

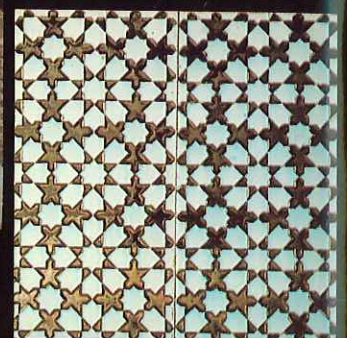
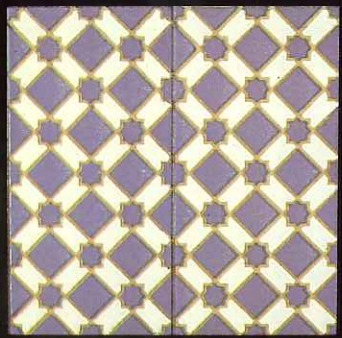
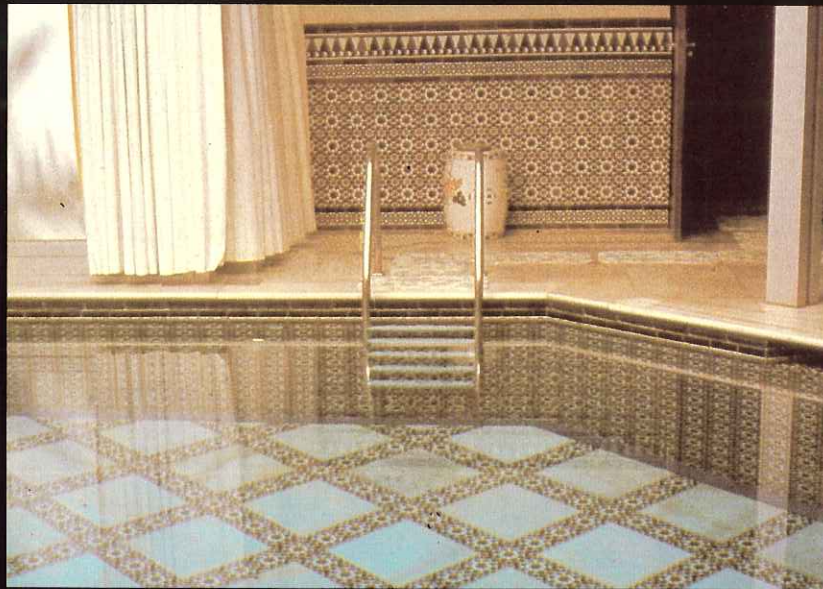
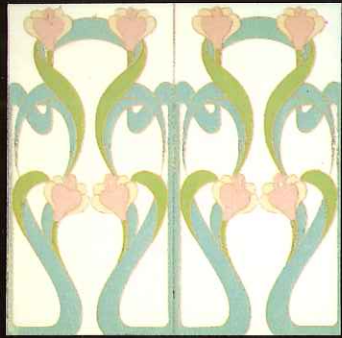


# Aparejadores

1.º TRIMESTRE / 1992 N.º 40



# ARTE DE SIGLOS PARA DECORAR CON IMAGINACION

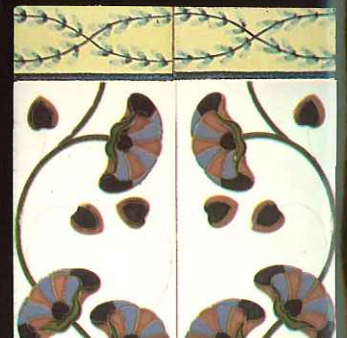
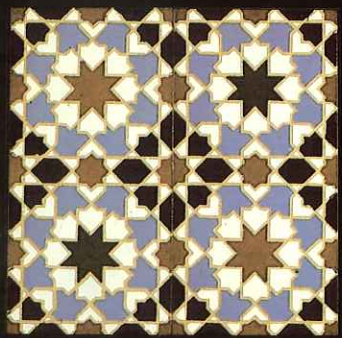


Uno a uno van saliendo de los pinceles de nuestros artesanos estos azulejos, como marcan los cánones geométricos de la Alhambra de Granada, Mezquita de Córdoba y Alcázar de Sevilla.

Geniales combinaciones de formas y coloridos, reflejos de cobre, verdes, melados y esmaltes craqueados inimitables.

Diseños clásicos y modernos, lisos y en relieve.

Una impresionante gama de luminosas soluciones al alcance de arquitectos, interioristas y decoradores en general.



Pida nuestro catálogo  
de obras de arte y lista  
de distribuidores  
en azulejos.  
Es único en el mundo.



OFICINA COMERCIAL:  
CONSTANCIA, 38  
PASADIZO REPUBLICA ARGENTINA, 54 - 56  
Tels.: (95) 445 49 04 - 445 50 04. SEVILLA

FABRICA:  
Tels.: (95) 599 63 36 - 599 66 34  
Fax.: (95) 599 60 93  
SANTIPONCE (Sevilla)





**COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES  
Y ARQUITECTOS TÉCNICOS  
DE SEVILLA**

Avda. de la Borbolla, 41 - 41013 Sevilla

# Aparejadores

Presidente:  
JOSÉ ANTONIO GARCÍA AMADO

Consejo de Redacción:  
JOSÉ MARÍA CABEZA MÉNDEZ  
RICARDO ESCUDERO MORCILLO  
FRANCISCO DE JESÚS PAREJA  
RAFAEL LLACER PANTIÓN  
MARÍA PALOMA LÓPEZ DOMÍNGUEZ  
ALFREDO J. MARTÍNEZ CUEVAS  
HUMBERTO ORTEGA LÓPEZ  
FRANCISCO DE ASIS RODRÍGUEZ GÓMEZ  
JOAQUÍN RUIZ ROMERO  
ALFONSO SEDEÑO MASÓT

Directora de Redacción:  
M<sup>ª</sup> INMACULADA TRENADO RODRÍGUEZ

Periodista colaborador:  
FRANCISCO ANGLADA ANGLADA

Publicidad:  
PUBLITECNI  
PEDRO LÓPEZ IZQUIERDO  
M<sup>ª</sup> LUISA GARCÍA ARAGONÉS  
C/ Orden de Malta, 10  
Tel. 438 45 11. 410003 SEVILLA

Fotomecánica color:  
FOTOLITO - Macasta, 66 - Local B  
Telf. 438 72 99 - 41003 SEVILLA

Impresión:  
TECNOGRAPHIC, S.L.  
Polig. Ind. Calonge. C/ A, parc. 12, nave 2  
Telf. 435 00 03 - 41007 SEVILLA

Depósito legal: SE - 397/1978

Los criterios expuestos en los artículos firmados son de exclusiva responsabilidad de los autores y no representan necesariamente la opinión del Consejo de Redacción.

Nº 40 -1º Trimestre 1992

# Sumario

## 5 Editorial

Carta a José María Becerra

## 7 Entrenista

a Alejandro Rojas Marcos, Alcalde de Sevilla  
Por Humberto Ortega  
Arquitecto Técnico

## 13 Monografía

La quinta de Goya (Pabellón Citroen)  
Por José M<sup>ª</sup> Cabeza Méndez  
Arquitecto Técnico

## 17 Reportaje '92

La Exposición Universal de Sevilla: un sueño que se hace realidad todos los días  
Por Inmaculada Trenado Rodríguez  
Periodista

## 23 La ciudad perdida

La fuente del Arzobispo (Cap. VII)  
Por Manuel Macías Míguez  
Ingeniero Técnico Industrial

## 27 Colaboración

La Arquitectura sevillana de hoy y de siempre (II)  
Por Fernando Villanueva Sandino  
Arquitecto

## 37 Colaboración

La Fe, la veleta y los vientos  
Por Juan Gil  
Catedrático Universidad Hispalense

## 39 Seguridad

Planificación y condiciones de seguridad en edificios para oficinas  
Por Alfredo J. Martínez Cuevas  
Arquitecto Técnico

## 43 Colaboración

La explotación mineral en las minas de Riotinto  
Por Ana Isabel Vázquez Martínez  
Profesora de Materias de Construcción

## 51 Colaboración

Bosquejo histórico de la informática  
Por Juan Manuel Alducin  
Profesor de Informática aplicada  
Rafael Esteve González  
Profesor de Topografía

## 55 Normativa

Relación de Normativas publicadas desde el 25 de enero de 1992 al 30 de abril de 1992  
Por José Conde Oliva  
Arquitecto Técnico

## 60 Tecnología

Investigación de la utilización de cemento aluminoso en la fabricación de elementos estructurales de hormigón armado  
Por José E. Povedano Molina  
Arquitecto Técnico  
Joaquín Sarabia Sánchez  
Arquitecto Técnico

## 63 Vida colegial

Coordinada Francisco Anglada Anglada  
Periodista

## 68 Colaboración

Esbozo histórico sobre la geometría antigua  
Por Jorge Doménech Roma  
Arquitecto Técnico

## 72 Poesía

Por Trinidad Lorca Cornejo  
Presidenta de "Noches del Baratillo"

## 73 Humor

Por Rafael Llacer  
Arquitecto Técnico

## 75 Apuntes

Parque de María Luisa  
Por José Antonio Pérez de Dios  
Arquitecto Técnico

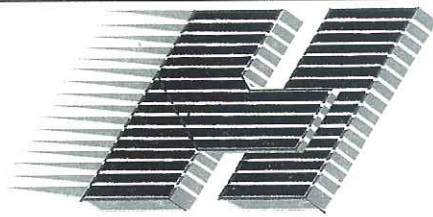
## Separata

Estudio y análisis integral de la estructura de un edificio, con propuestas de resolución de sus patologías  
Por José Ignacio Pérez Calero  
Dctor. Arquitecto y Dctor. en Ciencias Físicas  
Jesús Barrios  
Dctor. en Ciencias Químicas  
Hermenegildo Sanz Daza  
Ingeniero Industrial  
Jorge Polo Velasco  
Arquitecto Técnico

## Portada y Contraportada

La quinta de Goya (Pabellón Citroen)  
Fotos de Francisco de Jesús Pareja  
Arquitecto Técnico





**LOS HURACANES, S.C.A.**

**CONSTRUCCIONES EN GENERAL  
INSTALADORA DE GAS Y AGUA**

ALMACEN DE MATERIALES DE CONSTRUCCION AL POR MAYOR, DISTRIBUIDORES OFICIALES DE LAS MARCAS:

**ISOVER** (Aislamientos)

**IMPERCONSA** (Impermeabilizantes y telas asfaltadas)

**VALADARES** (Saneamientos)

**GLASSIDUR** (Tuberías P.V.C.)

**ARGIBETAO** (Tejas de hormigón)

**YES** (Grifería)

**FUYMA Y JUNKERS** (Calentadores de gas)

Y una amplia gama de pavimentos y revestimientos.

Ctra. Pedrera-Gilena, Km. 9,2  
Teléf. (95) 481 92 08 - Fax: (95) 481 94 49

41566 PEDRERA  
(Sevilla)

## **GEOSUR, S. A.**

### **GEOTECNIA Y CONTROL DE CALIDAD**

Laboratorio homologado por orden del 8-X-75 del Ministerio de la Vivienda  
(INCE: B.O.E. del 4-12-75, en las clases A y C)

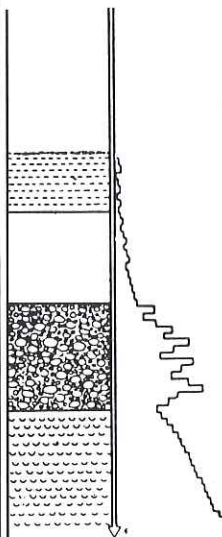
#### **ACTIVIDADES:**

##### **GEOTECNIA:**

Trabajos de campo.  
Ensayos de laboratorio.  
Informes técnicos.

##### **CONTROL DE CALIDAD:**

- Hormigones.
- Suelos.
- Asfaltos.
- Control de obras.
- Control de instalaciones.



**LABORATORIO:** Valparaíso, 18

Teléfono: 461 65 42

41013 - SEVILLA

**OFICINA:** Avda. Manuel Siurot, 3

Bloque 4 - bajo Izqd.

Teléfonos: 461 65 62 - 461 62 51



## **BETICA**

DE PREFABRICADOS, S.A.L.

- Bovedillas de hormigón todos los cantos
- Forjados reticulares todos los tipos y cantos.
- Vigas pretensadas
- Bordillos para acerado
- Bloques de cerramiento
- Tubería de hormigón
- Conductos de ventilación
- Remates de chimeneas exteriores grises y blancos
- Chimeneas y hogares
- Jardineras decorativas

#### **FABRICA:**

Ctra. Utrera - Los Palacios, Km. 1

Apdo. Correos, 173

Tel.: (95) 586 00 00

Fax: (95) 586 00 72

41710 UTRERA (Sevilla)



## Carta a José María Becerra

**N**uestro comentario editorial tiene esta vez pretensiones de carta de gratitud y despedida. Y va para José María Becerra Romana, ese espléndido profesional que, a lo largo de casi tres años, ha llevado el timón de nuestra revista con incorruptible ilusión y con incontestable tino.

José María Becerra asumió la dirección de APAREJADORES en el verano de 1989 y ha permanecido al frente de este nuestro portavoz colegial hasta que una creciente acumulación de obligaciones, impuestas por el ejercicio denso y extenso de la profesión y por su calidad de profesor de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Sevilla, le ha exigido una renuncia que —estamos seguros— le ha sido a él tan dolorosa como a quienes en este tiempo hemos conformado con él el Consejo de Redacción de la revista.

Nuestra publicación era, en el momento de asumir José María las responsabilidades de director, un valor en alza, lo mismo en el fondo que en la forma. Antes que él, otros profesionales habían sabido volcar en ella todas sus reservas de ilusión y de entrega. Pero José María Becerra supo preservar, consolidar y multiplicar el patrimonio de aquel prestigio, conquistado casi heroicamente por quienes un día habían soñado con dotar a nuestra corporación colegial de un órgano de expresión que fuera capaz de alinearse junto a los mejores, en su género, del país.

Hombre de ideas transparentes, de exquisita sensibilidad y de asombrosa capacidad de trabajo, José María Becerra ha hecho, a lo largo de casi tres años, verdaderos milagros con su tiempo para poner al servicio de la revista todo lo que ella podía deman-

darle en aras de un decoro ilusionada y laboriosamente forjado y con el que estaba imbricado el propio decoro de nuestra corporación profesional. Las huellas del paso de José María Becerra están a la vista, materializadas en una larga serie de números en los que la revista ha veñido batiendo, sin retroceso, sus propias marcas de densidad, de interés y de prestancia formal. Incluso este número es, en parte, resultado de la decisiva fuerza ascensional que él supo prestarle a nuestra publicación colegial, pese a que ya no figura en su "staff" el nombre de José María.

Nos tenemos por bien nacidos y, por eso, creemos un deber nuestro el dejar constancia escrita—"verba volant, scripta manent"—de nuestro leal reconocimiento a José María Becerra por su tesonera y brillante labor al frente y al servicio de nuestra revista.

Y, así, ésta no es sólo una carta de despedida, sino también de gratitud. Y de añoranza: porque la verdad es que a José María le echamos mucho de menos. Recordamos su inagotable capacidad de impulsar y alentar, mucho más que con las palabras y los gestos, con su dedicación ejemplar y a toda prueba.

Claro que nos resarce la seguridad de que, aunque hayamos de acatar y asumir la fuerza de las razones que le han impelido a renunciar a la dirección, con José María Becerra seguimos contando. No desde una retórica más o menos vestida de apariencias, sino desde la verdad sencilla y alta de la amistad honesta y del cariño profundamente vocacional que él nutre por nuestra revista, obra—en buena parte—de su mano experta.■



Las Grandes Firmas  
solo utilizan  
telas *asfálticas*  
de primera  
calidad...



**COMPOSAN, S.A.**

*ALTA COSTURA en impermeabilizaciones*

Carrera de San Jerónimo, 17 - 28014 MADRID  
Teléfono: 429 51 59 - Telex: 27606 PEVSA-E  
Fax: 429 34 30



## a Alejandro Rojas Marcos, alcalde de Sevilla

por **Humberto Ortega**  
Arquitecto Técnico

Durante la primavera del año 89, Alejandro Rojas-Marcos recibía a la revista APAREJADORES, siendo entonces miembro de la oposición en el Ayuntamiento de Sevilla. Hoy, cumplidos dos años desde entonces, nos atiende de nuevo, ahora desde su despacho de alcalde, y comenta con nosotros los problemas que afectan a nuestro sector.

- Se cumplió su ilusión y fue alcalde con la Exposición Universal de Sevilla de 1992. ¿Satisfecho? ¿Con qué problemas se encuentra?

- Problemas son todos los que tiene la vida ordinaria de la ciudad y, por tanto, suficientes como para ocupar todas las horas del día y como para llenar de ilusión a cualquier persona que le agrada trabajar por su gente. Es fácil entusiasmarse con este puesto, es decir: el cargo de alcalde no permite descanso alguno y es un puesto político con unas características muy peculiares. No hay problema pequeño, sino que todos son importantes y el ciudadano espera de su alcalde que se los resuelva todos. Los problemas de la ciudad en estos momentos son muy variados; desde un bache delante de una casa que justifica que el alcalde se ocupe de ello, hasta el enorme desafío del año 93.

- Rememorando la entrevista de hace dos años, le hablábamos sobre la lentitud en la obtención de licencias y en todos los trámites que desarrolla la Gerencia Municipal de Urbanismo. Hoy la situación continúa con la complicada burocracia de sus departamentos. A tenor de este comentario, le leo textualmente un párrafo de sus declaraciones de entonces a nuestra revista: "¿Cómo es posible que en Sevilla, que es una ciudad con un paro tan elevado, señores que

R.G.: Antonio Tovar



Mayo-1992

**van con su dinero dispuesto a invertir se encuentren con dificultades?". Ahora le hacemos la misma pregunta. ¿Cuál es su respuesta desde su condición de alcalde?**

- Yo creo que se ha mejorado mucho, y los mismos empresarios así me lo han reconocido. Hemos mejorado la agilidad con que la Gerencia de Urbanismo responde a las solicitudes de licencias y, por

supuesto, aquí estamos recibiendo con los brazos abiertos a todos aquellos que quieran invertir. Naturalmente, no de cualquier forma: porque yo también denunciaba en esta misma revista, que parecía que Sevilla estaba en venta y se había dado rienda suelta a la especulación, y eso no; por esa línea y por ese camino no vamos en absoluto.

Y no solamente hemos respondido a inversiones con agilidad, sino que hemos puesto en marcha algo que se debió haber hecho hace tiempo y no se hizo, y los beneficios podrían haber sido muy importantes, como son los patrocinios, para que ayuden a la actuación municipal. También desde Urbanismo, en estos meses, se ha captado la colaboración de la iniciativa privada, de gente dispuesta a aportar su dinero en inversiones o en financiación para algo de la ciudad. Así se ha logrado pintar y arreglar las fachadas y entoldar distintas zonas de Sevilla, etc... Todavía no hemos llegado en este aspecto a conseguir las metas como para que yo me sienta plenamente satisfecho; quedan muchas dificultades burocráticas que no hemos

*Estoy de acuerdo en que sigue existiendo lentitud en la obtención de las licencias de obras y en los trámites que desarrolla la Gerencia Municipal de Urbanismo, aunque creo que hemos mejorado mucho la situación anterior.*





conseguido resolver, pero tengo confianza en lo que haremos.

**- Con todo el respeto, señor alcalde, hacia el cargo y hacia su persona, debo decirle que sobre este asunto persisten las quejas de los profesionales del sector.**

- Sí, estoy de acuerdo. No estoy plenamente satisfecho con lo que estamos haciendo, aunque creo que hemos mejorado mucho la situación anterior.

**- Se ha producido recientemente una subida notable de todos los impuestos municipales y, en especial, de los que afectan a la vivienda, como, por ejemplo, las tasas de licencias de obras, que últimamente ha aprobado la Comisión Ejecutiva de la Gerencia y que se han multiplicado hasta por tres en algunos de los casos con fundamento en unos costos de ejecución por m<sup>2</sup>., que no comprendemos cómo se han estimado, puesto que asignan unos índices de ejecución muy elevados. En resumen, una subida de impuestos importante contra la vivienda. ¿Qué opina al respecto?**

- Es posible que haya habido algún apartado en concreto que suponga una subida importante, como usted dice; pero, globalmente considerado, nosotros creemos que hemos hecho un estudio ajustado a las subidas de los precios en general y al coste de los servicios municipales, y a ello no hemos atendido. De todas formas, hablando de la subida de impuestos en general, ya que lo que se ha hecho en la Gerencia de Urbanismo es sólo una parte de lo

realizado en todos los sectores, este Gobierno Municipal se ha visto obligado a tomar una medida de este tipo, dada la situación económica en la que se encontraba este Ayuntamiento y las dificultades que estábamos teniendo para conseguir lo que pretendíamos, que no era otra cosa que sanear las finanzas municipales.

Sé que es una medida impopular, y ningún Gobierno hubiera optado por esta solución nada más llegar, si no hubiese sido necesario. Estoy contento con los pasos que se han dado para el saneamiento de las finanzas municipales y espero que a lo largo de estos años que quedan de mandato, al encontrarnos con una situación económica mejor, no tengamos que volver a tomar medidas de este tipo, tan drásticas.

**- Sabemos que el precio de la vivienda en Sevilla es muy caro, debido a los factores que lo componen, como son, fundamentalmente, el suelo, la financiación, los costes de ejecución y la fiscalidad. ¿Habría suelo municipal barato a disposición de la iniciativa privada?**

- Muy pronto, quizás en días, vamos a presentar un Plan Municipal

*Muy pronto vamos a presentar un Plan Municipal de Viviendas completo, donde estará nuestra política de oferta de suelo.*

de la Vivienda completo, con lo que vamos a hacer durante estos años de mandato, la que va a ser nuestra política de oferta de suelo y cuál será nuestra colaboración con la iniciativa privada y con otras instituciones para poder presentar todos juntos una oferta de vivienda interesante para la ciudad. Este Plan de Vivienda será preciso, con números y condiciones.

**- ¿Qué opina del nuevo Plan de Vivienda del Gobierno y el complementario promulgado por la Junta de Andalucía? ¿Cree que serán efectivos? ¿Estará relacionado con ellos el Plan Municipal?**

- El Plan Municipal de la Vivienda estaría de alguna manera enlazado con el Plan General del Gobierno y con el complementario de la Junta de Andalucía, aunque el expuesto por la Junta lo miramos con cierto escepticismo, ya que el presentado anteriormente registra un saldo claramente negativo, en el sentido de que la Junta de Andalucía le debe a esta ciudad un número importante de viviendas del plan anterior, que se han hecho, mientras entra en escena ahora con un nuevo plan. Somos escépticos y estamos esperando a realizaciones concretas. Creemos que existe el riesgo de caer en la propaganda, y eso es grave. Nosotros vamos a poner encima de la mesa nuestro plan con lo que podamos realizar, tanto con la iniciativa privada, con la Junta o tal vez nosotros solos, con total claridad.

**- Nos comentaba en la anterior entrevista otro tema "estrella" de la ciudad y decía usted literalmente: "Estoy convencido de que en el momento en que cambie el Gobierno Municipal de Sevilla, habrá Metro". Así nos lo decía en el año 89. ¿Cómo ve el problema en estos momentos? ¿Se están haciendo en la actualidad gestiones para el Metro?**

- En aquel momento, cuando hablaba desde la oposición, no había perspectiva de que hubiera Metro, porque quien gobernaba la ciudad no quería que lo hubiera. Hoy seguimos sin Metro, pero el Gobierno actual quiere que lo haya. El primer logro se ha alcanzado, y es que, por primera vez en la historia de este Ayuntamiento, hay unanimidad en todos los grupos políticos municipales, incluida la oposición, y una voluntad expresada claramente de que haya Metro. También hemos llegado a un acuerdo con la Junta de Andalucía para que así suceda, cosa



que no se producía anteriormente entre las dos instituciones. Ahora se está trabajando en ello; pero en este tema dependemos mucho de la Administración Central, que es quien tiene que financiar. Por tanto, creo que se ha avanzado mucho y que el resto tiene que venir de la presión que se ejerza para que haya Metro.

Todos estos problemas de tráfico que hemos tenido en los últimos meses en Sevilla, no se hubiesen producido si el Metro estuviese funcionando. La Exposición Universal, el tráfico y el transporte público serían completamente diferentes con el Metro en Sevilla.

Entonces era la voluntad de un partido en la oposición, que prometía, a su llegada al poder, poner en marcha los mecanismos necesarios, cosa que se ha hecho; pero, evidentemente, no dependemos de las finanzas municipales, sino de la

*Hemos sacado una ordenanza de ruido para que entre en vigor inmediatamente. Hemos hecho una ordenanza contra la droga para perseguir su consumo público. No es fácil el problema de vandalismo con que nos enfrentamos.*

Administración Central.

**- ¿Cómo son las relaciones políticas con el Grupo Popular? ¿Existe separación total en las competencias de las concejalías asignadas a cada partido o hay un intercambio cotidiano en los asuntos políticos?**

- Hay un Gobierno único y un alcalde único, y eso obliga a que no haya compartimentos estancos. Con los capitulares del Partido Popular, como con los del Partido Andalucista, estoy plenamente satisfecho. Son gentes competentes, que han añadido elementos nuevos a lo que había anteriormente en este Ayuntamiento, y con mucha ilusión y entusiasmo, lo cual, en política, es fundamental. No se comportan como trabajadores por cuenta ajena de alguien extraño a la ciudad, sino que lo hacen como quienes están sir-



viendo a su propio modelo de ciudad. Ilusión, y luego horas de trabajo: eso es muy importante. No creo que nunca se hayan echado tantas horas de trabajo como lo está haciendo este Gobierno Municipal.

El Ayuntamiento funciona con el alcalde al frente y cada grupo tiene un portavoz. La primera teniente de alcalde es del Partido Popular y el segundo teniente de alcalde pertenece al Partido Andalucista. Luego una serie de capitulares que tienen delegaciones de la Alcaldía para ocuparse de materias concretas. Hay una gran colaboración y entendimiento; las relaciones personales son muy buenas y cordiales y me siento satisfecho del trabajo de ellos.

**- Las licencias de ocupación y de apertura de los pabellones de la Expo parece que se arreglaron con cierta prontitud. ¿Fue realmente un tema de pulso político o económico?**

- Había de todo. El trasfondo siempre es político; pero político con mayúsculas, no con minúsculas. Es decir, no con la idea de quien se apunta un tanto o marca un gol al otro. No era esa la cuestión. Era que el Ayuntamiento ha pintado muy poco en los años anteriores. Interpreto que, al estar gobernado por el mismo partido que controla la Administración Central, no se le tenía en cuenta. De otra forma, no se puede entender que un acontecimiento como éste, que ha movido tal cantidad de obra, no hubieran pedido licencia ni se hubieran sentido en la necesidad de ello. Entiendo, como he dicho anteriormente, que como eran los mismos

los que gobernaban de un lado y en otro, pensarían que lo podían hacer así.

Entonces, al llegar a la Alcaldía y estar decidido a darle prestigio al Ayuntamiento, lo cual ha sido mi política fundamental, y que éste cuente en la vida de la ciudad con plena autoridad, esto ha sido un "terremoto" con grandes dificultades. En definitiva, éste ha sido el trasfondo político.

Luego, había también cuestiones económicas y se ha luchado por las competencias. Desde la Exposición se propugnaba que el Ayuntamiento no tuviera facultades de inspección o de sanción, y a eso yo me he negado rotundamente. Había cuestiones económicas y yo quería garantías de que si se producían faltas acreedoras a sanciones en obras de la Exposición, se respondía. Lo que no se puede es estar utilizando la mano dura en cualquier barrio de Sevilla y en la Exposición Universal dar un cheque en blanco para que hicieran lo que quisieran.

