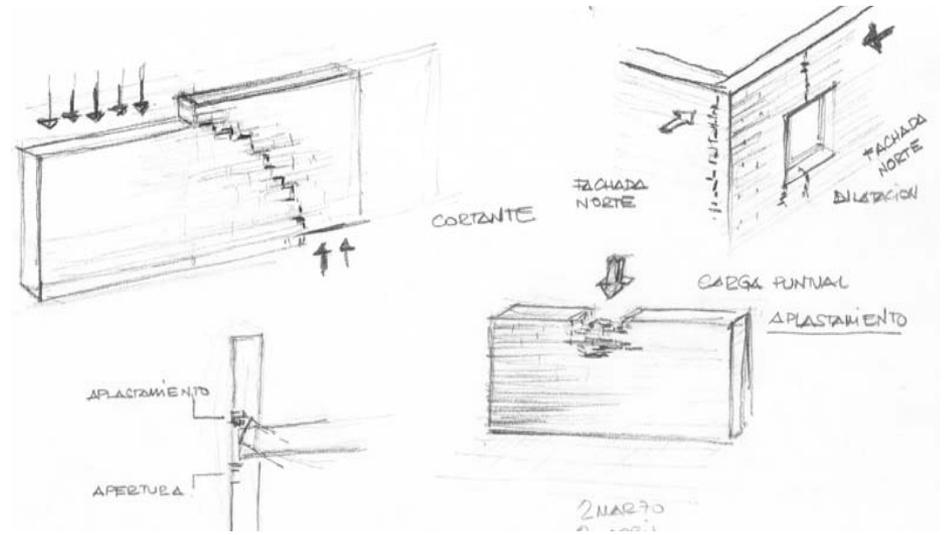
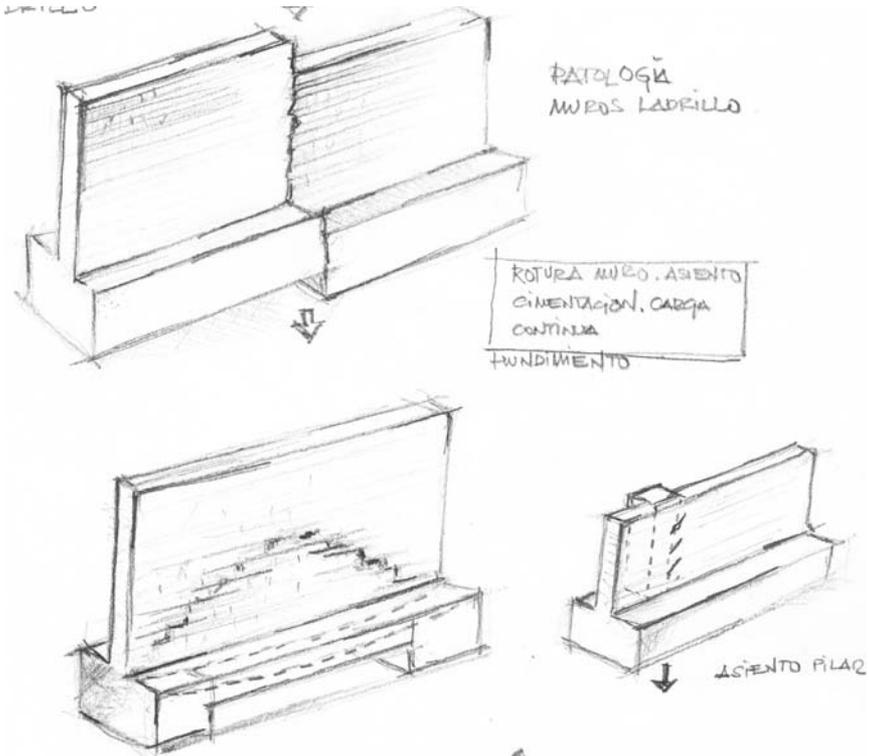
# PATOLOGÍA DE LAS CONSTRUCCIONES DE FÁBRICA DE LADRILLO