*Hoy seguimos sin metro en Sevilla, pero el gobierno actual quiere que lo haya.*

Al final, los responsables de la Exposición entendieron que todo esto era razonable y conseguimos un aval por un importe aproximadamente de 1.100.000.000 de pesetas, para responder a las mencionadas sanciones. El Ayuntamiento ha dado muchas facilidades burocráticas y no podíamos utilizar un procedimiento normal, por las características de esas obras, tratando de agilizar estas cuestiones.

**- ¿Cómo ve el tema de los precios de hoteles y servicios en Sevilla, en relación con la Expo, y todo el maremagnum surgido con los pases, las entradas, las colas y los cambios frecuentes de normativas?**

- La política llevada inicialmente desde la Exposición, en relación con la carestía de los hoteles, creo que es errónea, y así lo manifesté en su momento, y han rectificado. Se han tomado decisiones, últimamente, de una bajada de precios de hasta el 30%. Es una pena que esto no se hubiera hecho con antelación, lo que hubiera supuesto ahorrarnos





muchos disgustos.

En cuanto al tema de los pases, he protestado por ello, ya que entiendo que ha sido una falta de previsión, y espero que se reconsidere este error. Voy a seguir trabajando por ello.

Los sevillanos no se pueden sentir excluidos con medidas disuasorias a su presencia en la Expo. No lo puedo admitir de ninguna manera.

**- Cartuja-93. ¿Qué será, realmente, este proyecto? ¿Traerá riqueza permanente para Sevilla?**

- Ese es el objetivo. Para mí, no es tanto Cartuja-93 como Sevilla-93; por lo tanto, hay que integrar la Cartuja en Sevilla y responder a un modelo de ciudad.

Todo este esfuerzo que se ha hecho de infraestructura, de comunicaciones, cultural, tecnológica, marketing, hay que aprovecharlo y no dejarlo como un hito histórico para recordarlo a nuestros nietos.

Hay un proyecto de un parque temático, tecnológico, cultural y lúdico. Estoy de acuerdo con él, y en esa línea sigo.

**- Sevilla soñaba la ciudad del 93 con actividad económica que diera ocupación a los empresarios y trabajadores; pero se produjo la desilusión ya en el 92, con una bajada en la actividad económica y, sobre todo, en el sector inmobiliario, que no se corresponde con la expectativa creada hace años. ¿Qué futuro vaticina para el sector?**

- La actividad económica que ha habido estos años en el sector de la construcción ha sido extraordinaria. Lo que sucede es que hubo "tiburones" que vinieron de fuera y que, en detrimento del pescado indígena, se comieron todo lo que pudieron, y

ellos mismos generaron una euforia para que los indígenas bajáramos la guardia, cosa que ocurrió y ahora estamos pagando el coste de todo esto. Pero no cabe duda que el movimiento económico anterior ha sido importantísimo y no se podía pensar que iba a durar para siempre, ya que no era posible. Yo creo que incluso el mismo Ayuntamiento y las Administraciones tienen también una responsabilidad en todo esto.

Bastante euforia genera ya un acontecimiento como la Exposición Universal, como para que, encima, hubiera gente jaleando esa euforia que nos llevó a la locura colectiva.

Creo que la cosas vuelven a estar en su sitio y ahora viene lo importante. Tenemos que trabajar para que Sevilla se aproveche de este acontecimiento extraordinario y se convierta en una auténtica capital del desarrollo en el sur de Europa. Pero esto lo tenemos que hacer los sevillanos, con mucho trabajo y sin euforia ninguna.

**- Lo que pasa es que todos los servicios que se han puesto en marcha últimamente, y las comunicaciones no están acordes con una actividad industrial permanente, que garantice en un futuro la riqueza para Sevilla y Andalucía.**

*Tenemos que trabajar para que Sevilla se aproveche de este acontecimiento extraordinario y se convierta en una auténtica capital del desarrollo en el sur de Europa.*

- Sevilla, con ocasión de este esfuerzo que se está haciendo, puede convertirse en una ciudad indispensable para el turismo y el encuentro, en una ciudad de congresos. No creo que haya una ciudad en el mundo con una infraestructura, con un clima, con unas gentes y una ubicación como Sevilla. Es ideal para eso y da en estos momentos una imagen poderosa, comercialmente hablando. Esa es nuestra riqueza. Lo que tenemos que hacer los sevillanos es saber trabajar con ello.

**- Tratemos ahora un tema de interés para el ciudadano: *gamberrismo, vandalismo, molestias a altas horas de la madrugada, pintadas en las calles, invasión de barrios como los Remedios y el centro, bares sin legalidad, etc...* Y la Policía Local que no acude a las llamadas de los vecinos para estos problemas... ¿Esta es la Sevilla de Exposición?**

- Creo que el Gobierno Municipal actual he hecho un esfuerzo excepcional en ese aspecto. Hemos aumentado la dotación de la Policía Local y ésta se multiplica en su trabajo y atenciones al ciudadano; pero es verdad que hay problemas muy serios.

Hemos sacado una ordenanza de ruido para que entre en vigor inmediatamente. Hemos hecho una ordenanza contra la droga para perseguir el consumo público. No es fácil el problema con que nos enfrentamos; pero creo que estamos realizando un gran esfuerzo para ir resolviéndolo.

Trataremos de arrancar de Los Remedios toda esa actividad con la que este barrio no puede. Comprendo que la gente joven y los que no son tan jóvenes se tengan que divertir; pero esa diversión no puede caer como una plaga sobre un barrio y destrozar los niveles mínimos de convivencia. Entonces, la autoridad es la que tiene que encauzar los lugares donde la gente se tiene que divertir. Pensamos que podría ubicarse en la calle Torneo. La nueva y espléndida calle Torneo es el lugar donde debemos dirigir la actividad lúdica de la ciudad en su momento.

Todo esto se va a notar después de la Exposición, ya que durante la Muestra creo que se producirá una descarga de esa actividad hacia el recinto de la Cartuja.■



– Es un Citroën ZX. Lo sé. –



## Citroën ZX. Coche del Año en España 1992.



El Citroën ZX, un automóvil líder en prestaciones y fiabilidad, de robustez demostrada y con una línea moderna y elegante ha sido elegido Coche del Año en España 1992 por los especialistas de la prensa española.

Y quiere celebrarlo con una oferta muy especial: cuatro versiones y un solo precio 1.580.000 ptas.

### CITROËN ZX AVANTAGE 1.6i.

Si busca nervio y potencia le ofrecemos un motor de inyección de 89 CV con una capacidad de aceleración de 0 a 100 Km/h en 11,8 segundos.

Precio: 1.580.000 ptas.

**CITROËN ZX REFLEX 1.4.** ¿Quiere aire acondicionado? El Citroën ZX Reflex incluye, en este

mes, el aire acondicionado gratis o una oferta equivalente, junto con otros muchos detalles de equipamiento a su medida. Precio: 1.580.000 ptas.

### CITROËN ZX REFLEX 1.9 DIESEL

¿Busca prestaciones y seguridad en un Diesel? El Citroën ZX Reflex 1.9 Diesel es capaz de alcanzar 167 Km/h y una aceleración de 0 a 100 Km/h en 13,7 segundos.

Precio: 1.580.000 ptas.

**CITROËN ZX AURA 1.4.** Si prefiere un acabado de lujo le ofrecemos: tapicería de terciopelo, elevalunas eléctrico, cierre centralizado, volante regulable en altura, banqueta trasera deslizable.

Precio: 1.580.000 ptas.

Citroën ZX. "Coche del Año en España 1992".

Gama Citroën ZX desde 1.416.000 ptas.



**VDA. DE  
MARIANO TERRY, S.A.**

POLIGONO CTRA. AMARILLA, 172  
TELF. 451 45 11 41007 SEVILLA



**NUEVO CITROËN ZX. COCHE DEL AÑO EN ESPAÑA 1992**

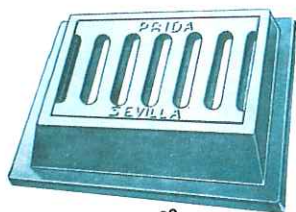
Precio máximo recomendado. Incluye IVA, transporte y oferta promocional.  
Válido hasta fin de mes para vehículos en stock. No acumulable a otras ofertas promocionales.



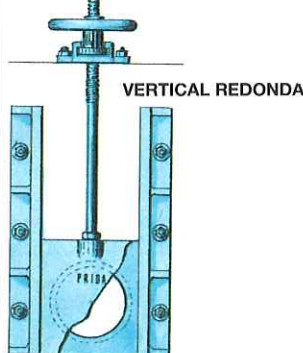
# DOMINGO DE LA PRIDA E HIJOS, S.L.

**CASA FUNDADA EN 1916**

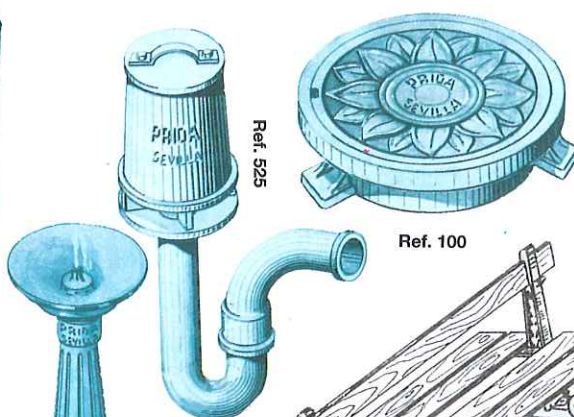
DIRECCION, OFICINA TECNICA Y TALLERES:  
C/. ROQUE BARCIA N.º 2 - TELS. (95) 469 01 51 - 469 01 68  
FAX (95) 469 01 71 - 41014 SEVILLA  
APDO. CORREOS N.º 11.022 - 41080 SEVILLA



Ref. 200



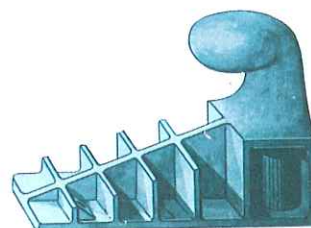
VERTICAL REDONDA



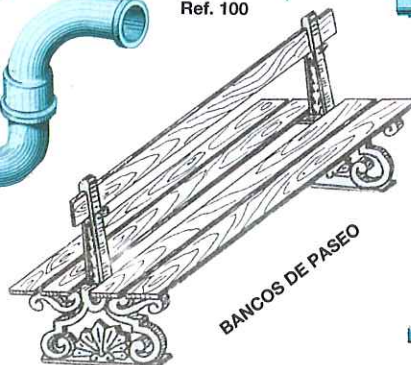
Ref. 525

Ref. 100

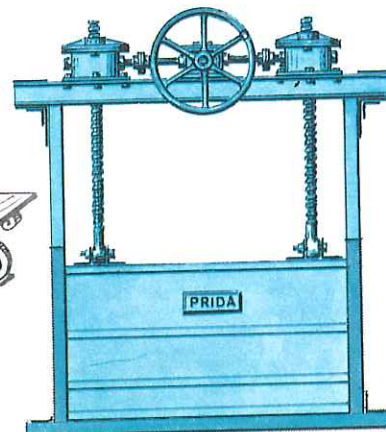
Ref. 650



BOLARDOS



BANCOS DE PASEO



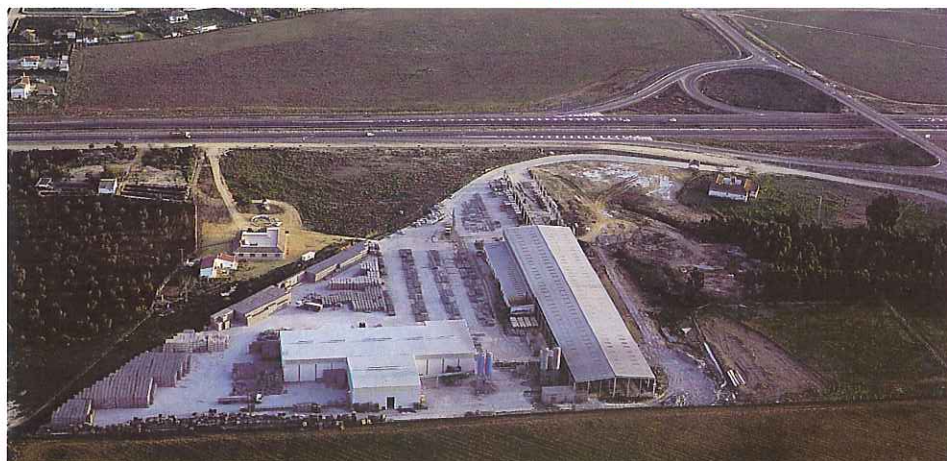
NP-120

# DOLAPRE®



MAS DE 30 AÑOS  
OFRECIENDO SOLUCIONES  
A LA CONSTRUCCION DE:

- VIVIENDAS
- LOCALES COMERCIALES
- APARCAMIENTOS
- EDIFICIOS PUBLICOS
- URBANIZACIONES
- NAVES INDUSTRIALES



CON NUESTROS PRODUCTOS:

ADOQUINES - BORDILLOS - CASETONES - BOVEDILLAS - BLOQUES - VIGAS I - PLACAS  
JACENAS RECTANGULARES - SEMIVIGUETAS



Carretera Nacional IV (E-5), Km. 523,4 - Apartado de Correos 119 - 41410-CARMONA (Sevilla)

Teléfonos: Centralita 95 / 574 49 59 y 95 / 574 49 62 - Fax: 95 / 574 49 18



## La quinta de Goya (Pabellón Citroen)

por José M<sup>a</sup> Cabeza Méndez  
Arquitecto Técnico

A mediados del mes de noviembre de 1.928 se decide comenzar la construcción de un pabellón a instancias de un "grupo de amigos del arte pictórico" que desea estar presente en la Iberoamericana con la reproducción, a escala, de la desaparecida mansión madrileña de don Francisco de Goya y Lucientes, situada en la orilla derecha del río Manzanares donde hoy se encuentra el monumento que representa, a superior tamaño, la cabeza del insigne pintor aragonés.

El objetivo perseguido por ese "grupo de amigos..." con la recomposición de "La Quinta del Sordo", en menor dimensión, era la de reflejar en su interior la vida del creador del impresionismo pictórico y parte de su obra. Para ello, con figuras de natural tamaño, quieren ofrecer una imagen real del ambiente que rodeó la vida del artista, recogiendo, por ejemplo, cuando pinta "La maja desnuda".

La finalidad, pues, consiste en captar el interés del público y obtener lo que Gastón Mittenhoff denominó *la ilusión de la realidad*.

Conviene decir que también, con ese mismo propósito, la Organización del Certamen instaló en algunas de las dependencias de la Plaza de España apartados históricos referidos al devenir de la ciudad, a saber: desde la prehistoria a los romanos, la Sevilla visigoda, la Sevilla árabe, la Sevilla cristiana, los veinticuatro de Sevilla y la Sevilla romántica.

La situación pues, se presenta como evidente y, lo que es peor, se continúa en nuestras fechas repitiendo en acontecimientos similares: no pretender, ni siquiera intentar, que todas esas manifestaciones y reproducciones históricas se realicen con un mínimo de rigor científico, sino conseguir el agrado del gran público con claro resultado efectista.



### Vista aérea del Sector Sur de la Exposición Iberoamericana

El Comité Ejecutivo del Certamen, por su parte, le asignó una parcela de absoluta preferencia, situada entre la Plaza de España y la glorieta de San Diego, próxima a la entrada principal de la Exposición. No era para menos, toda vez que se trata de "un templo del arte...", como se le adjetiva en la documentación oficial.

El terreno indicado, de forma rectangular, dispone de una superficie de 400 metros cuadrados y en él se construiría la reproducción señalada según proyecto de Julio Riudadat y bajo la dirección del arquitecto Manuel Muñoz, alcanzando un costo

de doscientas mil pesetas.

La edificación se materializa con los sistemas convencionales de la época, como sucedió en una gran mayoría de los ciento diecisiete pabellones que se levantaron, singularizándose en este caso, y sólo en el aspecto ornamental, la colocación en el jardín de entrada de dos columnas de cuatro metros y medio que existían en el Palacio de la Inquisición de Madrid, derribado por mor de la construcción del tercer tramo de la Gran Vía.

La dirección artística recayó en el pintor Julio Moisés, quien se respon-





**Instalación de la caseta La Terraza en la parte superior del Pabellón Citroen para los alojados en los refugios municipales, en la última feria celebrada en el Prado de San Sebastian. Abril de 1.972."**

Por último, en la postrera sala se exponían grabados originales, como: "Los caprichos", "Los desastres de la guerra", "La tauromaquia" y "Los proverbios". También algunos trabajos de Goya como grabador, copiando cuadros de Velázquez.

Referente al grabado "Los caprichos" se ha de decir que es el propio Consejo de Ministros quien en su sesión celebrada el 18 de marzo de 1.929 autoriza a la Escuela de Artes Gráficas para editar una colección de reproducciones y su posterior venta en la Exposición Iberoamericana, debiendo dedicar los ingresos a nuevas publicaciones y trabajos en la misma Escuela.

El especialísimo pabellón fue inaugurado por SS.MM. los Reyes

don Alfonso XIII y doña Victoria Eugenia de Battemberg el día 14 de mayo de 1.929, dentro de los actos de apertura del Certamen.

Sin embargo, antes de la clausura de la Exposición se había transformado en pabellón de la casa de vehículos franceses Citroen, debido a la poca afluencia de visitantes. Situación generalizada en todos los pabellones y establecimientos construidos para tal fin. Recordemos que la Comisión organizadora esperaba la presencia de ocho millones de visitantes a la Muestra, pero que en la realidad no llegaron a dos millones. Hoteles como el Cristina, por ejemplo, se transformaron parcialmente en edificios de viviendas ante la ausencia de residentes, cuando comenzaba 1.930, es decir, con varios meses de antelación a la finalización del Certamen. Dato revelador de los errores cometidos en las previsiones de la Exposición.

Durante la liquidación de la Muestra se adecua para sala de fiestas, en una concesión que otorga el Ayuntamiento, como nuevo titular del edificio, y que el propio concesionario, años mas tarde, reduciría a bar-restaurante dejando libre dos tercios, del pabellón.

El 25 de noviembre de 1.961 se produce la última inundación de Sevilla. Esta vez no la provoca el habitual Guadalquivir, sino el pequeño arroyo Tamarguillo, al romper el muro de defensa por el lado noreste de la ciudad. La riada alcanza a 552 hectáreas, anegando 4.172 viviendas y destruyendo 1.603 casas y chabolas, afectando a zonas como La Laboriosa, San Benito, Santa Justa, Campo de los Mártires, San Bernardo, Porvenir, El Fontanal, Arbol Gordo, Retiro Obrero, San Julián, La

sabilizó de todo el decorado interior. Con él trabajaron el escultor Juan Cristóbal, que reprodujo el busto de Goya; el también escultor Mariano Benlliure y el pintor-escenógrafo Martínez Gari, autor de las maquetas que iniciaban y finalizaban el recorrido de la muestra. La primera representaba el templo madrileño de San Antonio de la Florida, donde descansan los restos del pintor en una severa tumba ante el altar mayor y bajo los espléndidos murales, que el artista concibió en las bóvedas, arca-das y pechinas. La maqueta colocada en el término del recorrido correspondía a Fuentetodos, lugar de Aragón, en que, como se sabe, nació el universal Francisco de Goya.

La planta del edificio en cuestión se dividía en ochavas y por los arcos de la mitad de ellas se accedía a salas donde se reproducían famosos cuadros o auténticas escenografías goyescas en diseños panorámicos. De entre los primeros merece resaltar la "Romería de San Isidro" y entre los segundos el "estudio de Goya" y un "nocturno goyesco".



**Sección**

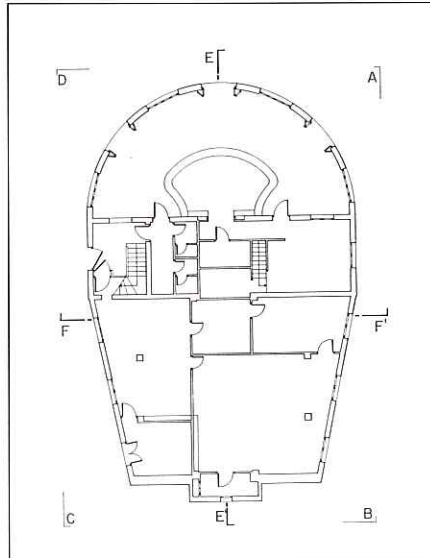




**Alzados delantero y trasero del pabellón Citroen**

Corza, Los Carteros, Cerro del Aguila, Amate, etc., etc.

La gravedad de la situación lleva a crear en 1.962 la Secretaría Municipal de Viviendas y Refugios, que terminaría ubicándose a los pocos meses de su constitución en el espacio libre del Pabellón Citroen, hasta su extinción en 1.978. En esos dieciséis años, el referido organismo oficial consigue erradicar 53 suburbios y núcleos de chabolismo y clausurar 25 refugios, resolviendo favorablemente los expedientes de 33.578 familias. De ellas, alrededor del diez por ciento corresponden a los damnificados de la inundación; el resto provienen de otras necesidades, como estado ruinoso de la vivienda, desahucio judicial, etc. Situaciones encomendadas a la Secretaría citada por manifiesta efica-



**Planta baja**

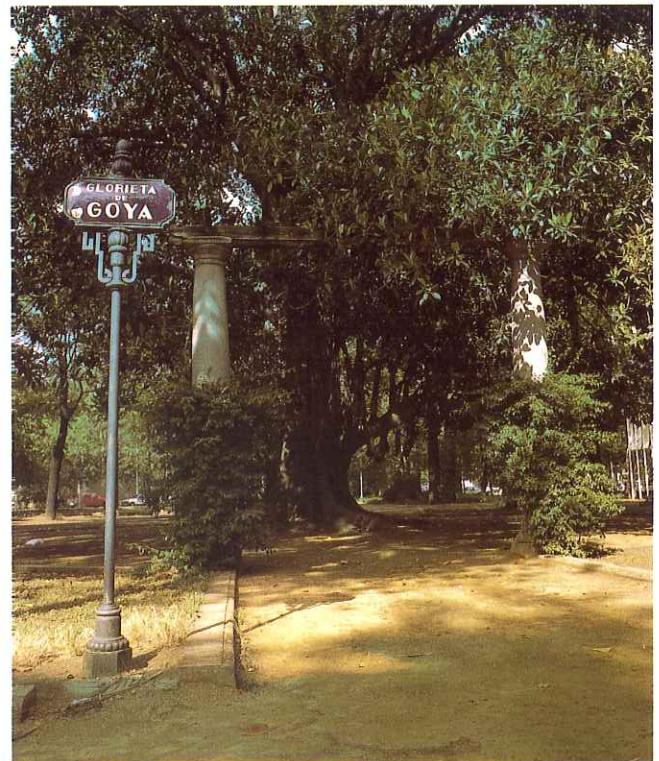
cia, como se deduce de la tarea social desarrollada hacia algo más de 150.000 sevillanos en esos largos años, cuando tan sólo fue creada para aposentar a los dañados por el Tamarguillo...

En 1.979 se aloja en el pabellón parte del área municipal de Salud y Consumo, concretamente el Servicio de Sanidad, y en la actualidad desarrolla sus cometidos la Oficina Municipal de Información al Consumidor.

En sus 63 años de existencia creo que no ha podido dar más de sí la pequeña "Quinta del Sordo".

**Fuentes**

- \* Hemeroteca Municipal.
- \* Servicio de Patrimonio Municipal.
- \* Archivo de Gregorio Cabeza.■







**Prefabricados**

# CIRAL, S.L.

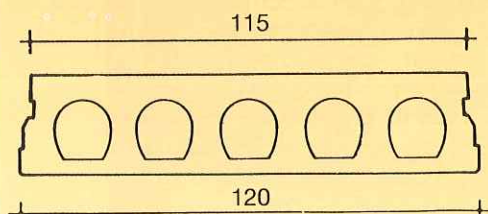
## PLACAS ALVEOLADAS DE HORMIGÓN PARA FORJADOS, CERRAMIENTOS Y MUROS DE CONTENCIÓN

### DEFINICION:

Nuestra placa CIRAL es hueca de hormigón con armadura pretensada, que se fabrica en ancho de 120 cms. y longitudes de hasta 18 metros con espesor de 40 cms.

Otros cantos de placa que se fabrican:

20, 25 y 27 cms.



### OTROS PRODUCTOS:

- VIGUETAS PRETENSADAS
- VIGUETAS AUTOPORTANTES
- VIGUETAS SEMIRRESISTENTES
- JACENAS

### APLICACIONES DE LA PLACA CIRAL:

Entre las distintas aplicaciones podemos citar:

- Forjados de pisos de viviendas, industriales y edificios docentes.
- Muros de cerramientos de naves.
- Techado de cubiertas industriales.
- Cubrición de acequias y canales.
- Construcción de silos y depósitos.
- Instalaciones deportivas y campos de fútbol.
- Vallas de cerramiento.
- Puentes y pasarelas.
- Muros de contención.
- Pantalanes en puertos deportivos.
- Obras, en que por imposibilidad de colocar encofrados y apeos, exigen piezas prefabricadas autorresistentes.

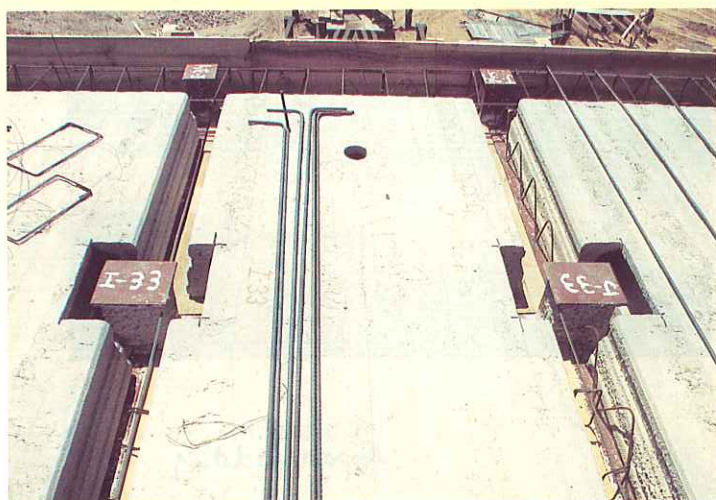
Como podrán observar las aplicaciones y ventajas de la placa aligerada pretensada CIRAL son muy numerosas y aventaja técnica y económicamente a muchos de los sistemas convencionales, sobre todo cuando se trata de grandes luces y/o fuertes sobrecargas.

### VENTAJAS DE LA PLACA CIRAL:

Entre las principales ventajas podemos distinguir:

- 1) Son piezas autorresistentes que no precisan encofrados ni apuntalamientos, pudiendo ser sometidas a su carga total inmediatamente después de su colocación en obra.
- 2) Su perfecto acabado, que permite en la mayoría de los casos ser pintadas por la parte inferior, evitando los guarnecidos.
- 3) Merced al sistema de vibrocompactación que posee la moldeadora y a la alta calidad de los hormigones, se obtienen características mecánicas excepcionales, sobre todo si la comparamos con los sistemas tradicionales.
- 4) A pesar de su reducido canto poseen un gama momento de inercia y como consecuencia un elevado momento resistente, permitiendo con una placa de 25 cm. de canto cubrir luces de 9 metros para sobrecargas de 1.000 Kp/m<sup>2</sup>.
- 5) Debido a los nervios existentes en las placas, también poseen una elevada resistencia al esfuerzo cortante sin necesidad de estribos transversales.
- 6) Su rápida y económica colocación en obra.

Placas-Muro CIRAL en Expo'92. Sevilla.



Placas CIRAL sobre jácenas metálicas en obra Aeropuerto de Jerez, con detalle de corte de pilares y taladro.





## La Exposición Universal de Sevilla: un sueño que se hace realidad todos los días

por Inmaculada Trenado Rodríguez  
Periodista

Sevilla se ha convertido en capital universal. La ciudad sede de la gran exposición del mundo es, durante la celebración de la misma, la capital universal por excelencia.

La Exposición Universal de Sevilla 1992 es ya una realidad y, por este motivo, Sevilla se ha convertido en el centro de atención de muchas miradas. El pasado 20 de abril, la Expo 92 abrió sus puertas al mundo y, desde ese día, comenzó a mostrar muchas de las maravillas que se pueden imaginar y que hacen las delicias de los miles de visitantes que a diario pasean por el recinto de la Isla de la Cartuja.

En el recinto de la Expo 92 pueden visitarse más de cien pabellones, que albergan a ciento diez países participantes, a veintitrés organizaciones internacionales, a las diecisiete comunidades autónomas españolas y a una treintena de grandes empresas multinacionales, que ofrecen al público un original recorrido desde el este asiático, al oeste americano, o desde el sur de África hasta el norte de Canadá.

La última Exposición Universal del siglo XX, que ha batido el récord de participación y es la que más horas al día permanece abierta al público (desde las diez de la mañana hasta las cuatro de la madrugada), podrá ser visitada durante ciento sesenta y seis días, repartidos entre la primavera y el verano, hasta el 12 de octubre, fecha en que la Expo será clausurada.

Las previsiones apuntan que el flujo de público oscilará entre los quince y los dieciocho millones de visitantes, que serán testigos presenciales de uno de los acontecimientos más importantes de las últimas décadas y en el que cada participante ofrece lo mejor de su país, región, empresa o contenido.

La Expo 92 da para mucho, para todo se podría decir, ya que en la Cartuja se entremezclan multitud de atracciones, exposiciones, actuaciones y diversiones diferentes. Los elementos clásicos forman una amalgama peculiar con los más originales, se unen en un mismo espacio inventos tan primitivos como el



**Rotonda bioclimática con tren monorrail, en primer término, y la torre de papel del Pabellón de Suiza detrás.**

papel con los últimos avances en tecnología espacial, parques de olivos centenarios con la selva amazónica, castillos de madera con edificios construidos con los más modernos materiales, la arquitectura más vanguardista con edificaciones tradicionales; o proyecciones nocturnas en un tradicional cine de verano con películas en tres dimensiones. Todo lo que uno se pueda imaginar es posible en la Expo 92.

Al llegar al recinto desde el exterior, se ven los nuevos puentes que salvan el obstáculo físico del río Guadalquivir y unen la isla con la ciudad. Al norte se encuentra el puente del Alamillo, un enorme pilar inclinado del que salen múltiples tirantas que sujetan el tablero, a continuación el puente de la Barqueta, que coincide con una de las puertas de entrada de mayor afluencia de público al igual que el de La Cartuja, y más al sur el puente del Cristo de la Expiración, también conocido como el de Chapina o el del Cachorro.

Para entrar al recinto hay cinco puertas: Itálica, Aljarafe, Triana, Cartuja y Barqueta, desde las que ya se aprecia

la gran variedad arquitectónica de la Exposición y las avenidas y calles que vertebran esta peculiar ciudad, cuyo diseño ha sido especialmente estudiado ya que por ellas discurrirán sus habitantes la mitad de su tiempo.

Los pabellones, situados a cada lado de las grandes avenidas, alrededor del Lago de España y en la avenida de los Descubrimientos (donde están ubicados los cinco temáticos), ofrecen desde las más dispares visiones hasta los sonidos más espectaculares. Danzas maoríes en el pabellón de Nueva Zelanda, un trozo del desaparecido muro de Berlín en el de Alemania, artefactos que detectan los rayos cósmicos que caen del espacio y atraviesan nuestros cuerpos cada día en el del Futuro, un poblado vikingo en el puerto de las Indias, un bosque de hayas por el que discurre un río con truchas en el pabellón navarro, una Andalucía en miniatura en el andaluz o el botafumeiro original de la catedral de Santiago de Compostela en el de Galicia, son un ejemplo de qué puede verse en la Expo.



Se puede viajar en el tiempo y por todo el planeta sin salir de la isla. Trasladarse al siglo XV en el pabellón con este nombre, visitando las réplicas de las carabelas de Colón en el puerto de las Indias o con descubrimientos tan antiguos como la pólvora en el pabellón de China, y visitar el futuro conociendo el acelerador de partículas o los secretos de los ordenadores.

Los contenidos son la base de lo que cada participante quiere mostrar en su pabellón, utilizando como escenario la Isla de la Cartuja. Chile, por ejemplo ha empleado la madera y el cobre en la construcción de su edificio, porque son los materiales claves de su desarrollo industrial y ha colocado en el interior del pabellón un iceberg de grandes dimensiones, por ser uno de los elementos más representativos del país. Arabia Saudí reproduce una jaima típica del desierto que muestra a los visitantes su peculiar forma de vida. En el pabellón de la Cruz Roja y la Media Luna Roja se realizan simulaciones de catástrofes y en el de la Cruzcampo se muestra la fabricación de la cerveza.

La variedad es el denominador común. Los pabellones temáticos, siglo XV, Navegación, Naturaleza y Futuro, desarrollan de forma ordenada y sistemática el lema de la Exposición: "La era de los Descubrimientos utilizando para ello el cine, el lenguaje fotográfico, la decoración, el láser, la iluminación y el sonido. El primero de ellos ofrece al visitante una visión del mundo en 1492, con objetos originales, indumentarias, códices y hasta mobiliario de aquella época; y los conocimientos que hicieron posible que Cristóbal Colón descubriera el Nuevo Mundo, a la vez que hace un



**Interior de la torre de la CE con las banderas de todos los países comunitarios.**

recorrido histórico hasta llegar a nuestros días.

El pabellón de la Navegación, que recuerda la imagen de la quilla invertida de un barco, invita a descubrir la importancia de los descubrimientos geográficos en la historia, empleando como hilo conductor la evolución de las técnicas de la navegación en las diversas culturas. Desde las primeras embarcaciones hechas de troncos y de especies vegetales resistentes, hasta los más modernos trasatlánticos.

El de la Naturaleza reúne una exposición sobre los sistemas naturales iberoamericanos, y reproduce desde un

jardín americano, con cuatrocientas treinta y dos especies provenientes del intercambio botánico, hasta un trozo de selva amazónica.

El pabellón del Futuro, formado por el del Medio Ambiente, la Energía, las Telecomunicaciones y el Universo, presenta los últimos avances en estas cuatro áreas. Dentro también de los pabellones temáticos, se incluye el cine espacial "Omnimax" donde se proyecta la película "Los Descubrimientos" que sintetiza la importancia de los cinco siglos que nos separan del año en que se descubrió América. El cine forma parte del pabellón de los Descubrimientos y es la única parte que se salvó del incendio que destruyó todo el edificio, donde se expondrían buena parte de los contenidos que la Organizadora, responsable de los cinco pabellones temáticos, tenía previstos para completar la Exposición Universal.

Los pabellones internacionales muestran las singularidades más diversas. Canadá ha realizado la fachada de su pabellón con cincuenta toneladas de zinc que cambiará de color constantemente gracias a su alta fotosensibilidad. Australia ha trasladado a Sevilla un huevo de quince kilos de oro y veinte mil diamantes incrustados, que en su interior contiene una biblioteca y un museo iconográfico. Perú expone una réplica del Señor de Sipán y piezas de joyería auténticas encontradas junto a este rey, que datan de hace entre 1.200 y 1.500 años. La República Dominicana, primer país que confirmó su asistencia a la Muestra, reproduce el Faro a Colón, una monumental construcción a modo de pirámide. En el pabellón de Panamá se encuentran grupos folklóricos ataviados con los trajes nacionales y en el de Ecuador podrán verse las últimas creaciones del artista Oswaldo Guayasamín. México, que tiene una de las más espectaculares edificaciones por la forma de "equis" de su pabellón, ha trasladado a Sevilla un gran cactus de 19 metros de altura con más de 1.500 años de antigüedad. Guatemala ha sacado por primera vez del país piezas arqueológicas y de joyería del arte maya y Puerto Rico ha querido traer su música, que suena a todas horas.

Africa, América, Asia, Oceanía y Europa dentro de una isla. Desde una calle comercial de Singapur, un gigante pakistaní de casi dos metros y medio de estatura, el desierto de Arabia Saudí, una mezquita argelina, un jardín chino dentro de una pagoda, o las Terrazas de Arrozales de Banaue (Filipinas), hasta el buda Aukana traído de Sri Lanka -antigua Ceilán-, un tem-



**Puente de la Barqueta, uno de los más emblemáticos.**



plo oriental tailandés, grupos de tiroleses, la "garganta del infierno" finlandesa, un castillo azuchi del Japón del siglo XVI o la figura de un monje del medievo con la figura de San Barandán, que da nombre a una isla irlandesa.

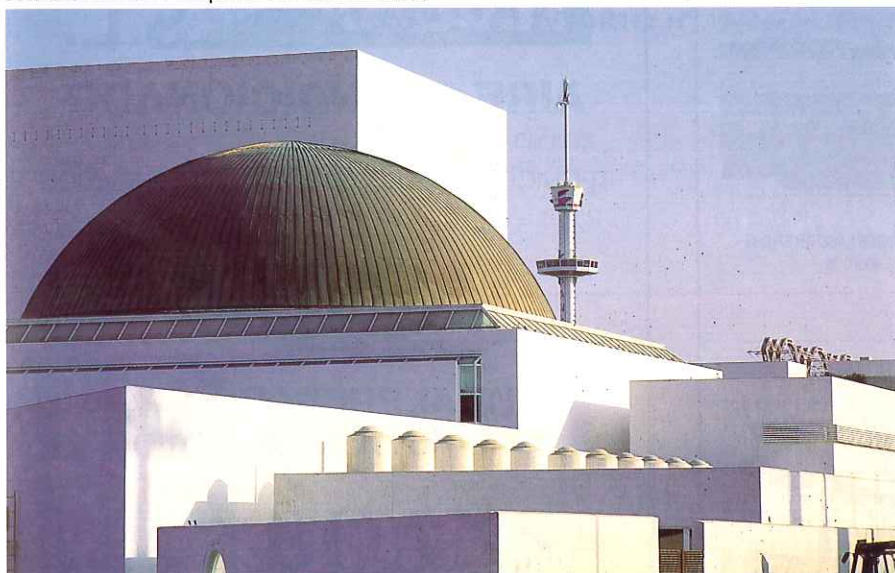
La torre de papel de Suiza, la fachada de hielo de Noruega, el acuario de Mónaco, un roble del Danubio de Dinamarca, la aurora boreal de Suecia, la Carta de los Derechos con las diez enmiendas a la Constitución americana de Estados Unidos y el niño Jesús de Praga de Checoslovaquia. Cientos de detalles sobre los que se puede recrear la vista. Pero no es sólo este sentido el que se puede fomentar en la Expo 92, el gusto también con los platos típicos de cada país, desde visón y pescado canadiense que ofrecen los inuits o esquimales de Canadá,



**Monasterio cartujo de Santa Mª de las Cuevas**

Palenque o en la Plaza Sony, donde hay una pantalla gigante denominada Jumbotrón, y el cine de verano, son entre otras, algunas de las atracciones principales. La noche es también una fiesta en la Cartuja.

La Exposición Universal ofrece todas las posibilidades. La imaginación no encuentra límites en la Isla de la Cartuja. Todas las maravillas imaginables pueden verse, visitarse, recorrerse, porque se encuentran en un espacio muy reducido y amplio a la vez. La Expo no tiene más que los límites físicos que marca el Guadalquivir, por lo demás es un espectáculo ilimitado, en el tiempo, en el espacio, en la imaginación. La Expo 92 es un sueño que se hace realidad todos los días.■

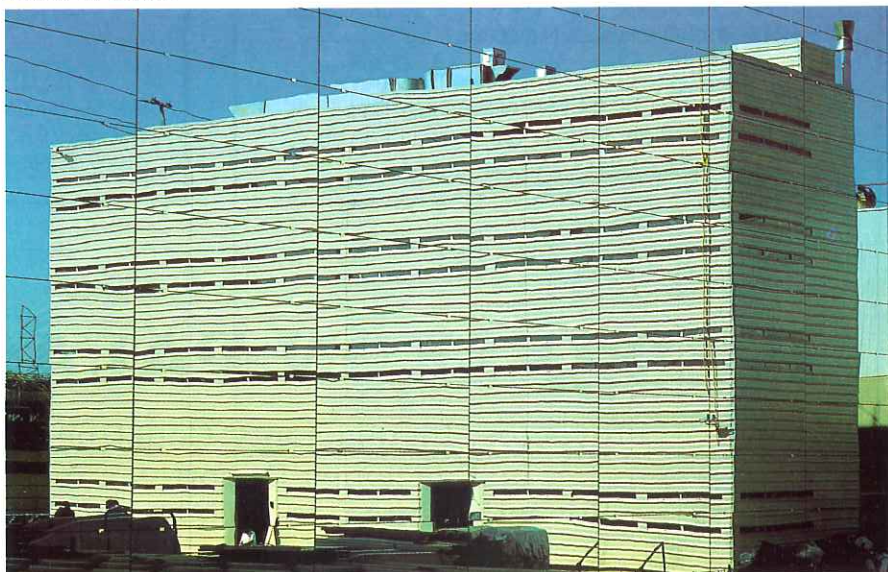


**Pabellón de España con la torre panorámica al fondo**

pasta italiana, paella de Valencia, carne de Argentina, ceviche o pescado crudo de Perú, licor ginseng coreano, rollos de primavera chinos, pinchos morunos árabes, y un largo etcétera.

Después del paseo y de la comida un descansado recorrido por el recinto en coches eléctricos, triciclos con motor, bicicletas, telecabinas, tren monorraíl, catamaranes o, incluso, en helicóptero, todo depende de las ganas y del bolsillo de cada visitante.

El espectáculo está servido día y noche. La Cabalgata "La Magia del tiempo", que representa los doce meses del año y las cuatro estaciones, y recorre cada atardecer las calles del recinto, el espectáculo del Lago de España (pasadas las diez de la noche), donde se conjuga sonido, luz, imágenes y rayos láser, las actuaciones en el



**Pabellón de Francia**





- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CALCULOS DE CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS
- CONTROL DE OBRAS E INSTALACIONES
- PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION
- ANALISIS Y ENSAYOS DE MATERIALES

LA PAÑOLETA (Camas)  
(95) 439 43 05 - Fax 439 45 32  
41900 - SEVILLA

Avda. Menesteo, 9  
(956) 85 26 11  
11500 - PTO. SANTA MARIA

Arqueologo Garay Anduaga, 20  
(955) 26 33 45  
21004 - HUELVA

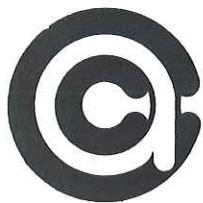
Polig. EL NEVERO, Nave B-7  
(924) 24 13 02  
06006 - BADAJOZ

Pol. Guadalhorce, Alejandro Casona, 30  
(952) 24 15 50  
29004 - MALAGA

Ctra. Madrid, Km. 426 - POLIGRAN  
(958) 40 50 88  
18210 PELIGROS - GRANADA

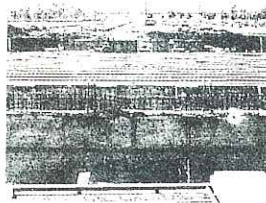
Monaco, 6  
(927) 21 41 97  
10001 - CACERES

Ctra. Malaga-Algeciras, Km. 162,8  
(952) 79 19 74  
29689 - ESTEPONA



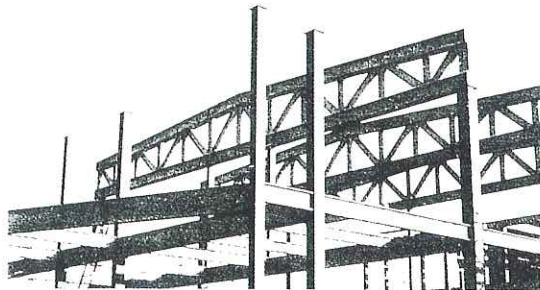
**COAXCON**  
SDAD. COOP. AND.

- FERRALLA EN GENERAL



PUENTE SOBRE LAGO ARTIFICIAL  
EXPO'92

- ESTRUCTURAS METALICAS
- CUBIERTAS



AMPLIACION INSTITUTO FORMACION PROFESIONAL  
EN TORREBLANCA

C/. VIRGEN DE LA ENCARNACION S/N.  
TLFS. 472 17 82 - 472 17 60 - FAX 472 96 50  
DOS HERMANAS (SEVILLA)



**AIRE ACONDICIONADO**

TECNICOS DIPLOMADOS Y AUTORIZADOS



**DEALER-CARRIER**  
INSTALACION Y SERVICIO

Sta. M.<sup>a</sup> MAZZARELLO, Local 7  
Telf. 464 79 66 - Fax 464 79 66  
41005 SEVILLA

Talleres: Plg. El Pino  
Parcela 31. Nave 4  
Tlf.: 425 84 19

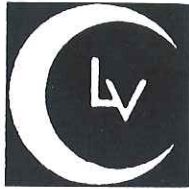
# PEDRO LEON PALACIOS, S. L.

Proyectos, Instalación y Construcción de Piscinas  
Instalaciones Deportivas e Infantiles  
Revestimientos de Poliéster - Pistas de Tenis  
Mobiliario Urbano

Oficinas: Pedro Pérez Fernández, 25  
Teléfono 445 3108 - Fax 445 80 60

41011 SEVILLA





# LA VENECIANA BETICA, S.A.

FABRICANTE DEL DOBLE ACRISTALAMIENTO AISLANTE "CLIMALIT"  
FABRICANTE DE CARPINTERIA DE ALUMINO ANODIZADO Y LACADO

## INSTALADOR ESPECIALIZADO EN:

LUNAS REFLECTANTES "COOL-LITE" Y "REFLECTASOL"

LUNAS DE SEGURIDAD "STADIP" Y SECURIT

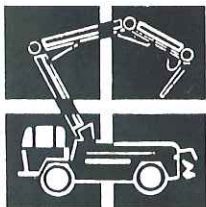
LUNAS CRISTAÑOLA "PLANILUX"

LUNAS DE COLOR "PARSOL"

MOLDEADOS, VIDRIOS DECORATIVOS, FIBRA DE VIDRIO "ISOVER"

MANUFACTURAS EN EL VIDRIO (CANTEADOS, BISELADOS, ETC.)

<b>SEVILLA</b> Polg. Ind. Calonge Parcelas 34 y 35 Tif. 435 53 54 Fax 435 70 12	<b>BADAJÓZ</b> Polg. Ind. El Nevero Avda. "La Biela" s/n. Tif. 27 08 06 Fax 27 18 59	<b>CÁCERES</b> Polg. Ind. Aldea Moret Tif. 22 06 42 Fax 21 37 57	<b>CADIZ</b> Avda. San Severiano, 69 Tif. 26 32 77 Fax 26 18 01	<b>LOS BARRIOS (Cádiz)</b> Polg. Ind. Palmones II C/. Veleiro s/n. Tif. 67 83 70 Fax 67 82 43	<b>HUELVA</b> Polg. Industrial Tartessos Nave 103 Tif. 22 81 72
---	--	---	--	---	--



**BOMBEOS  
ANDALUCES  
S.A.**

# BOANSA

**RAPIDEZ Y ECONOMIA  
EN LA CONSTRUCCION**

### CENTRAL:

Polígono El Pino - Parcela 27-32  
41016 - SEVILLA  
Teléfonos 451 77 36 - 451 77 22  
451 77 88 - 451 66 68  
Fax 425 27 78  
Apartado de Correos 8.861

### DELEGACIONES:

**MARBELLA (Málaga)**  
Polig. Ind. La Ermita - Parcela 63  
Teléfono 77 14 67 - 77 84 50  
Fax 86 25 46

### HUELVA:

C/. Maestro Salvador López, 2 - Bajo A  
(Esquina a E. Whitney)  
Apartado de Correos n.º 1.164  
Teléfono 26 03 07 - 24 08 01

## PUERTAS AUTOMATICAS ACRISTALADAS

### STANLEY

#### LAS MAS PRACTICAS:

Apertura: LATERAL  
CENTRAL  
ANTIPANICO INTEGRAL  
PIVOTANTE  
CRICULAR  
GIRATORIA

#### LAS MAS SEGURAS:

Detectores: RADAR  
CEL. FOTOELECTRICA  
TAPIZ FLOTANTE  
STANGUARD  
OMNISCAN



### DISTRIBUIDOR DE ZONA

CADIZ - CORDOBA - HUELVA - SEVILLA



Comercializadora  
Española  
de Técnicas  
Industriales, S. C.

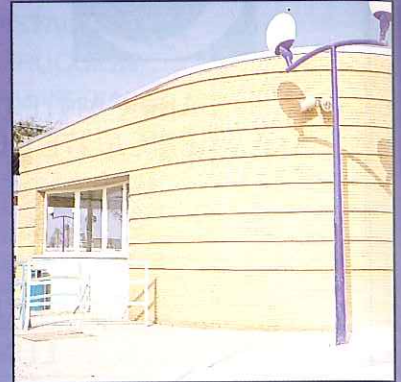
c/. Manuel Bermudo Barrera, 3-Bajo  
41004 Sevilla  
Tif. (95) 441 02 24  
Fax (95) 441 79 09



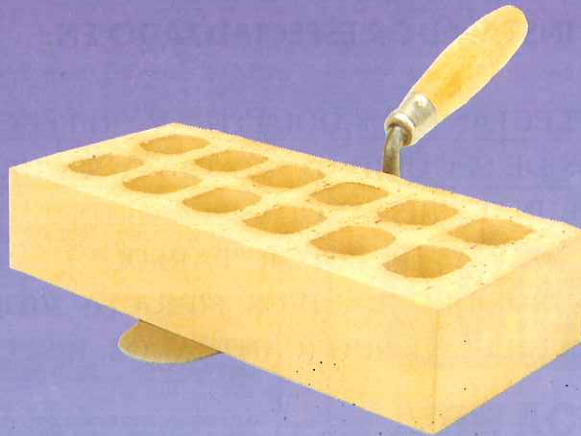
# Estamos en manos muy constructivas



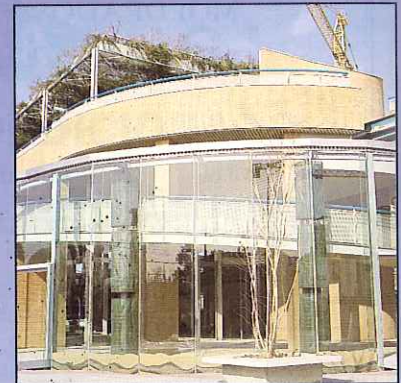
Pabellón del Futuro - EXPO'92



Puerta de la Cartuja - EXPO'92



Subestación VC - EXPO'92



Estación tren monorrail - EXPO'92

La gama más extensa de  
ladrillos cara vista



Estación Renfe Santa Justa. Sevilla



Palacio Exposiciones y Congresos. Sevilla



**CERAMICA**

**MALPESA, S.A.**

Carretera Madrid-Cádiz, Km. 303 - 23710 BAILEN (Jaén) - Teléfono (953) 670711

REPRESENTANTE EXCLUSIVO:  
**COMERCIAL ANDALUZA DEL LADRILLO, S.L.**  
C/. Arjona, 12 - Telf.: (95) 422 64 20  
41001 SEVILLA

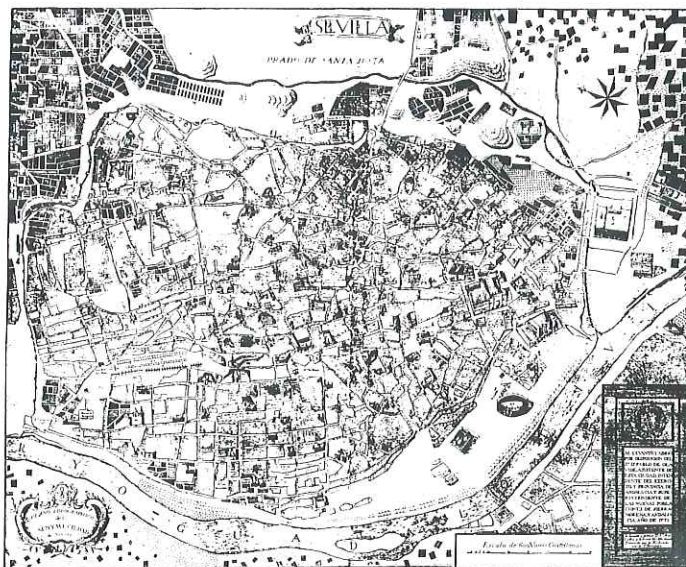


# La ciudad perdida

## La Fuente del Arzobispo

### Capítulo VII

por **Manuel Macías Míguez**  
Ingeniero Técnico Industrial



Plano topográfico de Sevilla

Como es conocido, el antiguo abastecimiento de aguas a Sevilla se hacía con las procedentes de los manantiales de Alcalá de Guadaíra, conducidos por los llamados caños de Carmona hasta esta puerta de ahí su nombre y las de la Fuente del Arzobispo. Todo el mundo ha oído hablar de los primeros, de los que han llegado restos hasta nuestros días; pero pocos son los que saben algo de la segunda, que permanece bastante ignorada, hasta el punto de haberse perdido por completo su recuerdo.

La Fuente del Arzobispo, llamada así por haber estado situada en una huerta propiedad del Arzobispado, y concretamente en un patio de la misma conocido por el Jardín del Arzobispo, era un primer pilar emisor al que confluían tres manantiales de su entorno. Aquel agua, de excelente calidad, llegaba en sus primeros tiempos sólo hasta un arca situada al pie y en las afueras de la Puerta de Córdoba. Y de allí hubo de conducirse posteriormente, y en 1573, a la Alameda de Hércules, tras las obras de remodelaciones y saneamiento de la misma, llevadas a cabo en tiempos del conde de Barajas, para abastecer las recién construidas fuentes y servir para el riego de las plantaciones efectuadas. Para ello hubo de realizarse una nueva cañería con sus correspondientes arcas y carriles que, partiendo de aquel sitio atravesaba "Cuatro Cantillos", siguiendo

por las calles Rubio y Honda hasta llegar a la esquina del convento de Belén, donde doblaba a mano izquierda para penetrar en la Alameda, yendo a desaguar en un arca que se disponía en la mitad de su margen derecha, y que por ello fue conocida por el "arca de enmedio". La nueva cañería propició el que se hicieran nuevas fuentes públicas en puntos cercanos y el que también se diera "agua de gracia" a distintos estamentos religiosos y establecimientos de caridad que se hallaban a su paso, prolongándose con posterioridad hasta alcanzar la Puerta de Triana.

Con el paso del tiempo aquella cañería sufrió el descuido y el abandono, como también la falta de limpieza y pérdida de pendiente al compactarse los terrenos por los que discurría. Todo esto obligó, durante el reinado de Carlos III, a realizar una gran obra de renovación que quedó recogida en la memoria que de ella se hizo, por el encargado de la misma en 1763, D. Juan de Lugo y Aranda, veinticuatro que era de la ciudad por aquel entonces. Por su interés pasamos a exponerla y comentarla, ya que, dada su extensión, no nos es posible presentarla en su totalidad, pero si resumirla en cuanto incide en el trazado de la cañería y también en la situación de algunas fuentes públicas. Su detenido estudio nos ha permitido a su vez reconstruir el trazado en planta

de aquella parte del abastecimiento de agua a la ciudad.

En su exposición y en la primera parte de la memoria, se señalan el descuido y la ignorancia como los causantes del deterioro de la cañería de la Fuente del Arzobispo, como también que al haberla ejecutado, como se hacía antiguamente, al revés, es decir, partiendo del punto de llegada hacia el de abastecimiento, se falseaba la pendiente. Esta era muy corta y alcanzaba sólo una media del 0,4 por mil, lo que daba lugar a que la falta de velocidad del agua conducida propiciara los depósitos de fango y obstrucciones que hacían disminuir su caudal. En ocasiones, para limpiarlas de los fangos depositados, se rompieron las cañerías y para tapparlas luego se pusieron unos ladrillos llamados "afabas", que por sus juntas facilitaban el que se introdujeran las raíces de zarzas y árboles, contribuyendo así a obturarla aún más. Otras veces se colocaron caños de menor sección, para así aumentar la velocidad del agua, y algunos maestros opinaron que el arca del depósito necesitaba una vara más de agua, sobre otra que tenía en 1754, y para conseguirla le dieron entrada al agua de lluvia, con lo que sólo ganaron el daño de enturbiar el agua del depósito toda la cañería y los nacimientos, saliendo aquélla por los caños de las fuentes del color del barro. Hubo también quien opinó



que la causante de la falta de agua era la noria del Jardín del Arzobispo, que se abastecía a la par de aquellos manantiales, pero esto se demostró que era falso.