## DEFORMACIÓN DE RECUADROS DE FÁBRICA



# PATOLOGÍA DE LAS CONSTRUCCIONES DE FÁBRICA DE LADRILLO

## FISURACIÓN Y ROTURAS EN ELEMENTOS DE FÁBRICA DE LADRILLO



**PATOLOGÍA POR HUMEDADES**

# PATOLOGÍA POR HUMEDADES PROCEDENCIA DEL AGUA

# HUMEDADES

## PROCEDENCIA DEL AGUA

- DE OBRA O DE CONSTRUCCIÓN
- DEL TERRENO
- ATMOSFÉRICA    INDUSTRIAL . URBANA . COSTERA . RURAL
- RESIDUAL
- ACCIDENTAL

# PATOLOGÍA POR HUMEDADES

## TIPOS DE HUMEDADES

# HUMEDADES

## TIPOS DE HUMEDADES

- **HUMEDAD DE OBRA O DE CONSTRUCCIÓN**  
**AGUA QUE PROCEDE DEL PROCESO DE OBRA**
- **HUMEDAD DE CAPILARIDAD**  
**AGUA PROCEDENTE DEL TERRENO**
- **DE INFILTRACIÓN**  
**AGUA PROCENTE DE LA ATMÓSFERA**
- **HUMEDAD DE CONDENSACIÓN**  
**AGUA PROCEDENTE DE ATMÓSFERA INTERIOR**
- **HUMEDAD ACCIDENTAL**  
**AGUA PROCEDENTE DE SITUACIÓN ACCIDENTAL**

# PATOLOGÍA POR HUMEDADES

## COMPORTAMIENTO DE CUBIERTAS NO TRANSITABLES

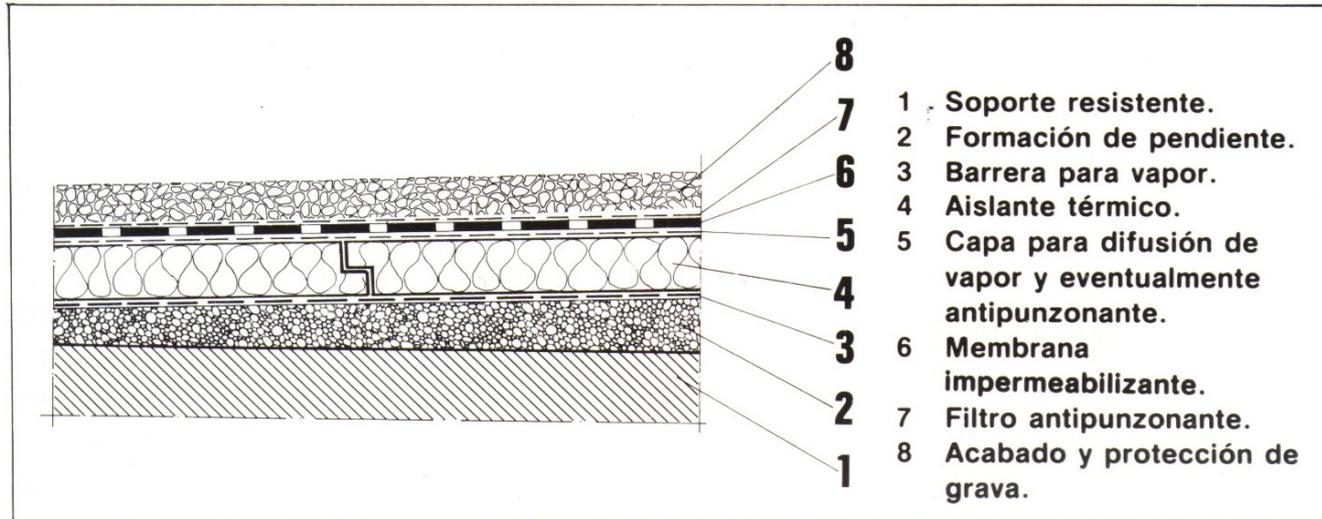


Figura n.º 2. CUBIERTA TRADICIONAL