Todas estas circunstancias fueron las que llevaron al Ilmo. Cabildo y Regimiento de la muy Noble y muy Leal Ciudad de Sevilla, en 29 de mayo de 1761, a acordar la realización de las obras necesarias para sanear la cañería, cuando era asistente D. Ramón de Tarumbe y veinticuatro D. Juan Alonso de Lugo y Aranda. Para ello se dieron las órdenes oportunas al maestro arquitecto Francisco Sánchez de Aragón, quien dio principio a la obra y, para cubrir los gastos de su realización, se arbitró que serían costeados por la ciudad librándolos de sus propios y rentas. Fue el 28 de enero de 1764 cuando se acabó y su importe ascendió a 291.379 reales y 23 maravedies de vellón. Con aquella obra reparó y repuso toda la cañería hasta el área denominada de "enmedio", con una longitud total de:

\* Desde el manantial del Arzobispo hasta el canchil de Capuchinos 2.702 varas (2256'17 mts).

\* Desde el canchil de Capuchinos hasta la muralla 158 varas (131'93 mts).

\* Desde la muralla al Areade Belén 804 varas (671'34 mts).

\* Desde el Area de Belén al Arca de Enmedio 220 varas (183'70 mts).

TOTALES 3.884 varas (3243'14 mts).

Sin embargo, no fue este sólo el total de la obra emprendida, ya que en la memoria se señala también la reparación de toda una cañería existente que, arrancando del Arca de Enmedio, atravesaba la Alameda discurrendo a continuación por las calles Potro, de los Tiros, esquina Plaza de la Gavidia (Gavidia), Baños y Nombre de Jesús, para llegar a la pila de la Plaza del Señor San Vicente (Plaza de S. Vicente) v.g.

\* Desde el Arca de Enmedio hasta la del Tinte 206 varas (172'01 mts)

\* Desde el Arca del Tinte hasta la del Potro 223 varas(186'205 mts)

\* Desde el Arca del Potro al canchil de esquina de la calle de los Tiros 218 varas (182'03 mts)

\* Desde el canchil de esquinade la calle de los Tiros hasta la esquina de la Plaza de la Gavidia 251 varas (209'585 mts)

\* Desde la esquina de la Plaza de la Gavidia hasta el canchil de los cuatro esquinas dela calle Nombre de Jesús 60 varas (50'10 mts)

Desde el canchil de las cuatro esquinas de la calle Nombre de Jesús siguiendo por esta calle hasta la Plaza de Sr. San Vicente 205 varas (171'175 mts)

TOTALES 1.163 varas (971'105 mts)

Ignoramos si esta última cañería se hizo cuando las obras de saneamiento de la Laguna por el asistente Zapata o bien a continuación o si se fue realizando a través de los tiempos hasta llegar a 1761. Nos parece más acertada la segunda consideración, ya que las noticias que nos han llegado de aquéllas sólo se refieren al hecho de conducir hasta allí el agua procedente de la Fuente del Arzobispo.

Las fuentes a las que abastecía esta renovada cañería eran las siguientes, según la memoria:

1º.- Pilar del Arzobispo de 1 caño  
2º.- Pila de la Puerta de Córdoba de 1 caño.

3º.- 1ª Pila de la Alameda de 4 caños. Situada en la calle Ancha o 1ª de la Alameda, a 79 varas (65'965 mts) del Arca de Belén, de la que se abastecía. Realizada en piedra de Morón y de hermosa fábrica.

4º.- 2ª Pila de la Alameda, de 4 caños. Situada a 95 varas (79'325 mts) del Arca de Belén, de la que se abastecía y en la 2ª calle de la Alameda, enfrente de la anterior. Realizada en piedra de Morón y de igual hechura que su antecedente.

5º.- 3ª Pila de la Alameda, de 4 caños. Situada en la mitad de la 1ª calle de la Alameda. Se abastecía desde el Arca de Enmedio, de la que distaba 52 varas, y era de piedra de jaspe.

6º.- 4ª Pila de la Alameda, de 4 caños. Situada a 77 varas del Arca de Enmedio, de la que se abastecía, y en mitad de la 2ª calle de la Alameda. Realizada en piedra de Estepa.

7º.- 5ª Pila de la Alameda, de 45 caños. Situada a 184 varas del Arca de Enmedio, de la que se abastecía, y al lado derecho de las estatuas de Hércules y Julio César y en la calle más angosta de la Alameda. Realizada en piedra de Estepa.

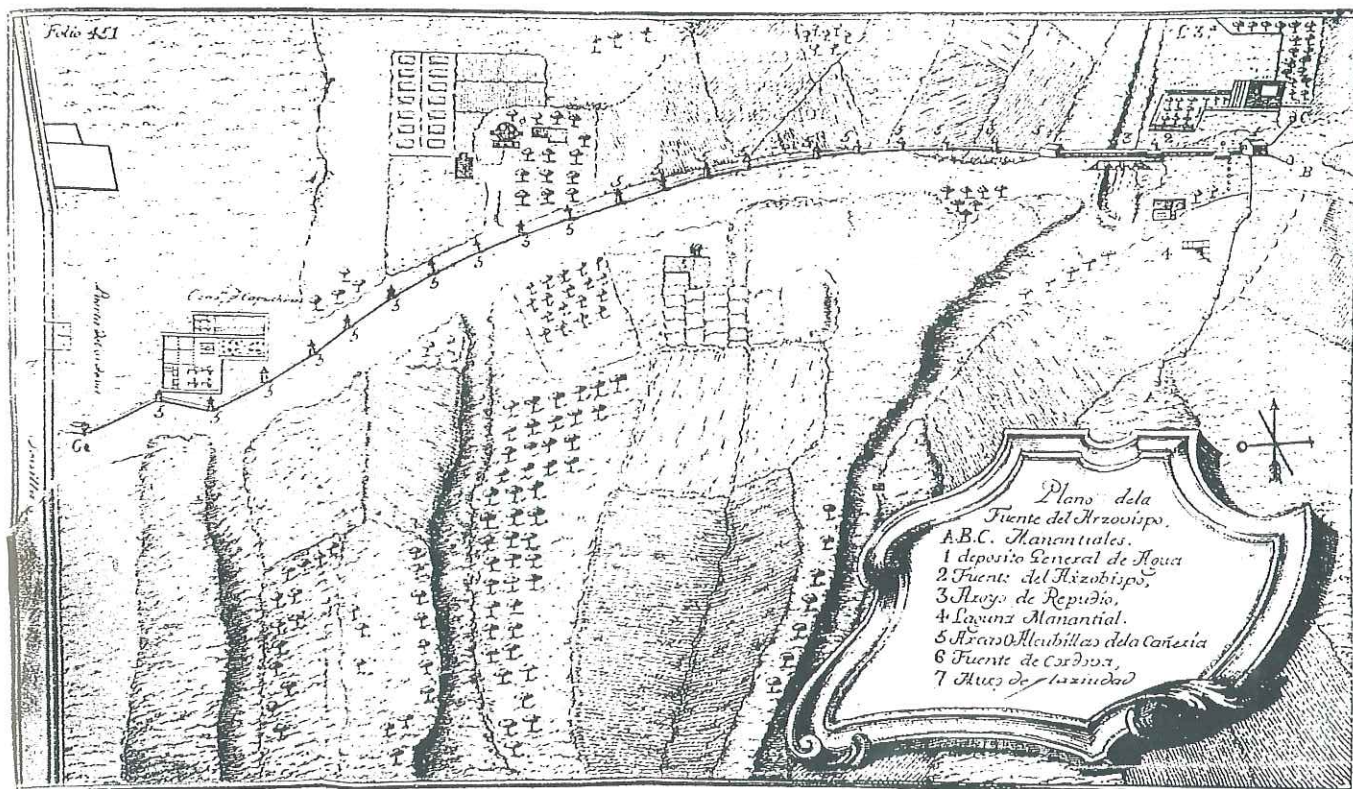
8º.- 6ª Pila de la Alameda de 4 caños. Situada a 46 varas del Arca del Tinte, de la que se abastecía, y en la calle de Enmedio (2ª calle de la Alameda) a la izquierda de las estatuas de Hércules y Julio César. Ejecutada en piedra de Estepa.

Estas seis pilas de la Alameda se situaron nuevamente a iguales distancias tanto en longitud como en latitud y con la mayor y mejor simetría. Según la memoria se hicieron cinco fuentes más en la plaza y esto nos dice que de las tres construidas en tiempos del conde de Barajas sólo quedaba una, la llamada Pila de los Hércules, situada a corta distancia y delante de las columnas al lado derecho, que hubo de deshacerse para hacerla de nuevo planta, y que desde la pérdida del agua de la cañería de la Fuente del Arzobispo se abastecía con dos pafas de la de los Caños de Carmona. Al restablecerse el abastecimiento antiguo esta cantidad de agua ahora sobrante se llevó a la pila que se había colocado en S. Vicente, procedente de Sta. Lucía y que por este motivo era conocida por este nombre, aunque se hubiese colocado en sitio distinto. No solo se situó esta pila frente a la puerta principal de la parroquia de S. Vicente, sino que además se construyeron a ambos lados de la misma dos pilares o pilones para beber las bestias y ambos se guarnecieron con piedra de Morón, de buena fábrica y hermoso acabado.

Todo esto nos dice mucho del destino que sufrieron las tres primeras fuentes que se realizaron en la Alameda, como también del que tuvo la cañería que allí conducía el agua, y que realmente, salvando escasos tramos, hubo que hacer de nuevo. Apenas habían pasado dos siglos y no quedaba nada o casi nada de la ingente obra de D. Francisco de Zapata y Cisneros, Conde de Barajas.

La reforma de 1763 en la Alameda culminó con la reposición del plantío casi desaparecido, reparación de los terraplenes y pretiles de los canales de desagüe, y con la colocación en el extremo opuesto del recinto de dos aceras, columnas a semejanza de las de Hércules y Julio César, que se remataron con leones de piedra que sostenían los escudos de armas de Castilla y León y el NO & DO de la ciudad. No podía faltar tampoco en esta obra de la Alameda la lapidaria y, en cabildo celebrado el lunes 30 de enero de 1764, se acordó colocar en los pedestales de las columnas lápidas donde se diera fe de la distribución del agua y que se redac-





**Plano de la fuente del Arzobispo: manantiales y depósito. 1765**

tara una memoria donde quedaran recogidas todas las noticias referentes al desarrollo de la reforma efectuada, como también dar las gracias al Asistente, a D. Juan de Lugo, quien los pasaría al conde de la Mejorada, veinticuatro y procurador mayor. Las inscripciones recogidas, casi ilegibles, dicen:

En la derecha,

REINANDO EN ESPAÑA LA CATOLICA Magestad DE D. CARLOS III, SIENDO ASISTENTE DE ESTA CIUDAD EL SEÑOR DON RAMON DE LARUMBE, DEL ORDEN DE SANTIAGO, DEL CONSEJO DE S.M. Y NTENDENTE GENERAL DEL EXERCITO DE LOS CUATRO REINOS DE ANDALUCIA Y SU PERINTENDENTE GENERAL DE RENTAS SE ACABO LA OBRA DE LA CAÑERIA DE LA FUENTE DEL ARZOBISPO, EN XXVIII DE ENERO DE 1764, Y LA DISTRIBUCION DE SU AGUA CONSISTE EN EL PILAR DEL ARZOBISPO, LA DE LA PUERTA DE CORDABA. SEIS PILAS DE ESTA ALAMEDA Y LA DE S. VICENTE, Y DE GRACIA AL CONVENTO DE CAPUCHINOS, HERMAND. DE S. HERMENEGILDO. SAN BASILIO BELEN Y S. FRANCISCO DE PAULA, Y

SE PONE ESTA LAPIDA EN VIRTUD DE ACUERDO DEL ILUSTRISIMO CABILDO DE ESTA CIUDAD, HABIENDO SIDO DIPUTADO DE ESTA OBRA EL SEÑOR VENTICUATRO D. JUAN ALONSO DE LUGO Y ARANDA.

En la de la izquierda,

REINANDO EN ESPAÑA EL CATOLICO MONARCA D. CARLOS III SIENDO ASISTENTE DE ESTA CIUDAD EL SR. D. RAMON DE LARRUMBE DEL ORDEN DE SANTIAGO, DEL CONSEJO DE S.M. YNTENDENTE GENERAL DEL EXERCITO DE LOS CUATRO REYNOS DE ANDALUCIA, Y SUPERINTENDENTE GENERAL DE RENTAS, SE CONSTRUYERON ESTAS DOS COLUMNAS QUE CORONAN LOS LEONES QUE SOSTIENEN LAS REALES ARMAS Y LAS DE SEVILLA; SE HICIERON LOS ASISTENTES ALCANTARILLAS Y TERRAPLENES, LEVANTARON LOS PRETILOS DE LAS ZANJAS, SE PUSIERON LOS PILONES

PARA EL RIEGO, DESAGUE COMPLETO DE ARBOLES DE ESTA ALAMEDA, TODO POR DIRECCION DE LOS SEÑORES ASISTEN TE SIENDO DIPUTADO EL SR. D. GRE GORIO DE FUENTES Y VERALT VEINTICUATRO DEL ILMO. CABILDO, CUYA OBRA COS TEO DE LOS PRIPIOS Y ARBITRIOS Y SE ACABO EL AÑO DE 1765.

Tras la corrección y reforma de la cañería seguirían abasteciendo los manantiales a Sevilla, hasta llegar a 1874, año que sería desgraciado para las aguas procedentes de la Fuente del Arzobispo. Desde el año anterior se venían realizando en el sitio trabajos por el ingeniero Sr. Capo para aumentar el caudal de las aguas, que habían disminuido de forma notable. Se encontraron nuevos veneros y al objeto de buscar las aguas a mayor profundidad se llegó a la capa de arcilla sin haber analizado previamente aquéllas, que le prestaron a las originales mal sabor y mal olor. Por esta causa, la fuente hubo de ser abandonada, dejando sin su suministro a un sector apreciable de la ciudad.■



# ***Rizcocho Hnos., S.L.***

**CERCADOS METALICOS - VERJAS - POSTES Y ACCESORIOS  
GALVANIZADOS - LACADOS EN POLIESTER POLIMERIZADO**



Polígono Industrial La Palmera, Parc. 20  
(Carretera Madrid-Cádiz, Km. 550,5)  
Tls. 469 21 16 - 469 21 20 - Fax 469 35 59

41700 DOS HERMANAS  
(Sevilla)



## La Arquitectura sevillana de hoy y de siempre(II)

por **Fernando Villanueva Sandino**  
Arquitecto

### CAPITULO III

#### EVOLUCION DE LAS CASAS DE SEVILLA

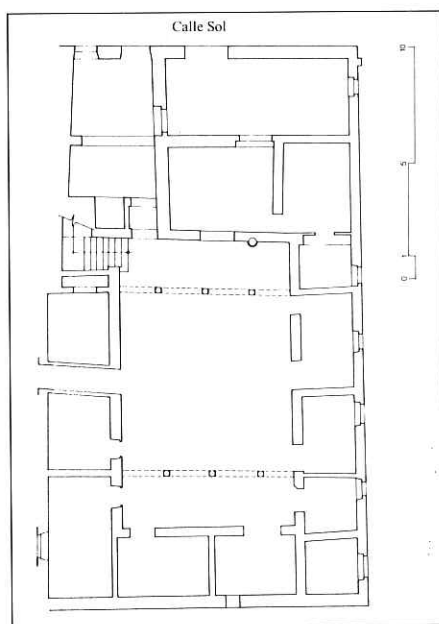
Si bien una clasificación de las casas de la ciudad por su estilo o época no tiene demasiado interés, sí lo tiene, sin embargo, el análisis histórico de la evolución de la casa que nos ilustre sobre sus variantes, útil sobre todo en la proyección de la ciudad del futuro (8).

El punto de partida del tipo de la casa-patio sevillana fue la casa medieval con la aportación musulmana; esta casa, a cuyo conocimiento podemos llegar a través de la investigación de Leopoldo Torres Balbás (9) o de las indicaciones extraídas del Repartimiento de Sevilla por Julio González (10), basaba fundamentalmente su organización en la existencia de un patio, cuyas características diferían bastante de los que se han transmitido hasta nuestros días.

El patio es la célula que genera la configuración formal de la vivienda, pero con un carácter estrictamente funcional, más próximo al jardín doméstico que a un espacio de representación: es la transposición a la casa del jardín del Paraíso. No tiene galería en todos sus frentes, sino generalmente en uno, el orientado hacia el sur.

La extensión superficial de la casa no es muy importante. Las más lujosas rebasaban poco los 300 m<sup>2</sup> de solar y eran muy escasas, siendo las más numerosas las que no pasaban de 50 m<sup>2</sup> de suelo por vivienda. La mayor o menor extensión de la vivienda incidiría sin duda en las dimensiones e importancia del patio; pero lo que no cabe duda es de su existencia sistemática.

El papel exclusivamente funcional del patio puede ser la causa de que éste no se mencione nunca en los documentos relativos al reparto de la ciudad de Sevilla tras su conquista por Fernando III. La inexistencia de la calle como espacio público y el predominio del macizo en la fachada de las casas



**Casa del Rey moro. Planta baja**

hacia ella contribuyen a potenciar el papel del patio como espacio de ventilación e iluminación, además de su función de conectar las distintas piezas de la casa.

La mayoría de las casas de tipo medio constaban de dos plantas, y por ello en las referencias documentales se nombran en plural, casas -aún tratándose de una sola vivienda-, refiriéndose a la duplicación de las plantas. Esta segunda planta era frecuentemente la algorfa o sobrado que disponía algunos huecos al exterior y que cuando no ocupa la totalidad de la planta se sitúa en la crujía de fachada o aún ocupando sólo una parte de ésta con un cierto carácter de mirador, reminiscencia de un origen o influencia rural. Esta pieza superior, desprovista de su función agrícola, sería utilizada como alcoba para el invierno.

La entrada no se realiza directamente al patio, sino que se establece de forma más complicada para no desvelar la intimidad familiar, y no ocupa,

un lugar representativo en la fachada del edificio.

La escalera de acceso a la planta alta es también marginal sin importancia, muy empinada y de un solo tiro. No existe una especialización de funciones en las habitaciones, siendo la pieza fundamental de la vivienda la sala donde se sitúa la cama matrimonial y se desarrollan funciones de estancia y dormitorio. La cocina se define como pieza separada y en algunos casos -quizás por la tradición romana-, hay dependencias que se destinan al comercio: las bodegas.

La fachada a la calle es extremadamente cerrada, los escasos huecos, en la planta alta, están protegidos con ajimeces volados que permiten un cierto control de la calle impidiendo la visión del interior. La puerta de entrada, de madera maciza, permanece generalmente cerrada y cuando es de dimensiones importantes, posee un pequeño postigo para el acceso ordinario.

Las características constructivas de la casa son muy modestas: tapial, fábrica de ladrillo con mortero de cal y forjados de madera. No suele haber en los documentos referencias concretas a su estructura, sin duda por su poca importancia; un dato significativo son las aportaciones estadísticas -aunque muy exageradas, evidentemente- que dan los historiadores de la ciudad relativas a los daños por inundaciones y otras causas; así, en la inundación de 1201 se dice que se arruinaron 7.000 casas, lo que, aparte de lo exagerado de la cifra, da idea de la falta de solidez general del caserío sevillano.

Tras la conquista de la ciudad y el reparto de la misma a los castellanos, se reutiliza la totalidad del caserío -ya que no fue destruido en el asedio- adaptándolo a las nuevas funciones urbanas: primero, en una adaptación funcional de los espacios disponibles y, después, con el tiempo, introduciendo el factor ideológico en la conformación de su estructura formal, especialmente en su manifestación a la calle. El inicio de este progresivo



acercamiento de la casa a la calle tiene su raíz en el cambio de concepción de ésta, y toma un gran impulso durante el reinado de los Reyes Católicos a final del siglo XV, verdaderamente preocupados por dar una nueva imagen a una nueva concepción del Estado.

La pequeña dimensión de la mayor parte del parcelario sevillano en la época musulmana, ligado a la disminución de población originada por la emigración, tras la conquista, de sus habitantes almohades, hace que la casa mudéjar utilice como solar para su construcción la agrupación de varias pequeñas casas musulmanas, ya que las parcelas de mayor tamaño fueron asignadas a conventos y órdenes militares.

La casa mudéjar sigue basando su organización tipológica en el patio, pero que tiene un carácter diferente al de la casa musulmana, pues adquiere un papel más representativo. Cuando se trata de viviendas de pequeñas dimensiones las diferencias no son importantes; pero cuando la categoría de la vivienda alcanza un cierto nivel se introducen elementos claramente diferenciados en su organización. Así, del patio-jardín plurifuncional se pasa a la especialización de los espacios libres de la vivienda en tres tipos de patio: el patio apeadero, el patio representativo y el jardín, huerto o corral.

## APARECE EL PATIO REPRESENTATIVO

La incorporación más específicamente representativa de la cultura cristiana a la casa es, sin duda, el patio representativo, de carácter aúlico no funcional; es la expresión de otro orden de valores donde la importancia de la imagen en el control social está empezando a ser descubierto. Es el patio representativo, que tiende a tener cuatro frentes completos, con arquerías de ladrillos bien aparejados con una misión resistente, y en todos los casos revestidos con enlosado. Los pilares se realizan en ladrillo tallado de formas variadas. La organización del alzado de la arquería del patio resulta de una simplificación de la musulmana con la eliminación de la forma de herradura del arco, pero manteniendo su trazado y quedando, por tanto, peraltado.

Con independencia de las construcciones mudéjares del Alcázar sevillano, la única muestra completa de una casa de este período que existe en Sevilla es la casa del Rey Moro, en calle Sol nº 103, cuya construcción se puede fechar en el siglo XV. El edificio -actualmente en restauración- consta de dos plantas; debió tener incorporado como jardín el actual espacio libre que existe al fondo de la parcela y

el patio de planta rectangular presenta los característicos Arcos peraltados inscritos en alfiles, siendo los pilares de ladrillo de planta octogonal, helicoidal u octogonal de lados cóncavos.

Los otros espacios libres de la casa mudéjar, el jardín y el apeadero, sin embargo, responden a las características de los patios musulmanes en cuanto a su funcionalidad y a su organización formal, con arquerías en un solo frente.

Los materiales empleados en la construcción son los mismos que en el período anterior: tapial y fábrica de ladrillo en los muros; las luces entre crujías modestas se cubren con un simple envigado de madera, horizontal sobre la planta baja e inclinado en la cubierta. La yesería como revestimiento es posterior al estuco y su empleo sólo se extiende al enriquecerse el modelo, que adquiere su más completa definición en el reinado de los Reyes Católicos. El ladrillo visto se utiliza de forma moderada, en paños muy pequeños, con la superficie raspada y muy pulida; se juega con el color al alternar por bandas hiladas de ladrillo blanco y rojo, quizás por influencia sienesa, como en la portada del palacio del marqués de La Algaba en la Plaza de Calderón de la Barca, en las portadas de Santa Paula, o la capilla del Maese Rodrigo. La introducción del mármol se produce a través de la arquitectura granadina después de su conquista, es decir, corresponde plenamente al siglo XVI.

## LA INFLUENCIA ITALIANA

La transformación más amplia y profunda del caserío sevillano se produce durante el siglo XVI, bajo la influencia de las ideas del Renacimiento, con el que se generalizan las actuaciones para el cambio de imagen de la ciudad, bien por disposiciones directas o por la creación de un estado de opinión favorable al cambio, de forma similar a lo ocurrido en otras ciudades de Europa y singularmente en Italia. La influencia italiana adquiere una especial importancia debido a la directa intervención española y al hecho de que Sevilla se convirtiera en un punto de paso obligado en el comercio de Indias. La presencia italiana no es sólo cultural. Los buques que transportan productos americanos de Sevilla a Génova regresan en vacío utilizando como lastre columnas de mármol que se labran en serie en Génova, fustes, basas y capiteles independientes; fustes cilíndricos sin gálibo, para poder ser usados como elementos prefabricados y adaptarse a cualquier situación.

El cambio que se produce en la ciudad es tan amplio que llama la

atención a historiadores y literatos de la época. Así, Juan de Mal Lara (11) escribía en 1750 comparándola con la descripción de Navagero de 1520: "Está la ciudad tan de otra manera, han crecido los edificios tan ricamente y los tratos han subido tanto que se espantara el mismo Navagero" O la acotación de Pedro Mexía (12): "Todos labran ya (en Sevilla) a la calle y de diez años a esta parte se han hecho más rejas y ventanas a ella que en los 30 años antes".

El modelo de casa genérico en este período se caracteriza por la sistematización del patio de mármol a la italiana, el patio representativo, manteniendo básicamente la tipología de la casa-patio mudéjar, pero con la incorporación de la escalera al conjunto de los elementos aúlicos de la casa, ligándose de alguna forma al patio. La escalera es de dos tiros con meseta corrida, ocupando una caja rodeada de muros, que se suele cubrir con una artesa. La escalera que aparece aquí con esta configuración permanece ya invariable en los esquemas arquitectónicos de épocas posteriores.

El patio cambia su morfología, la sustentación de los arcos pasa del pilar de ladrillo a la columna de mármol; columna, como dijimos antes generalmente importada de Génova, de fuste cilíndrico, con basa y capiteles separados -de serie-, la basa con adornos de garras y el capitel de orden corintio.

Los paramentos del patio se componen como una fachada. Todo el muro que se sitúa sobre las columnas y que está perforado por los arcos se asimila a un gran entablamento, produciéndose un fenómeno de transformación de los elementos compositivos mudéjares en clásicos y un tratamiento decorativo de los elementos clásicos con una forma de hacer mudéjar (-las yeserías) que a su vez tiene un contenido formal clásico en algunos casos, (Palacio de las Dueñas, Pinelos o Guzmán el Bueno 4), o utiliza motivos mudéjares, como en el caso de la Casa de Pilatos. Este viaje de ida y vuelta del clasicismo a la raíz mudéjar y la tradición local me parece sugerente y de alguna forma está tratando de establecer un puente entre progreso y tradición, avanzando culturalmente y en sintonía con el gusto local, haciendo de esta forma progresar la arquitectura.

Así, el alfiz, que fue una simplificación del dintel, y los soportes con que los romanos encuadraban los arcos, recuperan otra vez esta figuración convirtiéndose la moldura vertical del alfiz en pilastra, con su basa, fuste y capitel, y la moldura horizontal en un nuevo entablamento con su arquitrabe, friso y cornisa. Este entablamento hace a su vez de friso en la composición global



del entablamento -el muro perforado por los arcos- que se sitúa sobre las columnas. Hay pues como dos ordenamientos clásicos, a dos escalas diferentes, superpuestos en la estructura formal del alzado del patio, lo que enriquece su lectura y complejiza la composición.

El arco peraltado, generado a partir del de herradura, tiende a convertirse en otro de proporciones más clásicas -de medio punto- mediante la conversión del peralte en un cimacio impreciso de proporciones en un principio, pero cuya forma se decanta ya en el período manierista. Y al igual que la reconversión clásica del alfiz se decora con espíritu mudéjar, al arco, reconvertido en proporciones clásicas, se le añaden unas yeserías en su intradós que lo refieren al arco polilobulado del último período musulmán.

Las enjutas o albanegas bien quedan simplemente enlucidas, como en el caso de la planta baja de Las Dueñas o de la casa de Guzmán el Bueno 4, y/o se decoran con los mismos criterios de pilastra y friso, como en los Pinelos o planta baja de Pilatos.