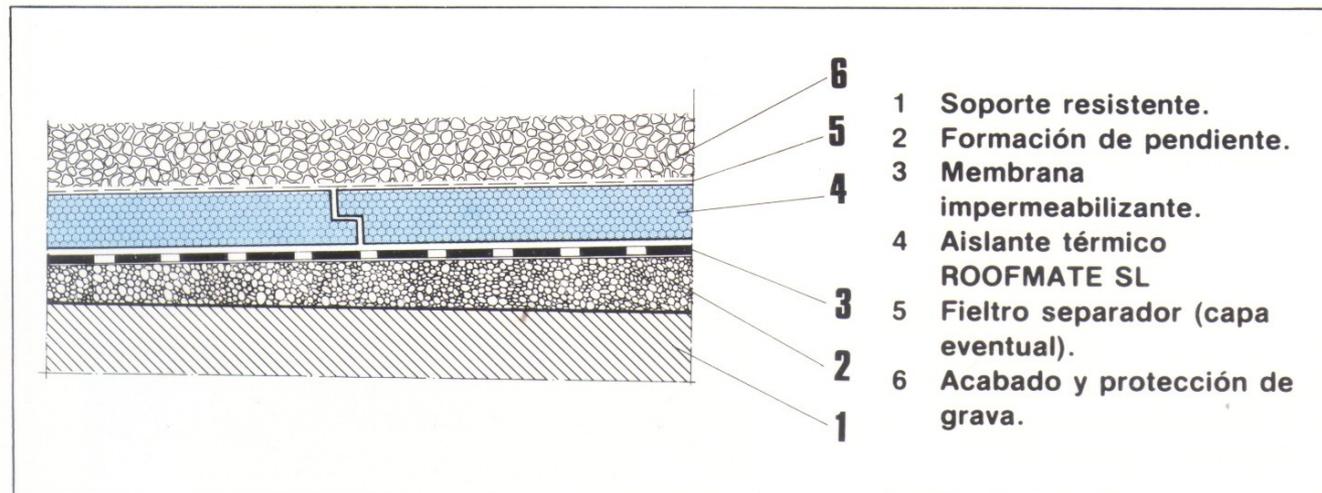


Figura n.º 3. CUBIERTA INVERTIDA

# PATOLOGÍA POR HUMEDADES

## COMPORTAMIENTO DE CUBIERTAS TRANSITABLES

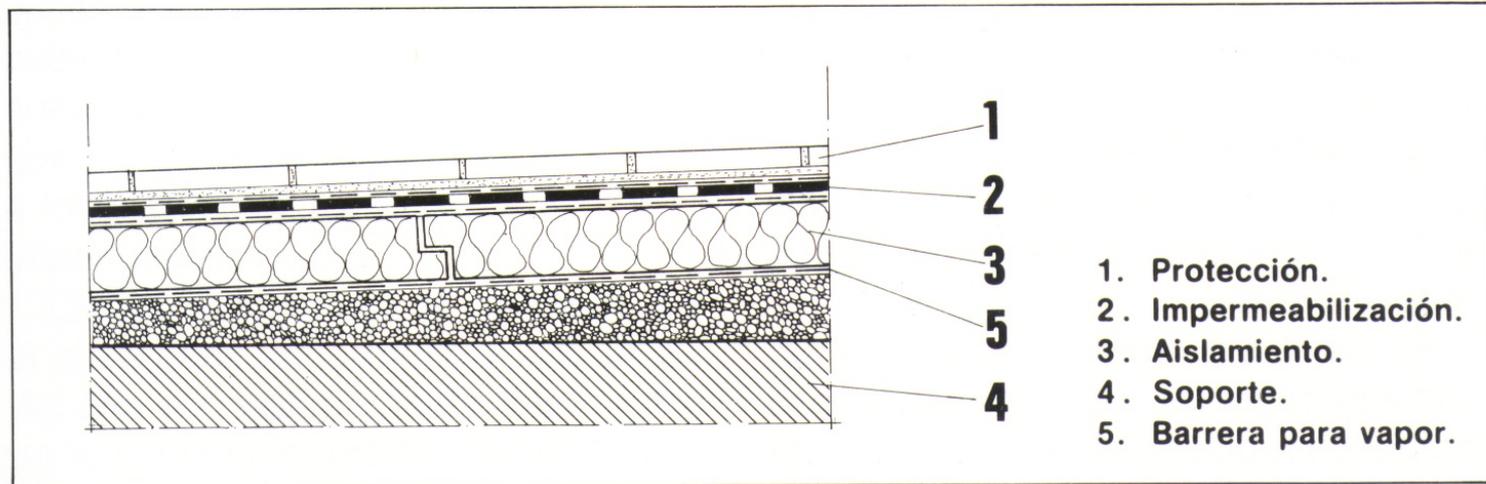