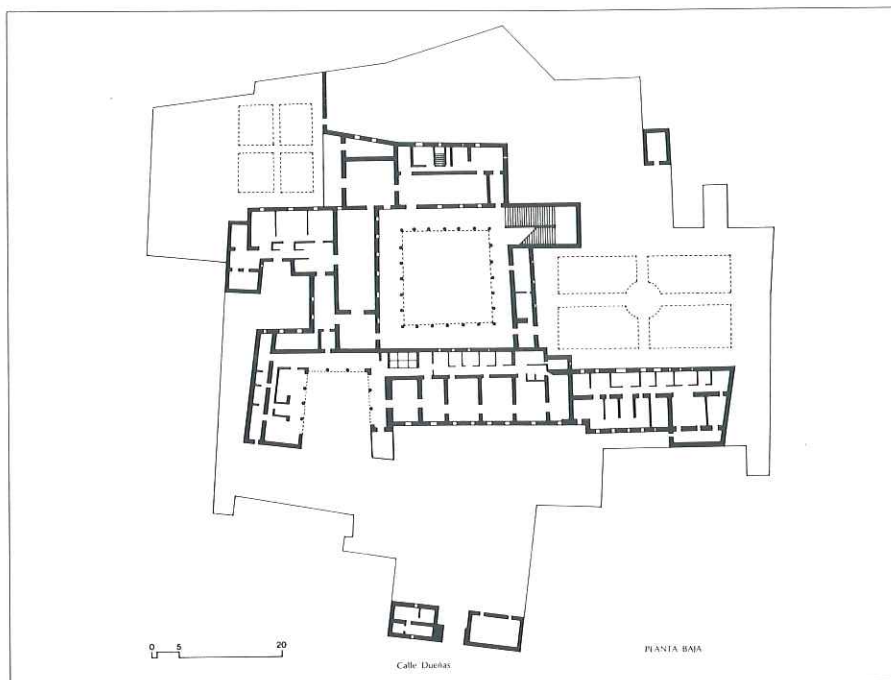
Al igual que en el entablamento del frente del patio, con la evolución del capitel corintio prefabricado se cierra un ciclo que se inicia en el corintio clásico y pasa por el de avispero musulmán, el esquemático del oratorio de los Reyes Católicos en el Alcázar y por la máxima simplificación del que corona las columnas en la planta baja del patio de la Casa de Pilatos.

El patio ha perdido ya su parte de jardín y se pavimenta, aunque hay momentos intermedios en los que el patio es mitad jardín y mitad espacio pavimentado, como en el palacio de Las Dueñas o en el patio del Convento de Santa Inés.

En cuanto a los forjados, se utilizan los envigados labrados, con entrelazados decorados con temas de lazo, florales o piñas y los artesonados -armaduras de par y nudillo decorada con lacería- que pasan en ese momento a la arquitectura doméstica; todo ello con decoraciones doradas.

Las puertas que dan acceso a las salas desde el patio se organizan, con el mismo esquema morisco, añadiéndole a cada lado la doble ventana con parte-luz encuadrada en un alfiz. La carpintería de las puertas evoluciona desde la solución morisca, como en el Palacio de las Dueñas o Pilatos, de hojas exteriores con quicialeras de dos tablas, a puertas con quicios y jambas con derrame de tradición occidental, como se ven ya en la Casa de los Pinelos.

Los antepechos, tanto de la arquería alta del patio como alguna arquería fachada, se resuelven con celosías gotizantes realizadas en piedra. Así,



### Palacio de las Dueñas. Planta baja

mientras que con el yeso se imita la decoración mudéjar con la piedra se recubre al gótico, en una consecuencia de la capacitación profesional de los artesanos.

Y en cuanto a la fachada, el edificio se abre a la calle, pero no con una fachada organizada y diseñada en su conjunto, sino solamente perforando el ciego muro para incluir en él una portada tan sólo, en la casa importante, labrada en mármol italiano y también, en estos casos, modificando la alineación de la calle para crear una plazoleta delante de la portada que la singularice del resto del caserío de la ciudad, como en la Casa de Pilatos, o las Dueñas.

### EL MODELO MANIERISTA

La incorporación de la forma de hacer del manierismo a la casa sevillana corresponde al siglo XVII; las aportaciones que se introducen al tipo de la casa-patio suponen la configuración definitiva del modelo que permanecerá ya invariable, con las lógicas variaciones morfológicas que cada época va imponiendo. Las intervenciones de Vermondo de Resta y, sobre todo, de Juan de Oviedo son decisivas en su fijación. Analizaremos primero cuáles son las características generales que definen el modelo manierista de casa sevillana, y después veremos algunos ejemplos significativos.

Comenzando por el patio, hay que decir que se abandona el uso del orden corintio de serie, para utilizar el orden toscano labrado especialmente para cada edificio; se inicia una muta-

ción hacia la columna académica de fuste con gálibo; se desarrolla el diseño del cimacio, que se ajusta en sus proporciones para dejar convertido en medio punto el arco que sobre él apoya.

El alfiz ha desaparecido ya totalmente, así como la composición clásica del muro sobre las columnas, en el que se pierden las pilastras sobre el cimacio, y disminuye la importancia del friso y la cornisa. Los arcos se trasdosan con molduración que se hace continua y la decoración de las enjutas que antes se hacía centrando su composición con el eje del hueco, enmarcado por las pilastras, ahora centra su eje con el de la columna, uniéndose las enjutas, de dos arcos vecinos en un único y autónomo motivo decorativo. La organización del patio se hace muy rigurosa, repitiéndose los tipos con márgenes de variación cada vez más estrechos, mientras que la composición específica de cada una de sus partes se hace más libre; los antepechos de las galerías altas del patio pasan de ser de piedra a metálicas y en algunos casos, sobre todo en viviendas de no muy alta categoría, se empieza a cerrar la galería alta del patio para incorporarla a la superficie vividera de la casa mediante un parámetro de fábrica colocado en el mismo paramento que los arcos de la planta inferior. En él se abren unos huecos en forma de balcones con antepecho de baranda metálica, completando la composición con unas pilastras, -en coincidencia vertical con las columnas-, entre los huecos de balcones.

En cuanto a la expresión de la casa a la calle, la fachada surge como com-



posición unitaria por primera vez, y va a ser la iniciación del tipo que se considera característico de la fachada de la casa sevillana, en ella, tanto como en el patio se inicia el empleo del color. La arquitectura menor está representada por casas generalmente de dos plantas a la calle, que a veces presentan un mirador aislado ocupando parte sólo de la primera crujía, rematado con arcos y cubierta de pabellón; a veces aparecen huecos abuhardillados pero no es lo más habitual. La organización de la fachada está influida por el lenguaje clásico, tanto en los elementos compositivos de la portada como en la resolución de las pilastras impostas y cornisa, siendo frecuente entre éstas la que incorpora decoración de motivos pareados. La portada de ingreso se significa especialmente englobando muchas veces en su composición al balcón que suele existir sobre ella.

La importancia con que la fachada del edificio aparece a la calle hace que se destaquen en este momento algunos de sus elementos hasta entonces escasamente representados, como los herrajes de ventanas, cierros y balcones. Se utiliza siempre el hierro forjado, en barandas tanto en balcones como escaleras, con barrotes de sección circular con forma de balaustres, y en rejas, el cuadradillo con travesaños pasantes y dibujos a veces realizados con el mismo barrote vertical, como se puede apreciar en la magnífica colección de la casa de Mañara, en la calle Levías.

La expulsión de los moriscos influye para que vayan desapareciendo algunas labores de las que eran especialistas, siendo la más importante la construcción de artesonados, por lo que ya al final de este período no se utilizan como cubrición de las salas, empleándose un sistema en el que se disocian la función resistente de la decorativa, usándose para ésta la bóveda de escayola -la primera obra importante donde se utiliza es en la escalera del convento de la Merced en la Plaza del Museo, hoy Museo de Bellas Artes-, y para la primera una estructura que puede ser en muchos casos de par y nudillo, pero simplificada y con carácter exclusivamente funcional. Sin embargo, es en este período, en los últimos ejemplos de artesonados que se realizan, donde se reflejan con más intensidad los motivos decorativos mudéjares, dándose la paradoja de que van teniendo un más acusado valor morisco a medida que van siendo más tardíos.

Veamos ahora algunos ejemplos significativos de casas que responden a las características de este período. Analicemos en primer lugar la denominada casa de Miguel de Mañara, situada en la calle Levías, nº 27, hoy

abandonada y que últimamente fue el Colegio Miguel de Mañara. Las características tipológicas de la planta responden claramente al modelo que se ha descrito en las páginas anteriores y que, con origen en la casa mudéjar, permanece casi invariable; la organización se establece alrededor del patio representativo, de gran importancia en comparación con la superficie total del solar; patio rígidamente formalizado con galerías en sus cuatro frentes. La existencia de otros dos espacios libres, con un carácter puramente funcional, pasa casi inadvertida en la visión de la planta: el patio apeadero y el jardín. El primero se presenta con caracteres muy definidos con un solo frente de arcadas, la escalera ocupando una esquina del patio con las características apuntadas y cubierta con artesanado.

El edificio, en su configuración actual, data del siglo XVII. Adquirido en 1623 por los Mañara, lo reforman, como en tantos otros casos, sobre la base de la casa preexistente; por ello en el edificio actual, con notas típicamente manieristas, se observan detalles y organizaciones básicamente renacentistas, como las columnas de fuste cilíndrico, capiteles corintios y basas de garritas del patio principal. El cimacio se configura a base de una manipulación del apoyo del arco peraltado, en el que, mediante la colocación de un baquetón, se divide el perfil continuo del intradós en dos partes, quedando la superior convertida en un arco de medio punto, mientras que la parte inferior se incorpora a un posible cimacio de menor entidad, que se unifica mediante la adición de una especie de ménsula adosada en su frente principal. La organización de la pilastrilla sobre el eje de la columna en el entablamento tiene evidentemente origen renacentista, aunque con esquema manierista; está organizada dentro de una composición más próxima al clasicismo, centrándose en el arco y no con el eje del apoyo. No obstante, se está sugiriendo ya la moldura que trasdosa el arco en las obras típicas del XVII. El friso con la especie de ménsulas a caballo entre el modillón y el denticulo está haciendo también referencia a una obra del XVI. El elemento que hace de antepecho de la galería de la planta alta ha evolucionado desde la celosía gótica de Las Dueñas y se ha convertido en una balaustrada donde se integran los pedestales de las columnas, que no llegan hasta el piso, de gusto renacentista clásico; balaustrada que se repite en la baranda de la escalera. Esta solución de balaustrada de piedra tiene poco porvenir, pues enseguida se transforma en metálica en los modelos posteriores dentro del mismo período, dada la poca tradición de can-

tería en Sevilla.

La fachada de dos plantas responde más a una intervención del siglo XVI que del XVII. En ella se observa el predominio del muro ciego con las inclusiones de la portada monumental y la apertura meramente funcional de los huecos, característico de las portadas renacentistas. Sin embargo en un intento de globalización compositiva se le ha introducido un orden gigante de pilastras adosadas que pretenden una ordenación de la fachada como conjunto. Una muy libre y singular resolución de los conflictos compositivos se puede apreciar en la forma de realizar el encuentro del tejado con la azotea, en la fluida conexión con la diferente altura de la casa vecina por la calle San Bartolomé, y en la solución de compromiso que se establece en la composición del cuerpo bajo con el alto, con la pilastra rota que no llega a encontrarse con ella misma; sugerente solución como expresión de la ambigüedad que la ha generado.

La casa del Duque de Béjar, situada al fondo del Callejón de Dos Hermanas, en el nº 4, es obra también del siglo XVII atribuida a Juan de Oviedo (13). La casa tiene un idéntico esquema tipológico: el patio representativo, el apeadero con arco en un solo frente y el jardín constituyen los espacios libres principales; la escalera, en la esquina del patio, es de dos tramos con meseta corrida, se cubre con artesanado y presenta la particularidad de que también sirve de acceso en planta baja al patio principal.

La composición interior del patio resulta paradigmática en la utilización de columnas de mármol de orden toscano con gálbo, la molduración corrida en el trasdós de los arcos, proporción justa entre cimacio y arco de medio punto, los motivos geométricos en la decoración de las enjutas -unificadas ya la de un arco con su vecino-, y la simplificación de friso y cornisa de planta baja. La importancia dada a la composición global, con la ampliación del vuelo del alero de teja y la introducción del cornisón con denticulos de importantes proporciones, hace que se entienda la fachada del patio en toda su altura y no como dos arquerías superpuestas según el modelo anterior; la planta alta deja de ser un añadido para integrarse con la misma lógica compositiva que la planta baja en el conjunto. La sustitución del antepecho de piedra por baranda de balaustres metálicos conjuga la evolución constructiva con la finalidad estética global, ya que la primera era más un antepecho de remate de la arquería de planta baja que basa del orden arquitectónico más alto y la metálica, en cambio, independiente de las columnas, establece un elemento



adicional en la composición que no distrae la imagen de la totalidad.

La casa, que tiene dos fachadas, una pequeña al Callejón de Dos Hermanas, calle sin salida, y otra amplísima a calle Verde, tiene su portada a la primera mientras que a la segunda presenta un muro ciego de dos plantas sólo significado por la presencia del torreón mirador característico, con estructura de arcos pareados de medio punto y cubierta en pabellón. Contrasta, pues, la delicadeza en la concepción arquitectónica de la portada con el entendimiento medieval del espacio urbano.

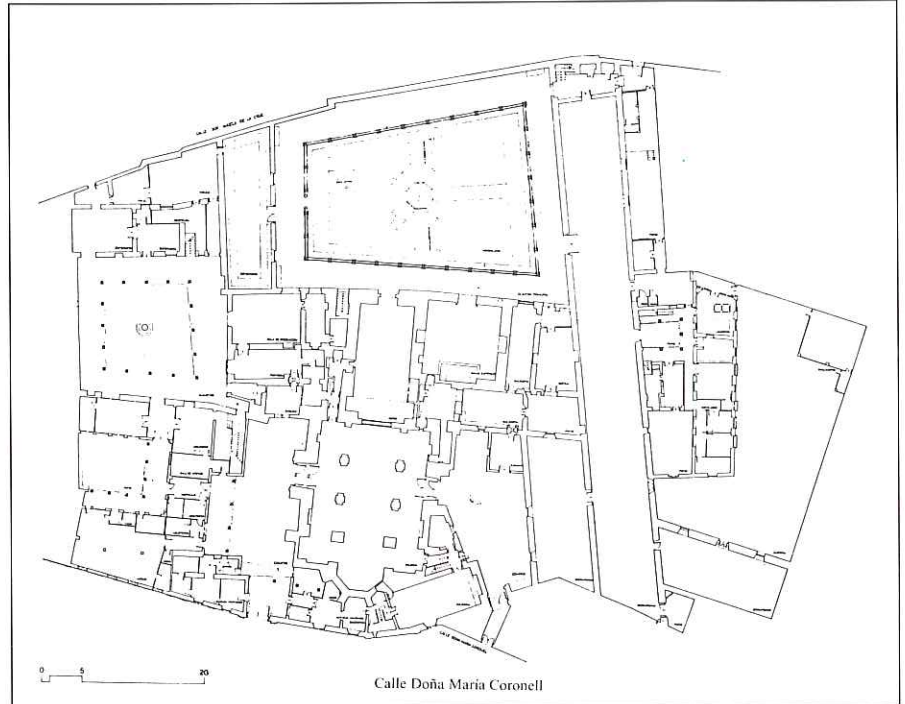
El diseño de la portada principal, como es característico en este momento, incluye el balcón que rompe el frontón de la puerta y lo recupera sobre su dintel.

La especial configuración del solar nos sugiere otros temas; uno de ellos es el de la consideración del patio como elemento arquitectónico justificado en sí mismo. La evidente contradicción funcional que supone la colocación de un patio en contacto directo con la fachada a la calle, cuando ésta podría haber sido ocupada por habitaciones, apoya la razón de su existencia al margen de consideraciones funcionales. El patio es una pieza autónoma; la falta de espacio para adosarle otra crujía no ha supuesto su deformación, ni se ha suprimido la galería en su cuarto lado que no tiene ninguna justificación desde el punto de vista del uso de las estancias, sino que se concibe con su crujía perimetral como una pieza integral que se asienta con la mayor coherencia ideológica provisto de una doble fachada en uno de sus frentes, una a la calle y otra al interior sin romper su geometría.

La lectura del patio como elemento formal independiente con dos fachadas, una al espacio libre y otra al espacio edificado, estaba ya contenida en otras casas más antiguas. Así, en la casa de Mañara, que veíamos antes, entre el apeadero y la crujía perimetral del patio aparece su fachada con una portada de ladrillo visto tallado en un muro perforado con la más característica forma de resolver la apertura de una casa a la calle en las casas del renacimiento sevillano.

Este tratamiento del muro exterior del patio como fachada existía ya en casas más antiguas en el acceso de la escalera a la planta alta; pero es en este momento cuando la fachada interior adquiere un tratamiento equivalente a la fachada de la calle.

En la casa de Béjar se recuperan los dos accesos al patio, el de planta baja y alta, a través de la escalera, y transforma esa especie de portada interior en un elemento de tres dimensiones que viene a ocupar toda la



**Convento de Santa Inés. Planta baja**

crujía del patio y da una doble lectura exterior-interior al tema único del ingreso al patio antes desarrollado.

Se podrían citar muchos más ejemplos, pues las casas de este período son muy significativas y verdaderamente importantes en la definición del tipo de la casa de patio en Sevilla. El palacio de Hernán Cortés, en calle Hernán Cortés, nº 4, de sencilla, pero ordenada, fachada con una organización de planta donde no existe el apeadero y el patio principal sobre columnas genovesas más antiguas, desarrolla una composición unitaria, de buenas proporciones, con un cimacio de muy libre diseño. La casa de San Bartolomé, nº 1, colindante a la de Mañara, de menores dimensiones, donde aparece ya cerrada la galería alta del patio con balcones y con un bellissimo frente manierista en la patinillo próximo al acceso. El Palacio de Santa Coloma, o de los Bucarelli, en calle Santa Clara, nº 21, ocupando casi la manzana completa con una traza que responde al tipo más preciso, con el apeadero en cuyo único porticado utiliza el motivo manierista tan directamente importado de Italia, del arco central con dos dinteles laterales a la altura del arranque y óculos sobre ellos, que se repite en uno de los patios de la casa de calle Cuna, nº 45 y 47; la exacta composición del patio principal con todos los caracteres definitorios del estilo, y sobre todo la novedosa resolución de su fachada, la más cuidada, rigurosa, coherente, rica y completa de la arquitectura doméstica sevillana de este período.

A través de todos estos ejemplos

se puede comprobar cómo el modelo de casa sevillana no surge del vacío, sino que se va conformando generalmente sobre pequeñas intervenciones, pocas veces grandes, de las casas más antiguas y no solamente a nivel de diseño, sino con un aprovechamiento real, en la obra, de la casa precedente. En este sentido es significativa la intervención de los Condes de Torrejón en la casa de la calle Torrejón, nº 9 al 13, que ponen al día, acomodándola a los del momento, una casa mudéjar. El patio de arquería en dos de sus frentes de planta baja, con pilares octogonales de ladrillo, se completa para su regularización con un nuevo frente y escalera de traza manierista.

#### **LA CASA BARROCA DEL XVIII**

La casa barroca del siglo XVIII prácticamente no incluye ninguna aportación fundamental al tipo decantado en el XVII, salvo cuestiones de matiz ligadas a la configuración superficial del estilo o ligeras modificaciones en su organización, debido a la evolución de las costumbres en el uso de la vivienda. La composición de los alzados del patio se hace más libre, acusando muchas veces la clave de los arcos y perdiendo importancia el friso y la cornisa. Se generaliza el uso de la galería cerrada con balcones en planta alta sobre el patio, y, manteniendo la proporción general del conjunto el cimacio a veces se convierte en pedestal - Mármoles, nº 8 y 12, Palacio de Villapanés, etc.-, y la mayoría de las veces desaparece. Se ejecutan normal-



mente tres plantas a la calle, siendo la última una extensión a toda la fachada del mirador de arcos que veíamos en el XVII, del que conserva su organización en arquería; al principio permanece como cuerpo abierto con funciones de mirador y secadero y más adelante se cierra recuperándolo como zona de servicio a la vivienda. La escalera principal no se modifica con la aparición de la tercera planta, sino que el acceso a ésta se hace por una escalera muy marginal y empinada, derivada del tipo de escalera medieval, realizada con zancas y peldaños de madera con pasamanos también de madera o metálico adosado a la pared. En la fachada a la calle adquiere una cierta autonomía la organización de cada una de las plantas, potenciándose las impostas y cornisas frente a la división vertical de las pilstras como único elemento separador del edificio en partes susceptibles de composición autónoma, muy evidente sobre todo en la arquitectura doméstica menor: Mateos Gago, nº 8; Marqués de Estella, nº 7 y 9; Mármoles, nº 8 y 12; Jesús del Gran Poder, nº 91 al 101 (antiguo colegio de las Becas), etc. Sus paramentos se enriquecen con la aportación del estuco avitolado, esgrafiado y pintado con diferentes motivos, que debieron introducir en la ciudad una nota de color difícilmente imaginable y cuyos restos aparecen normalmente al levantar en la actualidad las capas de cal que cubren las fachadas y patios de muchas de las casas del XVIII. El balcón sobre la portada adquiere autonomía de ésta y aumenta la importancia de su papel en el conjunto, con frecuencia señalado por el tejazoz de pizarra que se le incorpora. En la rejería se continúa con el hierro forjado, pero desapareciendo las barandas de balaustres circulares, utilizándose en todos los casos el cuadradillo recto o torcido y la decoración añadida de rollos con pletina, cada vez más complejos.

Gran parte de las casas actuales de Sevilla son del siglo XVIII, pero la importancia de los períodos precedentes -que coinciden con el apogeo económico de Sevilla- es causa de que las obras más importantes dentro de la arquitectura doméstica se produjeran durante los siglos XVI y XVII. La decadencia de la ciudad desde el traslado del comercio de Indias, Puerto y Contratación (1717), hace que sean menos importantes y singulares las casas barrocas. Sin embargo, la renovación necesaria del caserío de la ciudad motivada por su mala calidad constructiva, y la incidencia de factores externos (riadas y terremotos, singularmente el de Lisboa de 1755) hace que cuantitativamente la incidencia de los cánones barrocos en la configuración de la ciudad sea notable, sobre todo en esa arquitectura de casas acomodadas y medias.

Difícilmente se encuentra una casa de cualquier tipo que no presente una reforma del siglo XVIII.

Elijamos para su análisis un par de casas de este momento: la de Benito del Campo en calle San José, nº 13, actualmente oficinas del Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Sevilla, y la de Conde Ibarra, nº 18. En la calle San José nos encontramos con las constantes tipológicas establecidas: presencia del patio apeadero, patio representativo y patio jardín, que ahora se suelen ordenar según un eje en el que se sitúa también la portada. El geometrismo barroco ha superado la costumbre arraigada desde época musulmana de establecer la entrada acodada. Poco más habrá que añadir que no sea una referencia al tema decorativo, salvo la insistencia del carácter de recuperación de la arquitectura anterior, que permanece como constante; así, en el patio principal de esta casa, de arcadas en la planta baja y balcones en la planta alta, las columnas son del tipo de Génova del XVI, claramente aprovechadas de algún edificio anterior.

La fachada avitolada, con gran cornisa de remate y balcón sobre la portada con amplio tejazoz, tiene unas características formales y decorativas que nos remiten a los mejores maestros del barroco sevillano.

En la casa de calle Conde Ibarra, nº 18, se observa que la actuación del siglo XVIII se debió producir sobre una casa anterior, y la organización de sus patios según un eje longitudinal es más un efecto visual basado en artificios arquitectónicos que en una configuración geométrica. El apeadero ha desaparecido, asumiendo su función una cochera, con acceso desde la calle Levies.

La portada de la fachada a la calle Conde Ibarra abre un zaguán en el eje del patio, incorporando la cancela, producto de alguna reforma del XIX, y al fondo el jardín, en el que, para corregir su forma irregular y su desalineación con el principal, se recurre a colocar la fuente en el eje de la portada a la calle y del patio representativo y después a organizar esta fachada de forma simétrica respecto a ella, para lo cual se modifica ligeramente su geometría, curvando el lado derecho del patio en su intersección con el frente del jardín. La lógica del jardín está en un solo frente, como es habitual, y si bien el arco central está en el eje de la composición, el frente no es perpendicular al mismo. La conexión entre patio y jardín se establece a través de un pequeño patio donde se resuelven las contradicciones existentes entre la organización heredada y el nuevo y riguroso eje ordenador propuesto, mediante la realización de una doble fachada en su muro más próximo al jardín: una de

altura de una sola planta, con una portada en el eje y perpendicular al mismo, y otra detrás con la altura total de la edificación, que responde a la inclinación del muro más antiguo con 8 ó 10 grados de diferencia a lo sumo.

La casa de patio neoclásica es simplemente un desarrollo de las anteriores; sólo se modifica la organización de la fachada para adaptarla a los cánones estéticos del momento. Se vuelve al planteamiento unitario de la fachada a la calle con una gran rigidez compositiva, con la portada como centro de la misma, pero no como elemento autónomo, poniendo el énfasis de ese punto en el frontón recto que se separa del balcón principal y se incorpora a la cornisa general del edificio. Se va perdiendo la cubierta de teja a fachada, terminándose los edificios con antepechos. En casas de menor importancia es difícil marcar una línea de separación clara con la casa barroca, expresándose al exterior en una más sobria decoración -casas de calle San Fernando para la Fábrica de Tabacos-, con utilización de cornisa de dentículos menudos y azotea a fachada con antepecho -S. Pablo, 22-, que a veces es una baranda -Teodosio, 21-. Entre las casas más significativas de este período está la del Conde de Casa Galindo, en calle Alfonso XII, nº 48, recientemente transformada al añadirsele una planta más.

Por último la influencia romántica trae como novedad la apertura del portal a la calle y la colocación de la cancela al patio para hacerlo perceptible desde la misma; en cuanto al color de las fachadas, incorpora el uso de los colores pastel, rosa, azules, grises y verdes, combinados con el blanco.

## LA EVOLUCION DE LA VIVIENDA COLECTIVA

Se ha expuesto aquí la evolución de la casa unifamiliar sevillana arrancando desde la época medieval hasta principios del presente siglo, cuya tipología, al menos desde la conquista con la cultura mudéjar, responde al concepto de casa-patio. Pero ¿cuál ha sido la evolución de la vivienda colectiva?

La vivienda colectiva sevillana se ha limitado hasta prácticamente entrado el siglo XX al denominado corral de vecinos.

El corral, que ya ha sido estudiado en varias ocasiones (14), tiene un origen oscuro, que puede remontarse a época romana: lo cierto es que existían en la Sevilla musulmana, pues son múltiples las referencias a ellos en el Repartimiento de la ciudad. Su organización se basa "en un patio más o menos amplio, en cuyo centro se alza una fuente o se hunde un pozo: fuente



o pozo que están al servicio de los vecinos, los cuales utilizaban sus aguas para todos los servicios de la casa... cuatro corredores que circunscriben el cuadrado del patio, y en ellos tantas puertas como habitaciones -salas- componen la planta baja, amén de un pequeño servicio destinado a depósito de inmundicias, y de un patio mucho más pequeño -patinillo- dedicado a lavadero, cuando éstos no están en el mismo patio. La parte alta del edificio corresponde exactamente a la baja. Cada vecino, o lo que es lo mismo, cada familia habita en una sala. Sala que hoy está dividida en dos compartimentos sin perder por esto su denominación" (15).

El tipo está ya formalizado en época musulmana y de forma inalterable se ha venido repitiendo en la ciudad hasta finales del siglo XIX, sin que factores ideológicos ni estéticos hayan podido influir para nada en sus características, tanto tipológicas como formales. El del Trompero, en calle Vírgenes, actualmente cerrado, pero que aún se conserva, figura ya citado en algunos documentos de 1396 (padrón de cuantías de 1396-A.M.), especificando que tenía una mezquita a la calle conjuntamente con el de S. Miguel, frente a la Catedral, y el actual Corral del Conde, conocido con este nombre desde el siglo XVI por ser el Conde D. Pedro de Guzmán su propietario, y que en la relación de mezquitas de 1411 aparece citado (16).

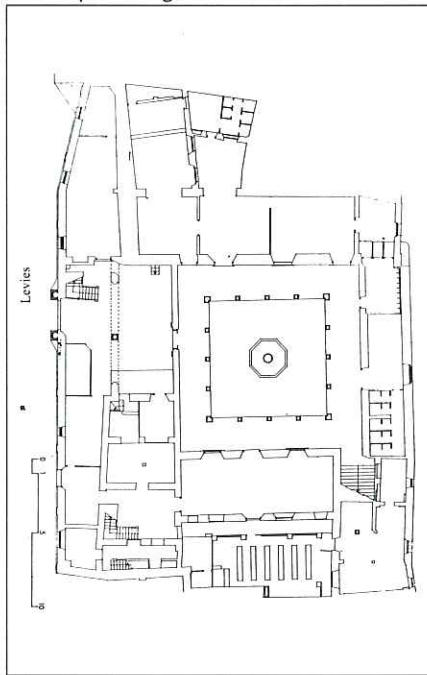
Es curioso constatar que en la relación de corrales que hace Julio González, de los que se citan en el repartimiento después de la conquista de la ciudad, así como en la relación de mezquitas de 1411, aparecen citados muchos con su mezquita anexa: entre otros, como ya hemos dicho, los actualmente existentes del Trompero y del Conde. No se puede imaginar que esas pobres agrupaciones de habitaciones dispusiesen de un edificio para el culto con las características convencionales de la mezquita, pero el carácter de autosuficiencia y los fuertes lazos de comunidad que se establecían nos hacen suponer que tuviesen un reducido local para la oración. En base a esta organización tradicional y a la anterior preexistencia podría justificarse la existencia en el Corral del Conde de la minúscula capillita con retablo, situada entre el edificio perimetral y el exento en la articulación de los dos corrales -el grande y el pequeño- con una configuración del espacio entre las dos galerías próximas que pudiera haber servido para celebrar por la comunidad algunos cultos al aire libre, ligeramente apartado del bullicioso centro del corral, donde se sitúan los lavaderos.

Los períodos de mayor desarrollo

de estas viviendas colectivas corresponden a los siglos XVI-XVII y posteriormente en el siglo XIX. En el primer caso, debido al brusco incremento de población generado por la importancia social y económica de la Sevilla del Siglo de Oro, y en la segunda mitad del siglo XIX motivado por el movimiento industrial de la ciudad que, aunque modesto, originó una demanda de mano de obra que se hubo de relocalizar en la misma; es con este último movimiento cuando comienza la definitiva evolución de la vivienda colectiva sevillana.

La situación de los corrales en la ciudad está relacionado con los centros de producción. Así, sus núcleos más importantes se sitúan en Triana, San Bernardo, sector de Resolana y San Vicente. Las casas de vecinos, o de partidos, no presentan ninguna novedad con respecto al corral: participan de la misma organización, pero utilizando el soporte arquitectónico de algún palacio o algún convento en decadencia, como en la Casa de los Artistas, en la calle Feria -palacio de los Levantos- o el corral de Vírgenes, antiguo convento del mismo nombre, en calle Conde de Ibarra, nº 5. A finales del siglo XIX se construyen corrales de nueva planta que, conservando íntegramente el tipo, introducen a veces innovaciones formales -Corral de los Pisos Verdes, en calle San Vicente, nº 97, recientemente demolido, o el Perís Mencheta, nº 44- y siempre innovaciones constructivas, con la incorporación de los nuevos materiales, como en los de Cristo del Buen Viaje nº 18, o Recaredo nº 25.

El paso siguiente en la evolución



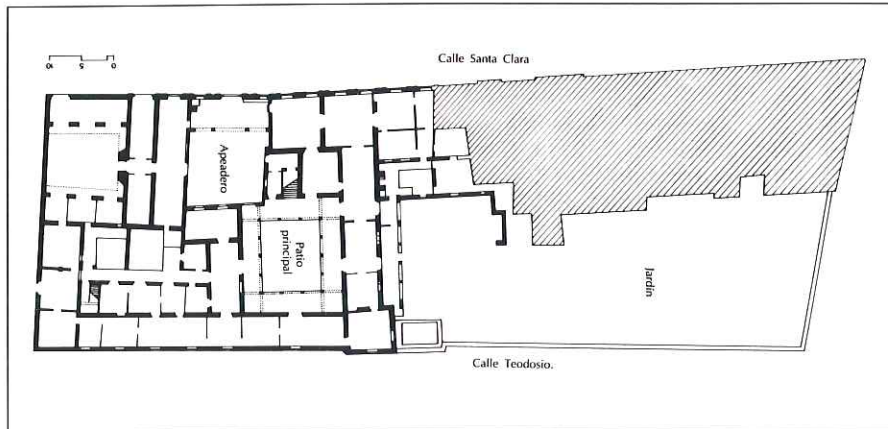
Palacio de Mañara. Planta baja

de esta vivienda colectiva con la mejora de sus condiciones higiénicas y el aumento de la superficie habitable por familia serán las casas de vecindad ya citadas anteriormente. Con ellas termina la evolución del corral como tipo constructivo, ya que a continuación la vivienda popular adoptará el esquema tipológico de casa de pisos.

La transformación de las características de la vivienda colectiva introduce en la ciudad unos factores decisivos de cambio morfológico; el incremento de la habitabilidad de los inmuebles con mantenimiento de la rentabilidad del alquiler exige un mejor aprovechamiento del suelo, que tanto se materializa en un aumento del número de plantas del edificio como en la apertura de nuevas calles, que delimiten manzanas más pequeñas y permitan un parcelario más menudo. Surge así el pasaje, cuyos ejemplos más significativos son: Valvanera, entre S. Luis y Relator; González Quijano entre Relator y Pérez Mencheta; Amores, entre San Basilio y Amargura; Conde Mejorada, entre Calatrava y Resolana y el del Marqués de Esquivel, entre Calatrava y Pacheco y Núñez del Prado. Además, la configuración formal hacia la calle de estos nuevos tipos de vivienda es radicalmente distinta a los modelos de la vivienda unifamiliar por obvias razones de organización interna. Si en la vivienda unifamiliar aparecían como constantes la utilización de la portada y todo el sistema de acceso como expresión de la categoría social de su propietario, la significación de la estancia principal sobre la puerta de entrada, y la organización de la fachada según un sistema de jerarquía vertical en la composición de sus huecos, reflejo de su funcionamiento interno, en la vivienda colectiva todo esto pierde su sentido y, consecuentemente, el portal se convierte en un hueco más dentro de la composición de la fachada, los huecos dentro de una misma planta son todos iguales como consecuencia de una distribución interna que no tiene asignada una misión diferenciada para cada pieza del piso, que son de utilización alternativa, y por razones de su nueva funcionalidad se mantiene un esquema de composición en el que disminuyen la importancia de los huecos a medida que aumenta la altura -dada la clasificación social que se establece por la mayor incomodidad de acceso a las plantas más elevadas- y el patio es sustituido por la escalera como espacio de uso común y en cierta medida como espacio de relación.

Las diferencias formales apuntadas surgen haciendo una comparación pieza a pieza; pero la vivienda colectiva aporta a la morfología urbana del





### Palacio de los Bucarelli. Planta baja

XIX otra novedad más importante: la repetición idéntica de las casas, tanto en los pasajes que comentábamos antes como en la edificación de manzanas completas que se edifican colmatando progresivamente los vacíos urbanos.

La arquitectura doméstica sevillana durante el primer tercio del siglo XX va ligada a los movimientos del modernismo y el regionalismo, detenidamente estudiados por Víctor Pérez Escolano (17) y sobre todo por Alberto Villar Movellán (18), y por ello no vamos a entrar en detalles sobre la misma. Sólo esbozaremos, unas breves notas acerca de sus aportaciones tipológicas y constructivas.

### LA CASA DEL SIGLO XX

En el primero de los aspectos la principal innovación es la aparición de un nuevo tipo: la "villa", la vivienda unifamiliar exenta que se realiza en la edificación de las nuevas urbanizaciones, Avda. de la Borbolla, Porvenir, Nervión, Heliópolis, etc. La carencia de modelo formal hace que se traten de buscar referencias en la arquitectura aislada tradicional, la vivienda agrícola. La referencia al cortijo, la hacienda y su composición barroca son utilizadas para ello, lo que influirá en el desplazamiento hacia el neobarroco de unas propuestas que inicialmente surgieron más cerca del neomodéjar o del neoplateresco.

En cuanto a los otros tipos de viviendas, en la unifamiliar con patio se siguen los mismos modelos anteriores -Casa del Conde de Aguiar, por ejemplo-, con la novedad de la apertura del patio a la calle, y en las casas de pisos con el mismo esquema tipológico se introduce la decoración de la fachada, vertiendo hacia la calle los conceptos decorativos del patio.

"En toda la gama de la arquitectura

regionalista se conjugaron una larga serie de elementos considerados como característicos de la arquitectura tradicional. Estos elementos eran los principales signos del regionalismo en una determinada construcción. Así, el torreón esquinado -emblemático de nobleza-, el mirador, el tejazoz con torna puntas de hierro, las cubiertas de teja árabe, los adornos cerámicos, las embocaduras de ladrillo, etc., desempeñaron al tiempo una función comunicativa y ornamental" (19).

La arquitectura del regionalismo termina prácticamente con la guerra civil, tanto por el freno económico que la guerra supone como por la contradicción existente entre el trasfondo de reivindicación autonómica de esta postura con la nueva concepción del Estado nacional. Después de la contienda, borrada cualquier huella de debate cultural incluso del propiamente ligado al Movimiento, se desarrolló en Sevilla un cierto eclecticismo planteado no tanto como postura cultural, sino como resultado de las distintas aportaciones personales que mantienen una línea de trabajo coherente, desde el neobarroquismo de un Alberto Balbontín al racionalismo de un Felipe Medina. De esta forma se producen intervenciones puntuales en la ciudad que, debido al subdesarrollo económico no tienen gran trascendencia. Sólo a partir de la década de los 60 va a surgir de nuevo el tema de la arquitectura de la ciudad con un carácter general, tanto en el plan técnico como en el de la intervención práctica.

### NOTAS

8. Este tema fue tratado por Rafael Manzano recientemente en una conferencia pronunciada dentro de un ciclo organizado por el Colegio de Aparejadores de Sevilla.

9. Leopoldo Torres Balbás: *Ciudades hispano musulmanas*, Madrid; "Plantas de casas árabes en la Alhambra", *Al-Andalus*, II, 1934; "La acrópolis musulmana de Ronda", *Al-Andalus*, IX, 1944; "Excavaciones y obras en la Alcazaba de Málaga", *Al-Andalus*, X, 1945; "Algunos aspectos de la casa hispano musulmana, almace-rías, algarfas y saledizos", *Al-Andalus*, XV, 1950.

10. Julio González, *El Repartimiento de Sevilla*, Madrid, 1951.

11. Juan de Mal Lara, *Recibimiento que hizo la muy noble y muy leal ciudad de Sevilla a la C.R.M. del Rey Felipe*, Sevilla, 1570, folio 142.

12. Pedro de Mexia, *Diálogos*, Sevilla, 1547, p. 10.

13. Víctor Pérez Escolano, *Juan de Oviedo y de la Bandera*, Sevilla, 1977.

14. Francisco Morales Padrón, *Los corrales de Vecinos en Sevilla*, Sevilla, 1974; "Entorno a la casa sevillana", 2C, nº 11; Luis Montoto y Ratenstranch, "Los corrales de Vecinos" en el *Folklore Andaluz*, 1882-83, Sevilla; Marqués de San José de Serra, "Los Corrales de Vecindad Sevillanos", *ABC*, 1-II-1974.

15. Luis Montoto, op. cit., p. 121.

16. Julio González, op. cit., Tomo I, p. 507.

17. Víctor Pérez Escolano, *Anibal González*, Colección de Arte Hispalense, Sevilla, 1973, y *Hogar y Arquitectura*, nº 82, Mayo-Junio, 1969.

18. Alberto Villar Movellán, *Introducción a la arquitectura regionalista. El Modelo Sevillano*, Córdoba, 1978; *La Arquitectura del Modernismo en Sevilla*, Sevilla, 1973; *La Arquitectura del Regionalismo en Sevilla*, Sevilla, 1979.

19. Alberto Villar, *La Arquitectura del Regionalismo...*, op. cit., p. 164.■



Puertas Automáticas  
en Acero Inoxidable,  
Latón, Cobre, Bronce  
y Lacados.

Obras de prestigio avalan la tecnología, diseño y alta calidad de los productos y soluciones que ofrece **GRUPSA**.

Group-Matic S-600 y S-300 son los sistemas de Puertas Automáticas que **GRUPSA** fabrica e instala en Acero Inoxidable, Latón, Cobre, Bronce y Lacados.

El Sistema S-600 Automatic aplica las técnicas más avanzadas de control por microprocesador en Puertas Automáticas:

Correderas, Batientes, Giratorias, Correderas Curvas y Correderas Antipánico Integral.



AH  
V

# Altos Hornos de Vizcaya, S.A.

## EN PRIMERA LINEA EN LA CONSTRUCCION DE CERRAMIENTOS METALICOS

PYC entrega a diario, una obra de alto nivel técnico  
diseñada, ejecutada y montada a satisfacción del cliente



Nave de Pintura - Citroën - Vigo

Pabellón construido con chapa prepintada BANDACOLOR.  
40.000 m<sup>2</sup> de cubiertas sandwhichs y fachadas panel superplano.

Perfilado y Construcción **PYC**

Luchana, 6 - 3ª dcha - 48008 BILBAO  
Teléfono 416 67 88 - Telefax 416 63 51

Delegaciones en: Madrid, Barcelona, Valencia, Zaragoza, Bilbao, Vigo, Sevilla, Lessaca (Navarra)



## La Fe, la veleta y los vientos

por **Juan Gil**

Catedrático Universidad Hispalense

Un nuevo y más justo significado se quiso dar a la fábrica del antiguo minarete de la mezquita cuando, al hacer el Giraldillo, se grabó en su cima en curiosa mezcla de capital romana y letras árabes *PROVERB18*, fuente del versículo *Turrís fortissima nomen Domini*: "la torre más fuerte es el nombre de Dios" (Proverbios, 18, 10). A su vez, el simbolismo de la estatua de bronce se encargó de ponerlo de manifiesto el canónigo Francisco Pacheco en una solemne inscripción latina conmemorativa de la obra (1568): en ella se explica cómo el cabildo catedralicio, postrados y vencidos todos los enemigos de la Santa Iglesia de Roma, ordenó colocar encima de la torre *uictricis fidei colosum ad uniersa coeli templa captandae tempestatis ergo uersatilem*, esto es, el "coloso de la Fe victoriosa, que da vueltas a todas las regiones del cielo para tomar el aire"\*. No parece que se pueda poner en tela de juicio la intención de la gigantesca veleta, pues es taxativa esta declaración de principios formulada en nombre del cabildo por su corifeo, el más preclaro de los humanistas sevillanos; y a ella se atuvieron todos los visitantes foráneos, desde A. Ponz\* hasta R. Ford\*, el último no sin dar su consabido alfilerazo a la Iglesia católica, burlándose de que una virtud tan invariable y berroqueña pudiese haber sido representada por una mujer, de corazón siempre voluble e inconstante. Es la Fe, pues, en triunfo (por eso lleva la pluma en la mano) la que domina y reina sobre todo el recinto de Sevilla y de su guardia y collación, Triana.

Pero no paran ahí las cosas, porque Sevilla no era entonces una ciudad cualquiera, sino que pretendía ser la capital del mundo entero. Las claves de las claraboyas del cuerpo de campanas rematan en unas cabezas, sobre las que se ha llamado muy recientemente la atención\*. Para mí es evidente -como por otra parte ya se ha sugerido- que las cabezas no son otra cosa que imágenes de los vientos, que conforme a la idea de Pacheco, nos miran lanzando su brisa respectiva -cuyo revestimiento y pintura se ha perdido, conservándose sólo el entramado- desde las cuatro partes del mundo. Según la moda de la época, se trata de cabezas de angelotes,

recurso iconográfico que no era en modo alguno necesario ir a buscar por aquel tiempo a tierras extrañas. En efecto, constituía entonces casi una norma que los mapas del mundo, tanto los impresos como los manuscritos, llevarán en sus márgenes los vientos representados de esta manera. Así aparecen ya en el mapa de Ptolomeo editado en Ulm (1482): cuatro vientos soplan cada uno desde un punto cardinal, esto es, Favonio o Zéfiro (Oeste), Subsolanio (Este), Septentrión o Aparctías (Norte) y Austro o Noto (Sur), y aún se indican otros vientos secundarios hasta un número de ocho, dos entre cada punto cardinal. Esta misma colocación se observa después en el mapa de G. Reisch (Friburgo, 1503), que tiene la particularidad de distinguir diferentes tipos, edades y aun razas humanas en las diversas cabezas (son claramente reconocibles los negros, y resulta muy curiosa la imagen del hombre con gafas F. Roselli (Florenia, 1506); M. Waldseemüller (1507 y 1513); B. Silvano (Venecia, 1511); J. von Stobnicza (Cracovia, 1512); P. Apiano (Venecia, 1520 y Ingolstadt, 1530); A. de La Salle (París, 1521); Salviati (1527); D. Ribeiro (1529); J. Vadiano (1534), con cabezas provistas ya de alitas; S. Münster (Basilea, 1540); Gemma Frisio (París, 1551); J. Girava (Milán, 1556; los vientos malignos del Suroeste y del Sudeste o garbino y siroco están representados por una calavera), etc. Un sevillano del Quinientos inmediatamente hubiera reconocido el precedente y compren-

dido la alusión, máxime cuando en la capital había trabajado y trabajaba un importante taller cartográfico, a las órdenes del piloto mayor de la Casa de la Contratación y, excepcionalmente, de Hermano Colón.

El emblema, conviene reconocerlo, no podía ser más oportuno. La Fe, vencedora, se esparcía en todas direcciones, a los cuatro vientos, como señalaba la estatua majestuosa, mas sobre todo ganaba terreno en el poniente, hacia donde partían, y precisamente del puerto de Sevilla, las armadas de Indias; a bordo de esas flotas iban curas y misioneros de todas las religiones, dispuestos a evangelizar el universo mundo, desde las más remotas regiones del Nuevo Mundo hasta las recién conquistadas islas Filipinas; y la Fe, señoreando altiva los techos de la ciudad, los despedía a su marcha con la palma de la victoria, alentando a los religiosos a obtener allá por donde iba el imperio, en una indisoluble unión de la cruz y la espada a lo largo y a lo ancho de todos los dominios del Austria, esos dominios en los que no se ponía el sol. De esta suerte se cumplían también añejos vaticinios: Felipe II venía a recoger la aureola del emperador universal de los últimos días y la Fe, tal y como habían profetizado los salmos, era predicada ya en los últimos confines del mundo, otra señal escatológica indubitable en la que se imbricaba de nuevo política y religión, muy a la manera de aquellos tiempos.

### NOTAS:

\*. Resulta un tanto libre la traducción de Francisco de Rioja, reproducida por D. Ortiz de Zúñiga, *Anales*, IV, pp. 37-38: "el coloso de la Fe vencedora, noble a las regiones del cielo, para mostrar los tiempos": se da por sobreentendido el valor de *uersatilis*, 'versátil', 'que da vueltas'.

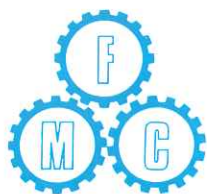
\*. *Viage de España*, IX, Madrid, 1786, p. 67.

\*. *A Hand-book for Travellers in Spain*, segunda edición, Londres, 1847, p. 38 a.

\*. Para su descripción me remito al libro excelente de A. Jiménez y J. M<sup>a</sup> Cabeza, *Turrís fortissima*. documentos sobre la construcción, acrecentamiento y restauración de la Giralda, Sevilla, 1988, p. 103ss. ■







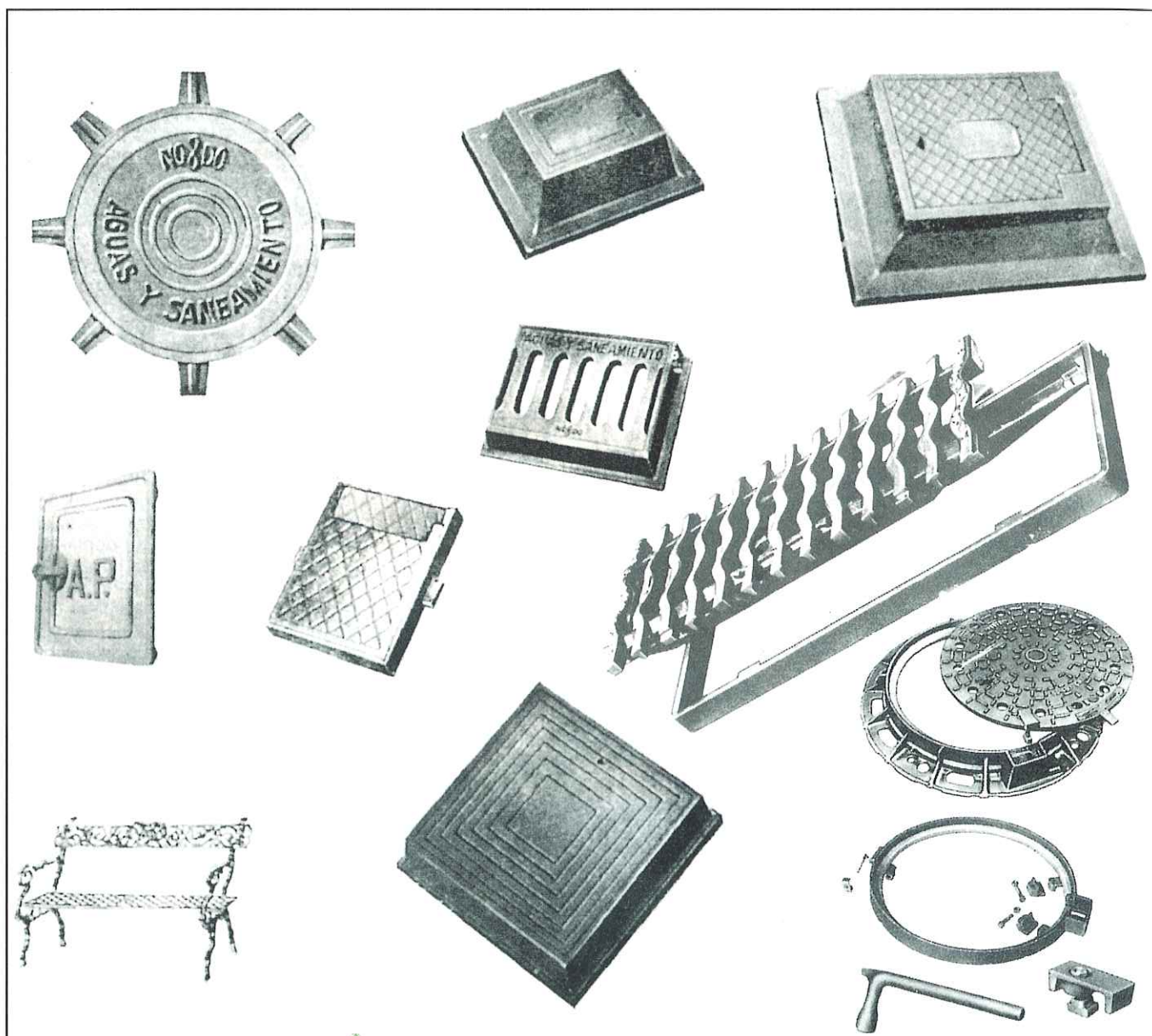
*Fundición*  
**MACEDA**



**EXCLUSIVAMENTE**

1.978

**PIEZAS DE HIERRO FUNDIDO  
PARA LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS**



*Fundición*  
**MACEDA**

Autovía Sevilla-Mérida, Km. 475,3  
Apartado de Correos n.º 1 - Tel. 95 / 439 04 55  
Fax - 95 / 439 01 14  
41900 - CAMAS (Sevilla)

**PIEZAS EN FUNDICION NODULAR  
(DUCTIL) CON HOMOLOGACION  
EUROPEA.**

Distribuidores de:  
**FUNDITUBO, S. A.**



## Planificación y condiciones de seguridad en edificios para oficinas

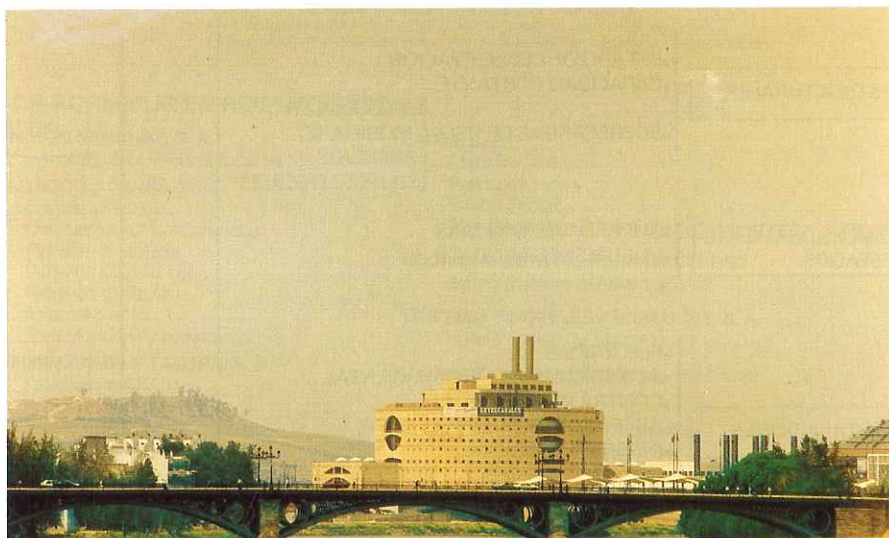
por **Alfredo J. Martínez Cuevas**  
Arquitecto Técnico

Las condicionantes de la seguridad laboral, aunque de manera lenta, van calando cada vez más en la conciencia de todo el tejido social. Así por citar algunos ejemplos, más cercanos a nuestra profesión, podremos recordar lo que ocurre con dos sectores: Por un lado el de los locales de pública concurrencia, donde las exigencias legislativas y de diversas administraciones son cada vez más intensas; sin embargo no hay que olvidar que ello vino a cimentarse tras graves siniestros, recordemos algunas situaciones significativas como fueron la de un hotel zaragozano y la de una sala de fiestas madrileña. Tal fue el cambio que se llegó a decir que se legisló a "golpe de siniestro". Por otro lado conocemos lo que está ocurriendo en el sector de la construcción, que también está siendo objeto de fuertes exigencias legislativas y administrativas, debido a las altas cotas de siniestralidad en esta actividad. Gracias a tales exigencias puede decirse que se está empezando a realizar una acción preventiva integral; esto es comenzando desde la fase de proyecto, tendiéndose con ello a evitar actuaciones a base de "parches".

Sin embargo, estimo, que hay que llamar la atención al auge de una actividad, con mayor pujanza cada día: la que se desarrolla en los edificios para oficinas, tanto públicas como privadas. Dicho esto puede parecer una simpleza, pero recomendaría al lector que así opine, medite sobre algunos aspectos:

- La población laboral cuya actividad se desarrolla en áreas de oficinas es cada vez mayor.

- En cualquier ciudad los edificios para tal uso, va en aumento. Esto ya no es exclusivo de las grandes poblaciones mundiales, sino que es



**Edificio "Torre Triana" que ubicará oficinas de algunas consejerías de la Junta de Andalucía**

frecuente en nuestro país y sin ir más lejos en nuestra propia ciudad, donde existen edificios para tales fines que son auténticos colosos.

- Los elevados costos iniciales -sea de compra o alquiler- de estas construcciones obliga a ajustar gastos de todo tipo. Ahí pueden verse afectadas las llamadas condiciones de trabajo y seguridad.