Figura n.º 4. SOLUCION TRADICIONAL

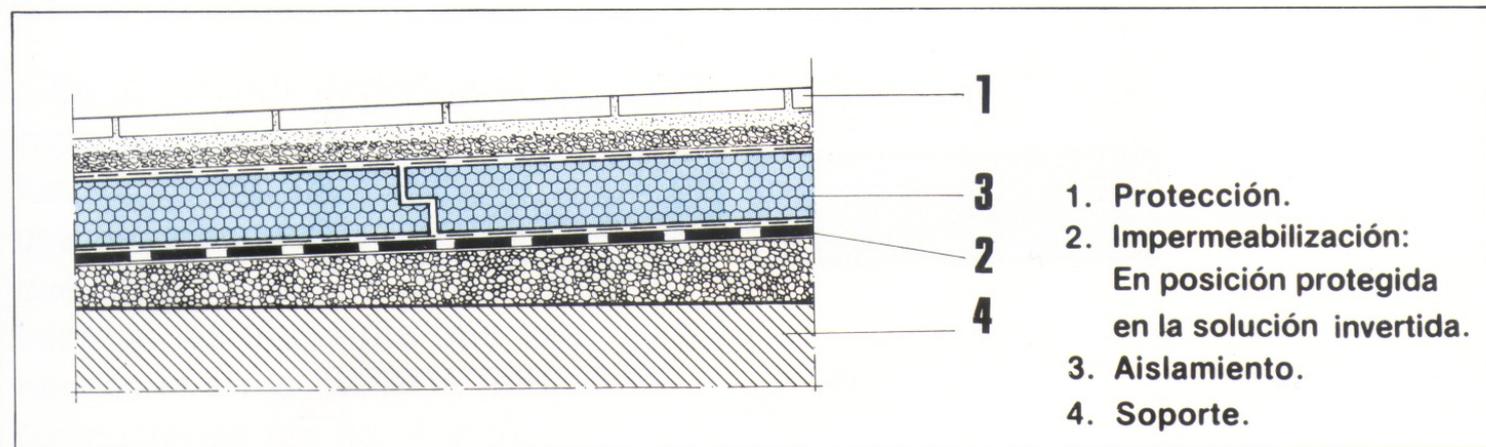
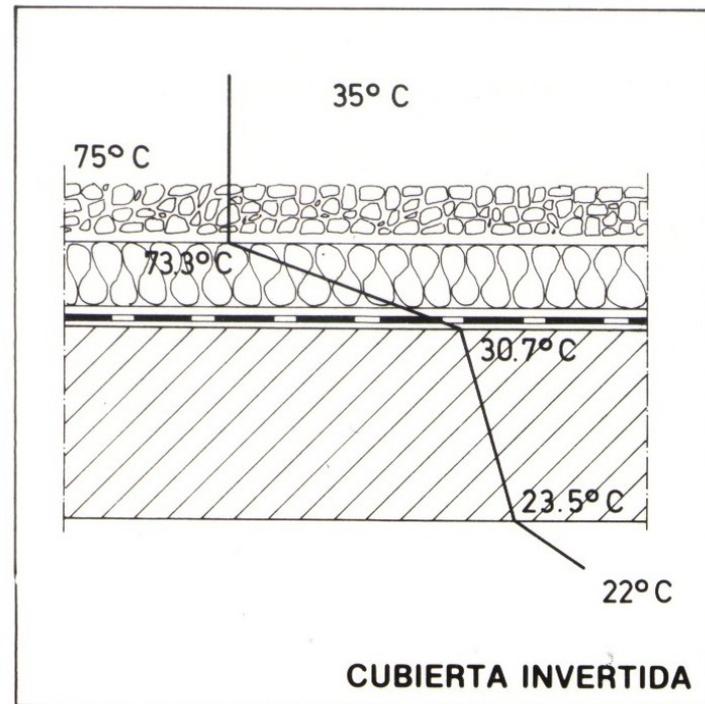
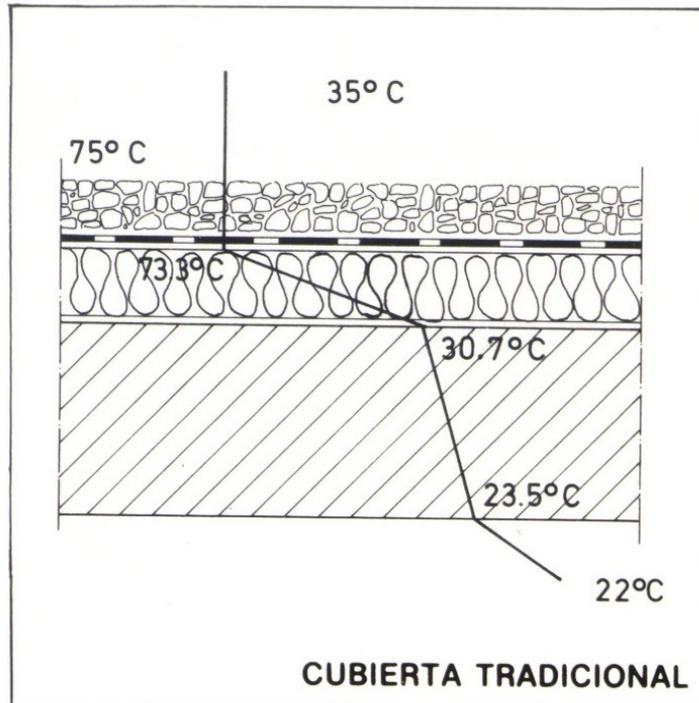