- Puede opinarse que existen importantes exigencias sobre seguridad, tanto de continente como de contenido y ello es cierto pero hay que preguntarse: ¿Lo son en fase final de proyecto y fin de obra o de la vida posterior del edificio? ¿Todos los aspectos de la seguridad y condiciones de trabajo se tratan de manera integral e interrelacionada o de forma independiente?

- Hasta la fecha en nuestro país no han acaecido siniestros significativos, pero ¿debe llegarse a que ocurran situaciones desgraciadas, como las

antes citadas, para actuar en consecuencia?

En cualquiera de los casos todas las áreas de oficinas deben ser fruto de una cuidadosa planificación. Cada organización tiene sus propias necesidades ya sea por aspectos de atención al público, por sus importantes archivos, por las peculiaridades de las áreas informáticas, etc.

Una correcta planificación de los espacios por cada puesto de trabajo y su entorno permitirá no sólo conseguir el cumplimiento de una serie de exigencias legales para adecuar los centros de trabajo a unas buenas condiciones de seguridad laboral y ergonómicas, sino que se podrán conseguir unas sustanciales mejoras en la eficacia del conjunto de la organización. Este es un principio básico de la organización científica del trabajo. Esto que en otros países está muy desarrollado, como lo demuestra una abundante bibliografía no tiene, hasta



ahora, igual grado de aceptación en nuestro país.

La planificación abarcará cualquier situación esto es tanto para edificios de nueva planta, como para los ya construidos o por cambio de uso. Por otro lado debe quedar claro que se trata de una actividad que no debe de interferir en aspectos propios de la arquitectura o de la ingeniería, sino que debe complementarse con ellos.

Indicar recetas o soluciones estandarizadas no puede dar resultados óptimos. Realizar un estudio profundo debe conducir a la elaboración de una metodología de trabajo, lo que no es factible en un simple artículo de la revista, por causa de las limitaciones de espacio. Como punto de partida, seguidamente se exponen una serie de conceptos básicos que deben tratarse de manera interconectada. La exposición queda reflejada en los cuadros

siguientes. De ello se desprende la directa relación de los técnicos de seguridad para trabajos de planificación, decoración, informes sobre condiciones del edificio y actividades, etc.

En cualquier caso sirvan estos comentarios para hacer una llamada ante situaciones potenciales de riesgos de siniestros y de la notable conexión entre condiciones de trabajo -seguridad y ergonomía- con los rendimientos de cualquier organización. ■

CONDICIONANTES BASICOS DE SEGURIDAD EN EDIFICIOS DE OFICINAS			ACTUACION DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS			
CONDICIONANTES	ELEMENTOS OBJETO DE ANALISIS		FASE	TIPO DE ACTUACION	ELEMENTOS OBJETO DE ANALISIS	
ESTRUCTURALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>ESTADO DE CONSERVACION</li> <li>CAPACIDAD PORTANTE</li> </ul>	PERSONALES MOBILIARIO ARCHIVOS EQUIPOS ESPECIALES	PROYECTO Y EJECUCION OBRAS	PREVENCION	<ul style="list-style-type: none"> <li>FOCOS DE IGNICION</li> <li>FOCOS DE CALOR</li> <li>INSTALACIONES ELECTRICAS, GAS CALEFACCION, AIRE ACONDICIONADO</li> <li>PARARRAYOS</li> <li>ALMACENAMIENTOS: COMBUSTIBLES Y BASURAS</li> <li>LABORATORIOS QUIMICOS</li> <li>COMPATIBILIDADES DE USOS DIVERSOS</li> </ul>	
	DIMENSIONAMIENTO ESPACIOS				<ul style="list-style-type: none"> <li>SUPERFICIES MINIMAS</li> <li>VOLUMENES MINIMOS</li> </ul>	PROTECCION
INSTALACIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>ELECTRICAS</li> <li>ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL</li> <li>CONTRA INCENDIOS</li> <li>ASCENSORES (*)</li> <li>INFORMATICAS</li> <li>OTRAS</li> </ul>	VIAS ACCESO INTERIOR PUERTAS SALIDA CONDICIONES ESPECIALES MINUSV.		DETECCION	<ul style="list-style-type: none"> <li>DETECTORES</li> <li>AVISADORES: MEGAFONIA, PULSADORES, TELÉFONO</li> </ul>	
	ACCESOS			CONDICIONES CIRCULACION INTERNA LONGITUD RECORRIDOS SEÑALIZACION CONDICIONES ESPECIALES MINUSV.	EVACUACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>NIVELES DE OCUPACION</li> <li>RECORRIDOS INTERIORES</li> <li>ESCALERAS</li> <li>ALUMBRADOS</li> <li>SEÑALIZACIONES</li> <li>HUMOS</li> <li>PUERTAS DE SALIDA</li> <li>CONDICIONES VIAS PUBLICAS</li> </ul>
CONFORT	ILUMINACION AMBIENTALES ACUSTICAS	NATURAL ARTIFICIAL MIXTA SEGURIDAD VENTILACION TERMICOS GRADO HUMEDAD		EXPLOTACION	EXTINCION	<ul style="list-style-type: none"> <li>EXTINTORES MANUALES</li> <li>EQUIPOS DE MANGERAS</li> <li>ROCIADORES AUTOMATICOS</li> <li>COLUMNAS SECAS</li> <li>INSTALACIONES DE HALON</li> <li>NIDANTES</li> <li>INSTALACIONES USO EXCLUSIVO BOMBEROS</li> <li>ACCESOS VEHICULOS EQUIPOS DE EXTINCION</li> </ul>
	LOCALES CON CONDICIONES ESPECIALES	ARCHIVOS BIBLIOTECAS SALAS DE REPROGRAFIA SALAS INFORMATICAS LOCALES REUNIONES Y SALONES DE ACTOS				PLAN DE EMERGENCIA
					PLAN DE MANTENIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>CONDICIONES ESPECIALES DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTALACIONES</li> </ul>



# PREMIX

## EL HORMIGON DEL FUTURO

Es un hormigón muy especial, diseñado para resolver problemas de calidad, trabajabilidad, compacidad, etc., y ahorrar con su fácil manejo mano de obra. Esto se consigue mediante una muy cuidada granulometría, el empleo de cementos de calidad uniforme y contrastada y de aditivos especializados de gran tecnología.

### LAS PRINCIPALES MEJORAS CUALITATIVAS QUE PREMIX APORTA SON:

- Alta trabajabilidad con conos de 20 - 2 cm. con una relación agua/cemento baja.
- La segregación es prácticamente inexistente.
- El contenido de aire ocluido es mucho menor.
- La resistencia mecánica es superior y más segura dado su relación agua/cemento.
- El HORMIGON PREMIX tiene una retracción de un 40-50% menor que el tradicional.
- Es mucho más homogéneo y menos permeable.
- Aumento importante de la durabilidad.



### LAS VENTAJAS Y APLICACIONES DE PREMIX SON:

- Facilidad de colocación en zonas difíciles como voladizos, forjados y grandes agrupamientos de armaduras y áreas de difícil acceso.
- Bombeo más rápido, alcanzándose altísimos rendimientos.
- Se obtienen superficies vistas más uniformes de gran estética.
- Seguridad de empleo en zonas donde la posibilidad de vibración es reducida.

### OBRAS DE HORMISUR EN RECINTO EXPO'92

#### ABENGOA, S. A.

Avenidas I, III, V  
Infraestructura resto avenidas

#### AUSECON, S. A.

Infraestructura General Expo'92  
Aparcamientos Isla Tercia

#### AUXINI, S. A.

Palenque

#### CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S. A.

Instalaciones de Remo

#### ALQUILERES ECIJA, S. L.

Infraestructura general Expo'92

#### DOMINGO SANCHEZ, S. A.

Infraestructura General Expo'92

#### DRAGADOS Y CTNES, S. A.

Edificio EXPO'92  
Oficinas EXPO'92 (Caracolas)  
Pabellón Andalucía  
Pabellón Castilla-León  
Pabellón de EE.UU.  
Apeadero A.V.E.  
Tren Monorrail y apeaderos

#### ENTRECANALES Y TAVORA, S. A.

Pabellón de EE.UU.  
Pabellón de O.N.U.  
Pabellón de Euskadi  
Edificio Torretriana

#### LAING, S. A.

Plaza de Servicios  
Puerto de Indias  
Puerto Fluvial  
Esclusa acceso al canal y lago

#### SOCIEDAD ESTATAL PARA LA EXPO'92

Infraestructura general Expo'92

#### TURISMO Y HOTELES ANDALUCES, S. A.

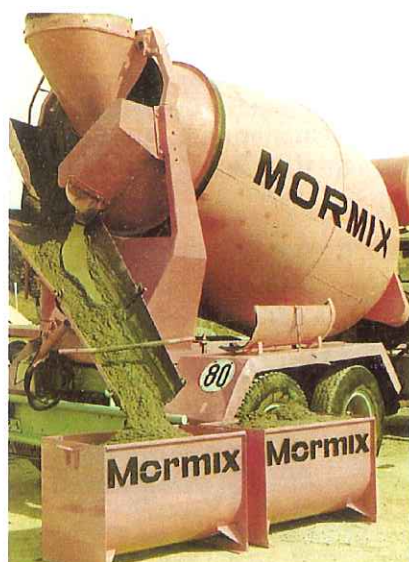
Hotel Príncipe de Asturias

#### U.T.E. A.C.A. (Auxini-Cubiertas-Agroman)

Plaza América

#### U.T.E. FEDYC (Ferrovia-Dragados)

Infraestructura Expo'92



# Mormix<sup>®</sup>

## "el mortero"

### ALGUNAS VENTAJAS:

#### TECNICAS

- No mas fisuras.
- Optimo comportamiento en los cambios dimensionales (térmico, secado).
- Mejor aislante térmico, acústico e ignífugo.
- Mas impermeable.
- Mejores acabados.
- Resistencia más uniforme.
- Arena de alta calidad y cuidada curva.
- Control de calidad estricto.

#### DE FUNCIONAMIENTO

- Siempre a punto de uso hasta 36 horas.
- Se suministra la cantidad necesaria (desde 1 m<sup>3</sup>).
- Para todos los usos de obra.
- Para obras grandes o pequeñas.
- Racionaliza la mano de obra.
- Menor utilización de grúa, con lo que además: Permite iniciar los cerramientos antes de terminar la estructura.

#### ECONOMICAS

- Aumento del rendimiento hasta un 25%.
- Ventajas principio y fin de jornada.
- Nulas pérdidas de cemento y arena, mortero.
- Disminuye transporte interior de mortero en la obra.
- Elimina pérdidas de tiempo en descarga de cemento y arena.
- Un peón ayuda a mas oficiales.
- Menor y exacto coste m<sup>3</sup>.
- Suprime inmovilizados de materias primas y maquinaria y su mantenimiento.



**HORMASA**

HORMIGONES MALAGA, S. A.



**HORMISUR**

HORMIGONES PREPARADOS DEL SUR, S. A.



**HORVISA**

HORMIGONES VICTORIA, S. A.



**PREBETONG**

PREBETONG COSTA DEL SOL, S. A.

### DELEGACION SEVILLA:

Ctra. Brenes, Km. 1,750 - San Jerónimo  
Tifs.: 437 10 00 - 04

### OFICINAS CENTRALES:

Avda. de la Aurora, 56 a 62 - Tif.: 33 23 00\*  
Fax: 34 13 11 - 29006 MALAGA



# resa

## ANDAMIOS

**RESA ANDALUCIA, S. A.**

**ALQUILER, VENTA E INSTALACION DE:**  
**Andamios modulares y tubulares**  
**Apuntalamiento de fachadas-Cimbras**  
**Proyectos e ingeniería de andamiajes y encofrados**  
**Torres móviles, andamios volados**  
**Encofrados y moldes recuperables**

Políg. Ind. San Jerónimo  
 Parcela 24 - Naves 7 y 8  
 Tlf. (95) 438 92 61  
 Fax (95) 438 87 05  
 41015 - SEVILLA

**SEDE CENTRAL:**  
 P.º de Yaserías, 33 - 1.º  
 Tlf. (91) 473 26 44  
 Fax (91) 473 26 09  
 28005 - MADRID



# ALJACER

**Cerámica • Saneamiento • Grifería**

Polígono El Pino, C/ D (Esquina Ctra. Ncnal. 334) - 41016 SEVILLA  
 Teléfono 425 40 00 (4 líneas) - Fax 425 06 69



PAVIMENTOS SERIE NATURAL FLAMEADA



**Villeroy & Boch**

SANITARIOS DE ALTO DISEÑO

CERAMICHE  
**• CÆSAR •**

GRES  
 PORCELANICO



GRIFERIA ALEMANA DE LUJO



PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS Y PIEZAS ESPECIALES



REVESTIMIENTOS EXTERNOS



## La explotación mineral en las minas de Ríotinto

por **Ana Isabel Vázquez Martínez**  
Profesora de Materiales de Construcción

### INTRODUCCION

Las Minas de Rio Tinto están situadas a unos sesenta y nueve kilómetros al Noroeste de Sevilla y a cincuenta y nueve del puerto de Huelva, en línea recta, en el pie de la Sierra de Aracena que forma el flanco Sur de la Sierra Morena.

Los criaderos de piritas ferroco-brizas que constituyen las minas se agrupan alrededor de los cerros Salomón y San Dionisio, cuyas rojas monteras de óxido de hierro, que recubren igualmente sus flancos, corren en dirección Este-Oeste marcando así el arrumbamiento de masas y filones.

En el flanco norte de Salomón, y estrechamente relacionadas entre sí, están las antiguas explotaciones a cielo abierto denominadas Cortas "Filón Norte", "Iago", "Dehesa", de

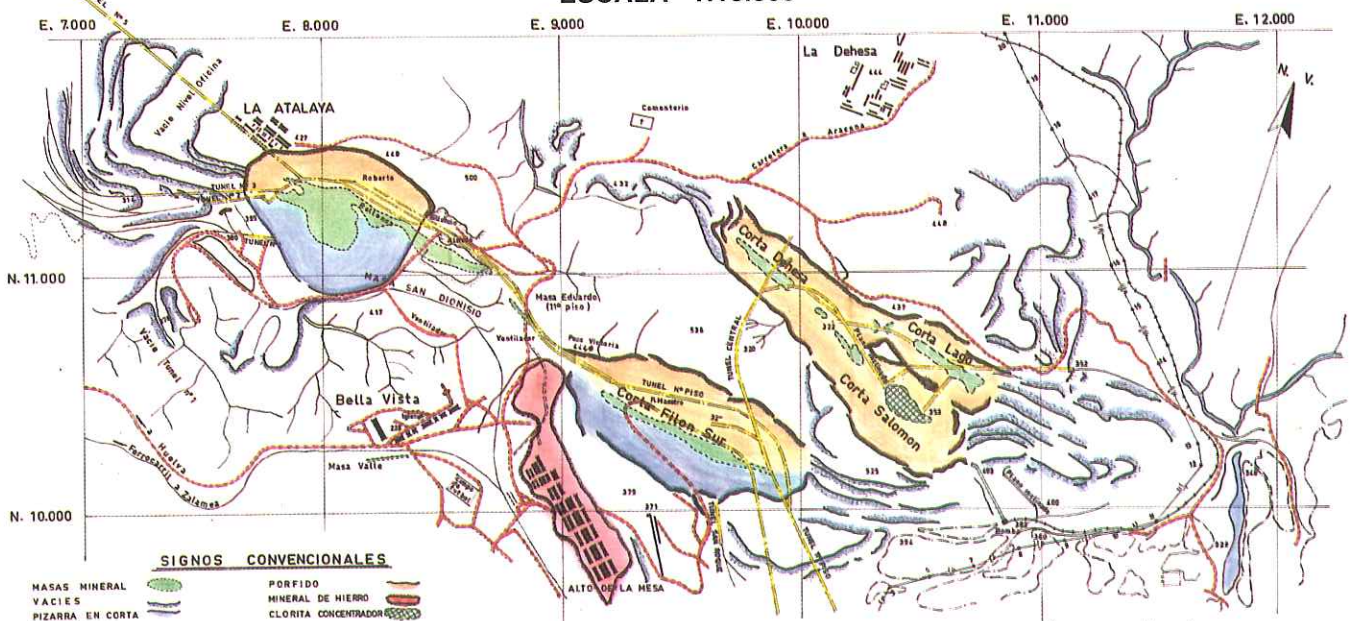
las cuales sólo la primera de ellas continúa explotándose por labores subterráneas en combinación con otras a roza abierta. En el extremo oriental se encuentra la mina "Mesa Planes" agotada. Deslizándose a lo largo del flanco sur se halla el criadero llamado "Masa Filón Sur", explotado al principio por labores subterráneas y, más tarde, por el sistema de roza abierta.

En su extremo occidental, la "Masa Filón Sur" quedó separada de la de "San Dionisio" por medio de una falla de gran amplitud. Esta última masa corre a lo largo del flanco sur del monte del mismo nombre, que, como una prolongación de "Salomón", marca la dirección Este-Oeste y constituye el extremo occidental de los criaderos. Es el más importante de todos. En su momento fue objeto de una intensa

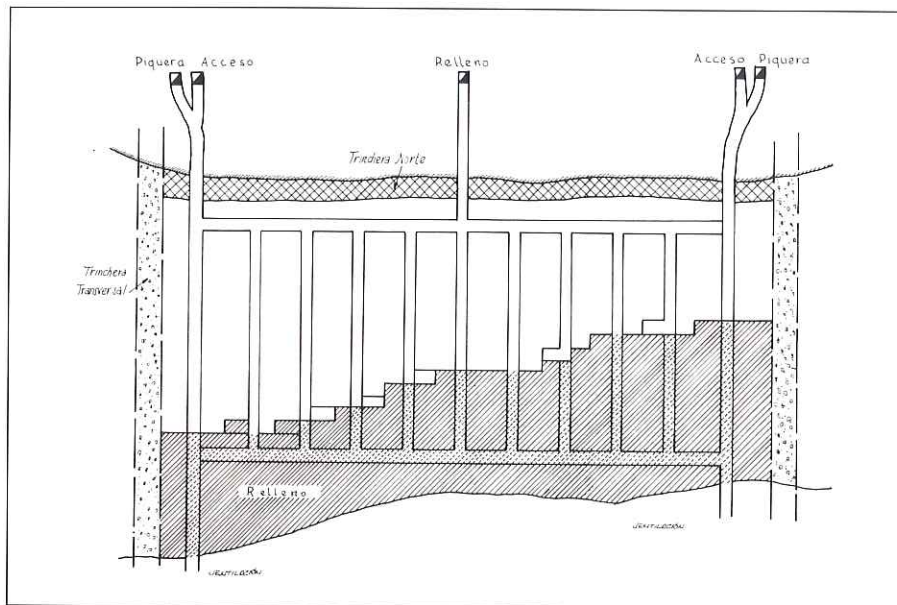
explotación por los métodos combinados de labores subterráneas y de roza abierta, de las cuales es objeto este artículo.

Aunque no existen datos o testimonios evidentes, algunos historiadores creen que estas minas fueron explotadas por los celtíberos. En cambio, existe evidencia bien definida de que fueron explotadas, aunque de manera intermitente durante los últimos tres mil años, sin que, en cambio, se tengan detalles precisos que puedan revelar los métodos o procedimientos empleados por tan antiguos explotadores, como tampoco del mineral extraído. Sin embargo, una característica sobresaliente de la fiebre minera que por aquel entonces son los extensos escombros fenicios y romanos (cuyo volumen sobrepasa los dieciséis millones de toneladas), dejados en las

**SITUACION DE LAS MASAS**  
**ESCALA 1:10.000**







### Preparación de una trinchera. Sistema I

proximidades de las explotaciones.

Hasta el siglo XVII, y después de una inactividad de tres siglos, no volvió a trabajarse en las minas, aunque al principio se hizo con algunas interrupciones.

El 25 de Junio de 1.870 las Cortes Constituyentes aprobaron una ley para la venta en perpetuidad, tanto del suelo como del subsuelo, en pública subasta de estas minas. Tres años más tarde fueron otorgadas por el precio de 103.062.880 pesetas a la firma inglesa Matheson & Company de Londres, con autorización para construir un ferrocarril que enlazase las minas con el puerto de Huelva.

El ferrocarril fue terminado en el año 1.875. Desde esta fecha las minas fueron explotadas por la entidad "The Río Tinto Company Limited".

El día 26 de Julio de 1.954 publica el B.O. del Estado la Orden del 20 del mismo mes, por la que se autoriza una participación extranjera no superior a la tercera parte del capital social de la sociedad Anónima Española que se constituya para la compra y explotación de las Minas de Riotinto.

Como consecuencia de ésta, a final del año siguiente pasaron a ser propiedad de la actual Compañía Española de Minas de Riotinto S.A.

### BREVE RESEÑA GEOLOGICA

Los depósitos de piritas están relacionados en su situación y probablemente en su génesis con la

intrusión de los pórfidos cuarzosos en las pizarras de color gris-azulado oscuro del carbonífero inferior, a lo largo de zonas más o menos paralelas a la dirección Este-Oeste del clivaje de los sedimentos.

Los criaderos son esencialmente de tres tipos a saber:

- a.- "Stockworks" y sulfuros diseminados en el pórfido.
- b.- Criaderos de piritas masivas a lo largo de los contactos de pórfidos-pizarras.
- c.- Pequeños lentejones de sulfuros masivos entre hastiales de pizarra.

Una sección idealizada mostraría, en las zonas más bajas, un pórfido mineralizado que pasa, al ir ascendiendo, a mineral masivo en el contacto pórfido-pizarra.

Con la excepción de la pequeña masa "Valle", ya agotada, todos los criaderos están íntimamente asociados con el dique de pórfido de Salomón. La "Masa Filón Sur" y el extremo oriental de la gran masa "San Dionisio" están situados a lo largo del flanco con buzamiento sur de la intrusión, entre un respaldo de pórfido ramificado por vetas de sulfuros ("stockworks") y un hastial de techo de pizarra. Sin embargo en su extremo occidental, la base de la Masa "San Dionisio" está totalmente encajada en pórfido, mientras que la zona superior del criadero, de forma ondulada, está cubierta de pizarra.

La masa "Planes", agotada, situada en el extremo oriental del

dique de Salomón, estaba encajada en forma de "tronco" entre las paredes de pórfidos, pero extendida como una lámina a lo largo del contacto pizarra-pórfido.

Los filones "Norte" ("Dehesa", "Lago", "Salomón") ocupan cavidades en forma de quillas a lo largo de la cresta del dique de pórfido, hallándose al descubierto las raíces de los antiguos criaderos masivos como una trama de venillas de sulfuros de pórfido mineralizado. La erosión ha eliminado casi por completo los recubrimientos originales de pizarra de los filones "Norte". Hasta ahora no han sido descubiertos criaderos a lo largo del flanco de la intrusión porfídica.

Se cree que los criaderos de piritas se formaron por sustitución hidrotermal del pórfido y la pizarra a lo largo de zonas propicias a las márgenes del dique.

El paso de los fluidos mineralizados ascendentes se produjo a través de las brechas existentes en el pórfido masivo (representado ahora por las venillas de "stockworks"), iniciadas como consecuencia de los esfuerzos debidos al enfriamiento y a la contracción de la roca ígnea y que, posteriormente, fueron acentuados por los efectos de la compresión hercyniana regional. Se produjeron emplazamientos favorables para la deposición del mineral en y a lo largo de dichas grietas, en presiones débiles a lo largo de los picos y depresiones de la cresta del pórfido y, en las zonas de debilitamiento, a lo largo de los flancos de pórfidos, especialmente en donde atraviesan el buzamiento norte de las pizarras por las cuales pudieron ascender las soluciones.

Con inmediata anterioridad a la mineralización de sulfuros ondas o visos precursores de la actividad hidrotermal, produjeron una extensa seritización y, posteriormente, la cloritización de las pizarras y del pórfido marginal.

Estas soluciones tenían un efecto de acondicionamiento sobre las pizarras y el pórfido, haciéndolos más permeables y susceptibles a la subsiguiente sustitución por los sulfuros. Las secciones pulimentadas de los minerales revelan que los sulfuros se depositaron de soluciones iónicas y coloidales por sustitución del pórfido y la pizarra.

El mineral piritico masivo se com-



pone casi totalmente de sulfuros, y, por lo general, contiene de 47 a 50% de azufre. Pero la cantidad de cobre, plomo, zinc, arsénico y otros metales varía considerablemente de un filón a otro, como también dentro del mismo depósito.

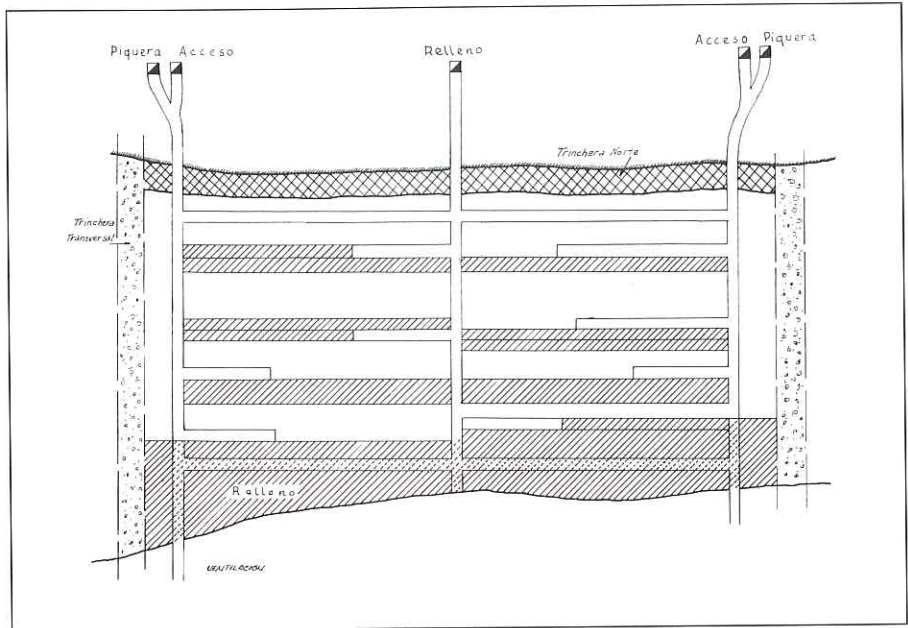
Un análisis típico es el siguiente (mineral cobrizo):

Fe	43 %
S	50 %
Cu	2 %
Zn	1 %
Pb	1 %
Ag	0,5 %
Otros	2,5 %

La pirita, sulfuro predominante, está acompañada de cantidades variables de calcopirita, esfalerita, galena, tetraedrita y arsenopirita. Mientras que el mineral de enriquecimiento secundario contienen clacosina y covelina dependiente. Los minerales oxidados de cobre, tales como la cuprita, malaquita y azurita, son muy escasos.

La mayor parte de los depósitos de sulfuros masivos estuvieron originalmente recubiertos de "gossans" (crestones de hierro), que en la actualidad han sido eliminados en gran parte por las operaciones mineras. Otras "gossans", tales como la notable capa roja que recubre el cerro "Colorado", se asientan sobre "stockworks" piríticos pobres y pórpidos con mineralización escasa y diseminada, que, sin duda, representan las raíces oxidadas de criaderos desaparecidos. La base de los verdaderos "gossans" se delimita localmente por una capa terrosa de color amarillo hasta de un metro de espesor que contiene altos valores de oro y plata, con plomo, bismuto y antimonio.

En el periodo Miceno el "gossans" de recubrimiento del pórfido de "Salomón" se mantenía como una colina por encima de la penillanura circundante. De los criaderos en periodo de oxidación, enclavados sobre su cima y flancos, se desprendían disoluciones ferrosas que bajaban a los pantanos o ciénegas cercanos, en los que depositaron capas de limonita. Desde entonces, nuevos efectos de erosión han desnudado estas deposiciones de hierro sedimentario, quedando solamente los restos como mantos que recu-



### Preparación de una trinchera. Sistema II

bren algunas partes predominantes de las colinas bajas y más en particular la de Mesa y de los Pinos.