Figura n.º 5.  
SOLUCION INVERTIDA

# PATOLOGÍA POR HUMEDADES

## COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE CUBIERTAS (CALOR)



# PATOLOGÍA POR HUMEDADES

## COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE CUBIERTAS (FRÍO)

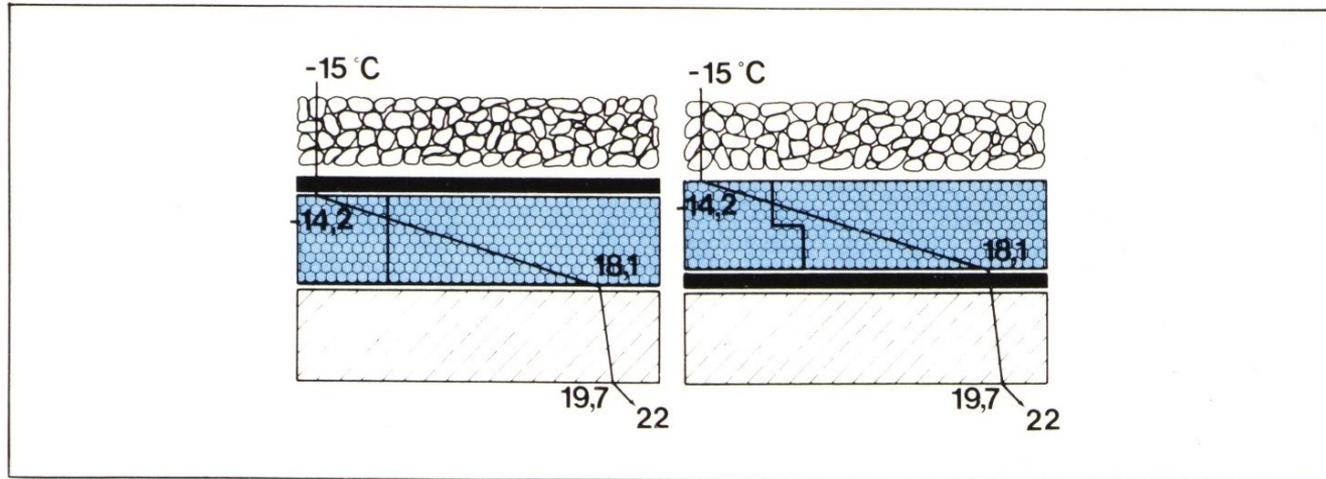


Figura n.º 6

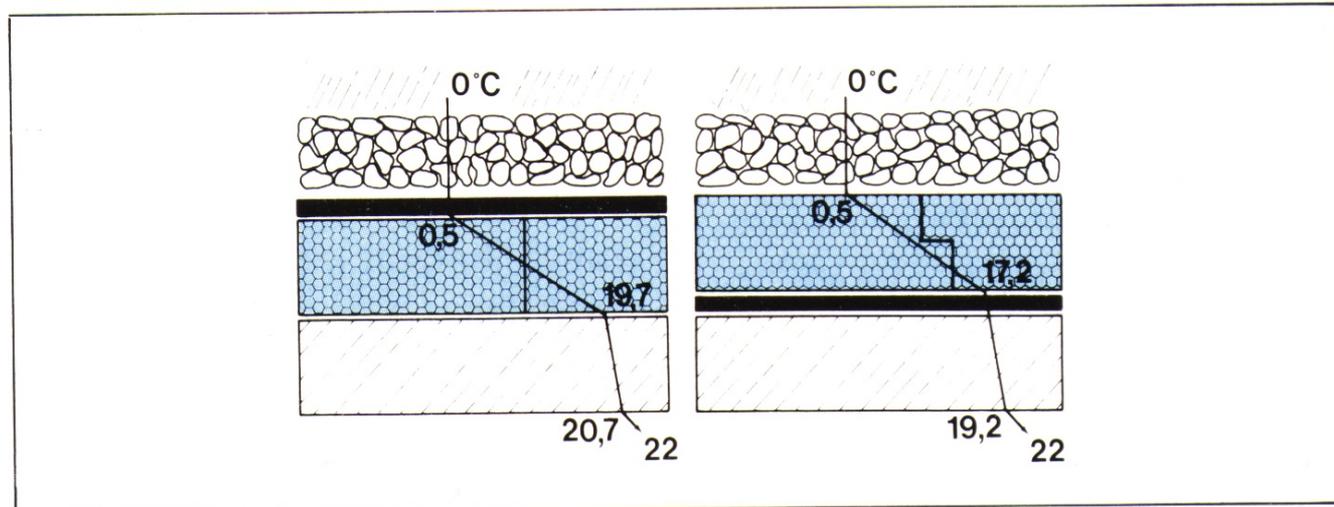


Figura n.º 7

**INTRODUCCIÓN A LA PERICIA JUDICIAL  
EL DICTAMEN PERICIAL**

## MEDIOS DE PRUEBA

1. INTERROGATORIO DE LAS PARTES
2. DOCUMENTOS PÚBLICOS
3. DOCUMENTOS PRIVADOS
4. INTERROGATORIO DE TESTIGOS
- 5. DICTAMEN DE PERITOS**
6. RECONOCIMIENTO JUDICIAL

# INTRODUCCIÓN A LA PERICIA JUDICIAL

## EL PERITO

### SEGÚN EL DICCIONARIO DE LA REAL ACADEMIA

*Perito. Hombre sabio, experimentado, hábil o práctico, en una determinada ciencia o arte.*

**y añadido:**

Capaz de TRANSMITIR al Juez sus conocimientos

### CONDICIONES DEL PERITO

COMPETENCIA

INDEPENDENCIA

AUTORIDAD

(ESPECIALIZACIÓN)

# INTRODUCCIÓN A LA PERICIA JUDICIAL

## PRINCIPALES ÁMBITOS DE LA PERICIA JUDICIAL

En la Jurisdicción :

- CIVIL
- DE LO CONTENCIOSO ADMINISTRATIVO
- PENAL
- SOCIAL

# INTRODUCCIÓN A LA PERICIA JUDICIAL

## PRINCIPALES ÁMBITOS DE LA PERICIA JUDICIAL

### En la jurisdicción civil:

- En INTERDICTOS De obra nueva  
De obra ruinoso  
De retener y recobrar
- En PROCEDIMIENTOS ARRENDATICIOS
- En DECLARATIVOS ORDINARIOS
- En PROCEDIMIENTOS DE DIVISIÓN HEREDITARIA Y DE SEPARACIÓN MATRIMONIAL

# INTRODUCCIÓN A LA PERICIA JUDICIAL

## PRINCIPALES ÁMBITOS DE LA PERICIA JUDICIAL

En la jurisdicción de lo contencioso administrativo:

- En materia **URBANÍSTICA** **Planeamiento**  
**Gestión**  
**Disciplina Urbanística**
- En materia de **LICENCIAS**
- En **EXPEDIENTES DE RUINA**
- En materia **EXPROPIATORIA**
- En materia **TRIBUTARIA**
- En **VARIOS** **Viviendas de protección pública**  
**Atribuciones profesionales**  
**etc.**

# INTRODUCCIÓN A LA PERICIA JUDICIAL

## PRINCIPALES ÁMBITOS DE LA PERICIA JUDICIAL

### En la jurisdicción penal:

- En materia de URBANISMO
- En materia de MEDIO AMBIENTE
- En materia de PATRIMONIO HISTÓRICO ARTÍSTICO
- En materia de SEGURIDAD Y SALUD
- En VARIOS **Delito de estafa**  
**Colaboración necesaria en delito de estafa**  
**Falsedad en documento público**  
**etc.**

# EL DICTAMEN PERICIAL

## EL DICTAMEN PERICIAL

### **R.D. 2512/1977 sobre Tarifas de Honorarios de los Arquitectos**

#### **DICTAMEN**

"exposición por escrito de la opinión que emite el Arquitecto sobre la cuestión sometida a consideración y justificada en base al informe"

Previamente, en el mismo texto legal, se ha contemplado:

#### **INFORME**

"exposición por escrito de las circunstancias observadas en el reconocimiento de precios, edificios, documentos, etc., o en el examen de la cuestión que se considera, con explicaciones técnicas, económicas, etc."

# EL DICTAMEN PERICIAL

## ESTRUCTURA DEL DICTAMEN PERICIAL

- I. ANTECEDENTES
- II. BASES DEL DICTAMEN
- III. HECHOS
- IV. CONSIDERACIONES O INFORME
- V. CONCLUSIONES O DICTAMEN
- VI. JURAMENTO O PROMESA
- VII. FORMULA FINAL
- ANEXOS

# EL DICTAMEN PERICIAL

## ESTRUCTURA DEL DICTAMEN PERICIAL (continuación)

### I. ANTECEDENTES

Datos referidos al requerimiento y los extremos objeto de la pericia.

### II. BASES DEL DICTAMEN

Documentos, normativa, pruebas o ensayos, reconocimientos, inspecciones, etc., utilizados o practicados para la emisión del dictamen.

# EL DICTAMEN PERICIAL

## ESTRUCTURA DEL DICTAMEN PERICIAL (continuación)

### III. HECHOS

Descripción objetiva de la/s situación/es que se manifiesten en relación con el objeto de la pericia, sin entrar en su análisis.

### IV. CONSIDERACIONES O INFORME

Análisis y valoraciones pertinentes y relaciones causa-efecto, a partir de los hechos, fundamentando lo anterior, evitando criterios particulares.

### V. CONCLUSIONES O DICTAMEN

Opinión clara y concisa del perito sobre los hechos analizados, justificada en la fundamentación establecida.

# EL DICTAMEN PERICIAL

## ESTRUCTURA DEL DICTAMEN PERICIAL (continuación)

### VI. JURAMENTO O PROMESA

**Artículo 335.2 LEC 1/2000, de 7 de enero**

### VII. FÓRMULA FINAL

**Informe que emite el Perito que suscribe, según su leal saber y entender y que somete a cualquier otro de mejor fundamento, manifestando bajo juramento de decir verdad, que ha actuado y, en su caso actuará con la mayor objetividad posible, tomando en consideración tanto lo que pueda favorecer como lo que sea susceptible de causar perjuicio a cualquiera de las partes, y que conoce las sanciones penales en las que podría incurrir si incumpliere su deber como perito.**

- **ANEXOS**