### MÉTODOS PRIMITIVOS

La actividad minera en Ríotinto, fue muy escasa e intermitente durante los siglos XVIII y XIX. Las labores se concentraron en Filón Sur solamente. Los trabajos se realizaron bien por el gobierno Español, bien por sus arrendatarios. El poco provecho obtenido por el Gobierno determinó la venta de las minas.

Las labores hechas por el gobierno fueron la reapertura de tres de los accesos romanos y la profundización de algunos pozos de extracción. El método de laboreo empleado fue el de "Huecos y Pilares". No concedieron importancia en cuanto a niveles o dirección. Al establecer los niveles definitivos fijaron la distancia de diez metros entre éstos y abrieron siete pisos, cuya preparación quedó hecha por el método citado hasta unos 106 metros por debajo de la montera, estableciéndose más tarde las galerías y traviesas e intervalos de 10 metros con sección transversal de 4x4 metros, dejándose pilares de 16 m<sup>2</sup>.

Posteriormente, la compañía Inglesa estableció un intervalo de 12,50 metros entre niveles.

El mismo sistema se aplicó a la masa "San Dionisio".

Filón Sur quedó preparada hasta el piso 22 hacia el año 1.900 y, para

mantener la extracción, se empezaron a establecer niveles intermedios. Al mismo tiempo se habían agrandado muchas de las cámaras mediante rapiña de los pilares, lo cual hizo inminente el peligro de hundimientos en gran escala.

Durante este mismo periodo la masa "San Dionisio" había quedado preparada hasta por debajo del piso 20 y, por debajo de este nivel, a intervalos de 37,50 metros, los pisos 29 y 32.

Una vez preparados los criaderos, se pensó en un método que permitiese la explotación del 75-80% restante de la masa. Pero, como se había, extraído ya unos 18 millones de toneladas por Huecos-pilares, eran precisos millones de toneladas de roca estéril para rellenar los huecos producidos.

Como tal tarea requería algunos años, se procedió a rellenar sólo los huecos en un número de columnas transversales desde los pisos inferiores hasta el superior, desde el yacente hasta el pendiente. Cada columna así rellena representaba unos veinticinco metros en su dimensión paralela al rumbo de la masa.

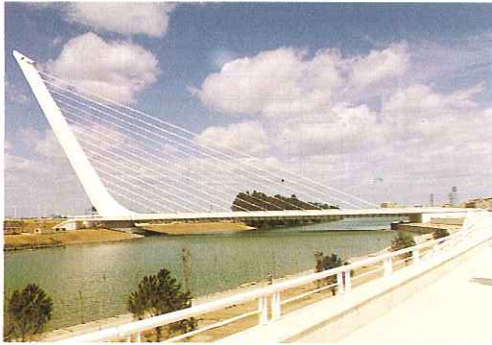
Al principio, la separación entre estas columnas era de 90 a 115 metros. En cada piso los accesos o galerías longitudinales se mantenían abiertas a través del relleno por bóvedas de mampostería de 2 a 2,50 metros de altura y 1,50 metros de anchura.

En cada una de estas columnas





# CEMENTOS DEL ATLANTICO, S. A.



PUENTE DEL ALAMILO. Obra realizada con nuestro cemento I/45 A/SR-MR.

Domicilio Social:  
Paseo de La Habana, 15 - 28036 MADRID  
Teléfonos 411 22 62 - 262 54 23  
Télex 42078 CMAR-E  
Fax 2626412  
Registro Mercantil de Madrid, tomo 2996, gral. 2306, sec. 3.ª, folio 36, hoja 21.171. C.I.F.: A-41/030032

Oficinas:  
Ctra. Sevilla-Málaga, Km. 12  
Apartado 65 - ALCALA DE GUADAIRA (Sevilla)  
Teléfonos 95 / 561 10 80 - 561 04 20  
Télex 72609 CAOC-E  
Fax 95 / 5611747

Fábricas:  
ALCALA DE GUADAIRA y  
MORON DE LA FRONTERA (Sevilla)  
Teléfonos 95 / 561 13 86 y 95 / 485 01 50  
Capacidad de producción: 1.200.000 Tm. anuales  
Marcas: "ALAZAN", "ALBORAN", "PAS ATLANTICO".



CEMENTOS CON MARCA:  
I / 45 A / SR-MR  
II-C / 35 A  
II-Z / 35  
IV / 35 A  
V / 35  
IV / 35 A / SR-MR-BC  
II / F / 35 A



CONSTRUCCIONES

- VIVIENDAS UNIFAMILIARES • VIVIENDAS PLURIFAMILIARES
- EDIFICIOS DE OFICINAS • NAVES INDUSTRIALES
- MOVIMIENTOS DE TIERRAS • CIMENTACIONES
- ESTRUCTURAS • CERRAMIENTOS • ALBAÑILERIA
- E INSTALACIONES EN GENERAL



Construcción Edificio de 36 viviendas para LA COMPAÑIA DE MADERAS, S. A.



Nave Industrial construida para NACOISLA, S. L.



Nuevas Instalaciones TALLERES ITALICA, S. A.

C/. MONZON N.º 30 - 1.º A

TFNOS.: 462 61 58 / 462 51 59

FAX: 462 61 58

41012 SEVILLA



se empezaron trincheras para excavar el mineral, de contacto a contacto, en fajas de 15 metros de anchura. La explotación daba comienzo por los pilares dentro de los límites de la trinchera y después el mineral encima de aquellos por cortes horizontales ascendentes de unos dos metros de altura. Los huecos producidos se rellenaban con roca estéril hasta el piso superior.

Este sistema de trinchera se empezó en los tres pisos superiores de cada columna, con el fin de que una vez terminadas éstas, se pudieran atacar los tres pisos siguientes de la misma forma. Mientras tanto, continuaba haciéndose el relleno de los huecos para que a lo largo de las trincheras de 15 metros pudiesen cortarse fajas de 10 metros de anchura, con la intención de que el laboreo de los pisos superiores fuese siempre más avanzado que el de los pisos inferiores.

La aplicación de este sistema a la práctica no dio buen resultado, debido a que los pilares-llaves dejados para soportar las bóvedas de mampostería para ventilación, transporte de relleno y mineral, etc., en el relleno del piso superior empezaron a fallar al extenderse las trincheras por el corte de las fajas de 190 metros o "ampliaciones" produciéndose la ruina de las citadas obras de mampostería.

Como consecuencia se produjo:

1.- La demora del trabajo en los pisos superiores.

2.- Un calor excesivo por la oxidación de la pirita triturada de los pilares-llaves, empeorando en exceso las dificultades de explotación de estos pisos, que ya estaban extraordinariamente calientes.

Para mantener la extracción se empezaron nuevas trincheras, con lo que al cabo de unos años, además de las excavaciones practicadas por Huecos y Pilares a intervalos de 12,50 metros según la vertical, los criaderos habían sido cortados en sentido descendente hasta el 20 piso por trincheras transversales, rellenándose, con roca estéril, a intervalos medidos a lo largo de la dirección, de 40 a 115 metros. Como las piritas finas dejadas entre el relleno más o menos porosas actuaban como chimeneas, las condiciones de trabajo en los pisos superiores iban haciéndose cada vez peores. Fue preciso introducir un cambio radical en el sistema para mantener la extracción, con un nuevo método de explotación que pudiera hacer frente a estas excepcionales circunstancias.

### METODO POSTERIOR DE EXPLOTACION

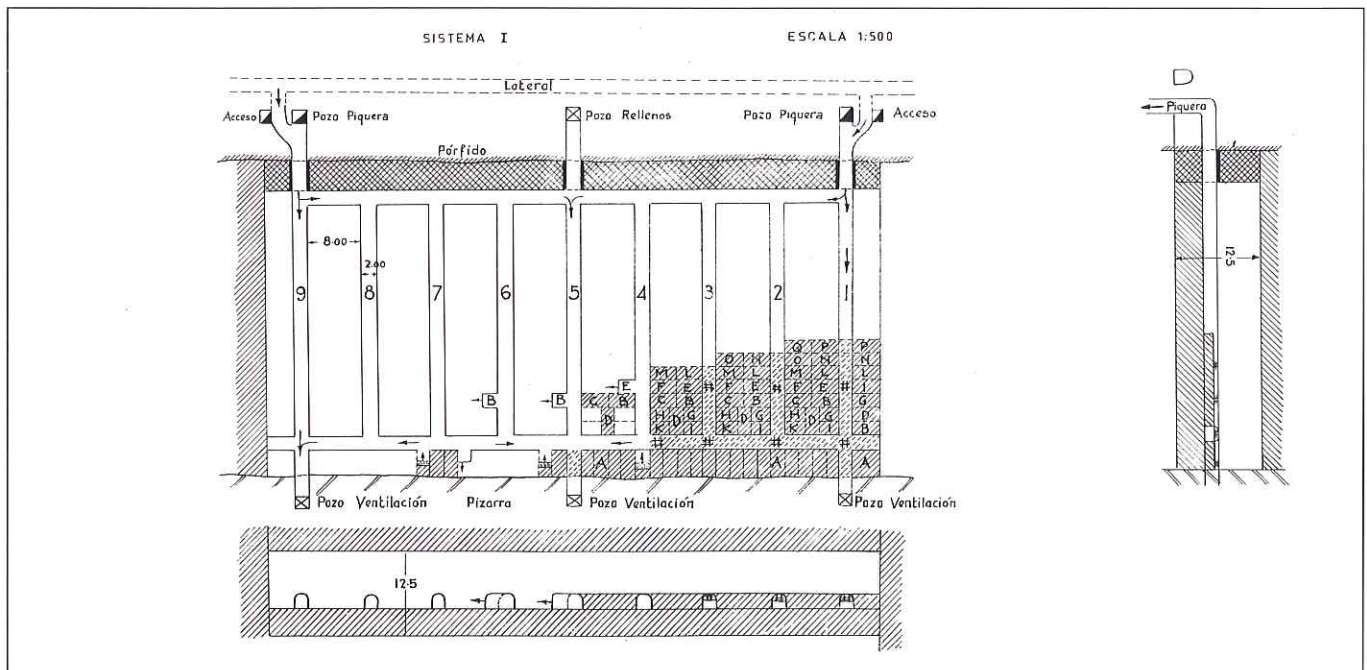
El sistema elegido para la explotación de los criaderos, después de las primeras experiencias obtenidas por el sistema de trincheras transversales, fue el de fajas horizontales ascendentes con relleno de los huecos producidos. Las nuevas trincheras se establecieron en los macizos dejados por las trincheras transversales, cuya amplitud era de 90 a 115 metros, medidos según la dirección de las masas.

Se establecieron dos sistemas que denominaremos Sistema I y Sistema II. El primero de éstos se conoce también como sistema de tajos cortos, y el segundo de tajos largos.

La diferencia entre ambos es que el primero no se presta a la instalación de servicios mecanizados, siendo posible en el segundo establecer la mecanización de los servicios de relleno.

### PREPARACION DE UNA TRINCHERA POR EL SISTEMA I

La preparación de una trinchera por el Sistema I, requiere en primer lugar, la apertura de pozos para acceso, mineral y piedra para relleno. Estos pozos se perforan en el pórfido para evitar que puedan ser afectados por los movimientos de la masa, como consecuencia de la explotación de la misma. Como en el sistema de trincheras transversales,



Explotación por tajos cortos



también se explotan tres pisos por el sistema que describimos.

Una vez abiertos los pozos se conectan a las respectivas trincheras. El número de pozos que se perforan son tres en cada extremo o ala, y uno central. Los pozos extremos se utilizan, uno de ellos para la instalación de los respectivos volcadores, otro para pozo de relleno y el tercero para acceso de personal, aire, etc. Por lo general, estos últimos pozos se dividen en dos compartimientos: uno para escalas y otro para suministro de materiales, para lo cual se instalan en el nivel superior los correspondientes cabrestantes de aire comprimido o eléctricos.

Los niveles para la carga y transporte de la zafra se establecen a intervalos de 37,50 metros correspondientes a tres pisos.

La trinchera se prepara hasta el contacto de pizarra mediante traviesas, cuyos extremos distan diez metros. Estas traviesas se conectan mediante dos galerías que corren paralelas a la dirección del criadero, a una distancia aproximada de cinco metros de los respectivos contactos de pizarra y pórfido.

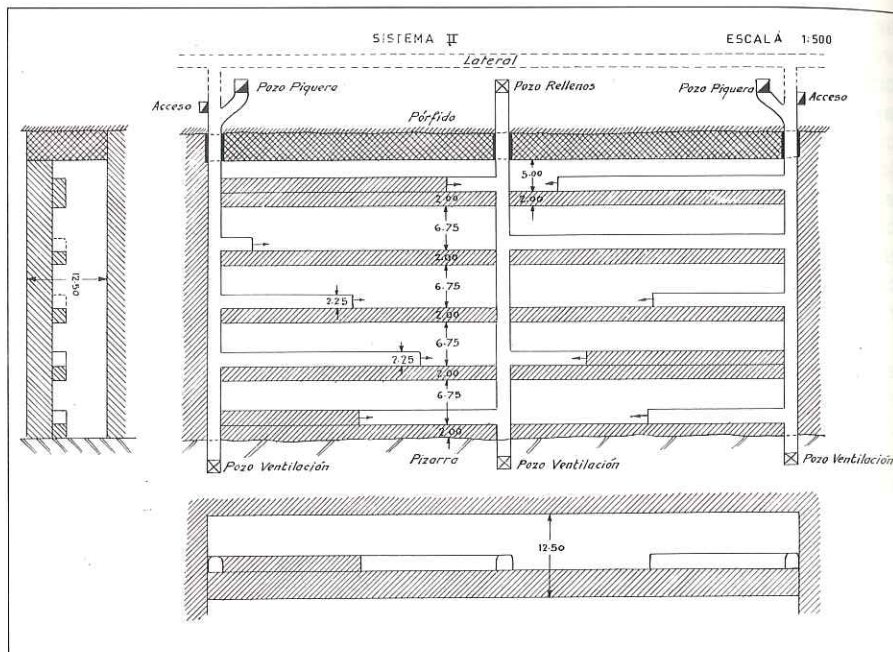
Si los huecos entre las respectivas columnas han sido rellenados con anterioridad -como frecuentemente es el caso las traviesas se perforan según la línea de los pilares con el fin de reducir al mínimo la cantidad de relleno antiguo que haya que moverse. Si no están rellenos, los huecos se utilizan para las traviesas. Uno o dos de las traviesas se avanzan de las demás con objeto de conectar lo más rápidamente posible en el sistema de ventilación en la pizarra.

Una vez que la trinchera está preparada, se empieza al laboreo del primer corte, en retirada, desde el Sur, o en contacto de pizarra hacia el Norte o contacto del pórfido.

El primer corte consiste en la explotación de los pilares.

Y con la finalidad de reducir la cantidad de asiento inicial, se hace un esfuerzo en este primer corte para explotar solamente los dos metros y medio inferiores de cada uno de ellos, dejando el resto que se explotará en el corte siguiente.

La explotación de los pilares se hace mediante excavación de dos metros y medio de altura, tres de anchura y tres de profundidad. Cada



### Explotación por tajos largos

huevo se rellena hasta el fondo con estéril, una vez extraído el mineral, al retirarse hacia el Norte, las traviesas y la galería del Sur - paralela a la dirección del criadero - se dejan rellenas hasta una altura de 1,85 metros sólo, dejando entonces una altura de sesenta y cinco centímetros sin relleno, altura suficiente para evitar que la corriente de ventilación se interrumpa por completo en la trinchera. Cuando todos los pilares han sido explotados hasta el contacto norte, el final de las traviesas en el pórfido hasta las piqueras, pozos de acceso, etc., se realizan hasta la altura del primer corte por encima de los pilares dejándose el estéril producido en el mismo sitio, para formar el piso del nuevo corte. Los pozos se elevan con muros de mampostería, donde son necesario, hasta el nuevo nivel.

Se abre después el nuevo corte, se excava el mineral existente entre la galería del sur y el contacto de pizarra mediante realce, a la altura de dos metros y medio de aquellas traviesas que no han sido ya abiertas previamente, con fines de ventilación.

Una vez preparado el nuevo corte, se excava el mineral existente entre la galería del sur y el contacto de pizarra mediante labores de 2,50 x 2,50 metros. Cada taco se rellena antes de que el próximo a él se empiece a explotar, de modo que el espacio abierto y sin relleno, es rara vez más ancho de 2,50 x 3,00 metros.

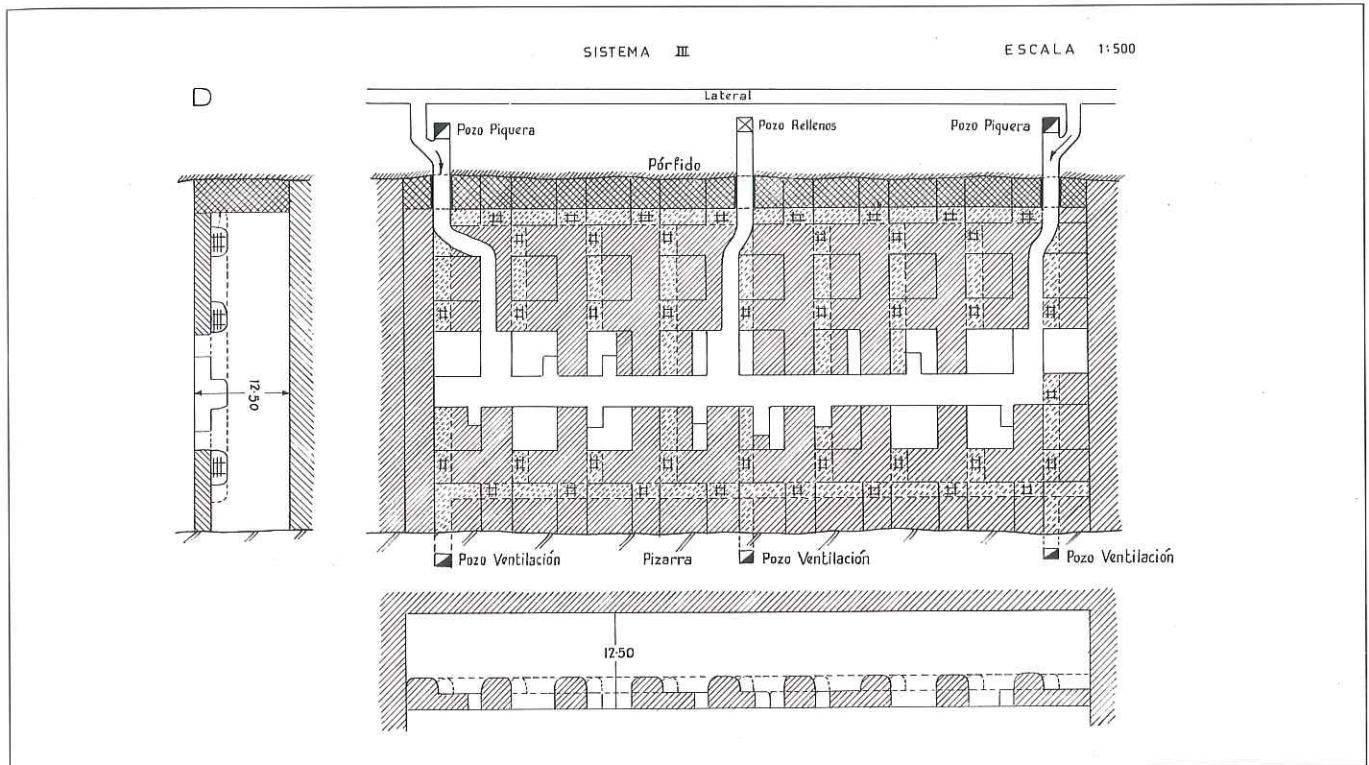
Una vez explotado el mineral hasta el contacto de pizarra, se empieza la explotación de cualquier lado de las traviesas, trabajándose siempre en retirada hacia el norte. Como el espesor del bloque de mineral entre dos traviesas, es de unos siete metros, se explota la mitad por cada lado de una traviesa y la otra mitad por el otro lado de la otra. Las excavaciones varían de anchura desde 1,50 a 2,50 metros, dependiendo de la resistencia del terreno, y se producen por perforación y disparo de dos líneas de barrenos a ensanche. Cada excavación, de alrededor de cuatro metros de profundidad, se rellena hasta el fondo, antes de que la próxima hacia el norte se perfore y dispare.

Con el objeto de limitar la cantidad en que el mineral rompe o se quebrante al asentar, es necesario cuidar de que el relleno se realice lo más cerca posible del techo y de los huecos que sean pequeños.

### PREPARACION DE UNA TRINCHERA POR EL SISTEMA II. TACOS LARGOS

En la sección nº 4 de Alfredo en donde el criadero es ancho y el mineral suficientemente fuerte, se varía el método reduciendo el número de traviesas a tres, que se sitúan una en el centro y las otras dos, una en cada extremo y separa-





### Explotación de las columnas

das unos tres metros límite de la trinchera transversal. La travesía central se utiliza para el transporte y relleno y las extremas para el transporte del mineral. Las dos galerías en dirección se perforan a unos cinco metros de distancia de los contactos de pórfido y pizarra respectivamente como en el caso del sistema I.

La explotación del mineral entre los contactos y las dos galerías o Reales Norte y Sur, se hace como en el sistema I. El resto del mineral se explota mediante galerías que se empiezan en las traviesas extremas, con dirección hacia el centro, y que tienen una sección de 2,50 x 2,50 metros aproximadamente. Cada excavación una vez terminada se rellena desde cualquier extremo, según sea el caso, hacia el centro. Simultáneamente, se da comienzo a dos o tres puntos de ataque en cada ala.

En la retirada final hacia el pórfido, las traviesas y las dos Reales paralelas a la dirección, se rellenan parcialmente, como antes, y se realza hasta la altura de 2,50 metros una vez que el asiento ha tenido lugar.

Las ventajas que se obtienen por este método son:

1º.- Que no hay interferencia de

tráfico en el transporte del relleno (cuando este se realiza a mano) con el mineral.

2º.- Que la cantidad de muro de mampostería seca para el soporte del relleno se reduce.

Era de la mayor importancia no dejar madera de entivación enterada, por cuanto que arde a más baja temperatura que la pirita. Y en el caso de quedar algún mineral entre el relleno, es seguro que se producirá gas sulfuroso.

### TRINCHERA NORTE

En aquellas trincheras en que el contacto es tal, que las piritas están íntimamente ligadas al pórfido o respaldo Norte, el asiento tiene lugar de manera desigual, por cuanto que el mineral no desprende libremente de áquel y este aspecto ha sido causa de dificultades en la explotación de los últimos cortes.

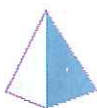
Esta dificultad ha sido vencida explotando una trinchera, con corte y relleno, a lo largo del contacto en sentido ascendente. Este corte de trinchera que puede variar en anchura de tres a nueve metros, se

completa antes de que el bloque principal empiece a hacer asiento, y de esta suerte actúa como un contacto artificial débil. Por ser estos cortes estrechos, pueden explotarse sin que tenga lugar asiento alguno del techo.

Las mayores dificultades experimentadas antes de la introducción del Sistema de Trincheras Norte, eran debidas a la desigualdad de adherencia de la masa a sus contactos. Por ser débil en el Sur, se producía el resbalamiento de aquella con tendencia a girar según un eje que pasa por el contacto Norte. Como consecuencia de este movimiento tenía lugar la disminución de sección en las galerías con roturas de las entibaciones, aumentándose con ello el peligro de accidentes; también se producían grandes grietas en las piritas por las cuales circulaba aire. Como estos resbalamientos generaban gran cantidad de calor, se formaba anhídrido sulfuroso que invadía las labores.

Con el corte de la trinchera o faja Norte se facilita el descenso vertical de la masa sin que el mineral tuviera tendencia a romperse y en consecuencia, se ha eliminado el peligro de los grandes agrietamientos con la consiguiente producción de calor. ■





**D.A.E.**  
CONSTRUCCIONES, S. L.



Instalación nuevas oficinas  
OFIREX (Alcalá de Guadaira) Sevilla.

**VIVIENDAS UNIFAMILIARES - VIVIENDAS PLURIFAMILIARES - EDIFICIOS DE OFICINAS - NAVES INDUSTRIALES - MOVIMIENTOS DE TIERRAS - CIMENTACIONES - ESTRUCTURAS - CERRAMIENTOS - ALBAÑILERIA E INSTALACIONES EN GENERAL**



(Edificio INNOVA), Construcción realizada por **D.A.E. CONSTRUCCIONES** a las empresas Toscano/Tei.

**D.A.E. CONSTRUCCIONES, S. L.:** CALLE RIO GUADALMEDINA, 5 - BAJO 1  
TFNOS.: 463 07 50 - 463 37 43 FAX: 463 14 33 41005-SEVILLA

- FABRICACION HORMIGONES Y MORTEROS.
- BOMBAS HORMIGONAR SOBRE CAMION.
- HORMIGON BOMBEADO.
- ALQUILER GRUAS TORRE.
- REPARACION MAQUINARIA PARA LA CONSTRUCCION.

**GRUPO DE EMPRESAS**

**N&B**

- ALQUILER DE MAQUINARIA PARA LA CONSTRUCCION:
- COMPRESORES PORTATILES.
- GRUPOS ELECTROGENOS.
- MOTOSOLDADORAS.
- DUMPERS.
- CARRETIILLAS ELEVADORAS.
- RULOS COMPACTADORES.
- BANDEJAS VIBRANTES.
- EQUIPOS DE FERRALLA.
- MINICARGADORAS.
- MANIPULADORES TELESCOPICOS.
- MESAS DE CORTE, ETC.

**HORMIGONES**



PLANTAS DE HORMIGON



GRUAS TORRES

**N&B**



MAQUINARIA, S. A.



BOMBAS HORMIGONAR



MAQUINARIA PARA LA CONSTRUCCION



**T. JOFRAN**

**DELEGACIONES:**

**CENTRAL:**  
SEVILLA  
Polígono Industrial EL PINO, Parcela 1 - N.º 21-31  
Teléfonos 467 65 16 - 467 70 90 - 467 70 65  
Fax 425 09 86

GRANADA  
Polígono Industrial JUNCARIL  
Complejo Industrial Philadelphia, Nave n.º 23  
Teléfonos 46 77 55 - 46 77 00  
Fax 46 77 66  
18220 - ALBOLOTE

ALMERIA  
Carretera de Almerimar  
Teléfono (908) 65 59 57  
EL EJIDO



## Bosquejo histórico de la Informática

por **Juan Manuel Alducin**  
 Profesor de Informática Aplicada  
**Rafael Esteve González**  
 Profesor de Topografía

El hombre ha tenido durante el transcurso de la historia la necesidad de calcular. En un principio se confiaba en el cerebro para realizar este trabajo, sin embargo se da cuenta que necesita liberarse de estas tareas que exigen un gran esfuerzo mental, lo que le llevará a la búsqueda de instrumentos adecuados para facilitar el cálculo aritmético. Esto nos hace ver como el ordenador actual existía en la mente humana hace miles de años. Podemos decir, por lo tanto que el ordenador no es un invento impuesto a la sociedad, sino más bien la consecuencia lógica de determinadas necesidades humanas, es decir, el ordenador actual es el resultado de numerosos inventos anteriores, y es el punto de arranque de los ordenadores del futuro. En definitiva, el ordenador es un paso más en la cadena de progreso de la humanidad.

El primer instrumento utilizado por el hombre para contar fueron los dedos, de ahí derivan las palabras **dígito** y **digital**. El primer avance se debe a las civilizaciones antiguas de Egipto (3500 a. de C.) que comienzan a utilizar las piedras para contar, de donde procede la palabra **cálculo** que viene de calculus (piedra).

El uso de las piedras permite únicamente realizar cálculos, siendo necesario grabar los resultados en algún tipo de memoria artificial que permitiese recuperar la información cuando fuese preciso, lo cual se consigue con la aparición de las tablas de arcilla (2600 a. de C.) y los papiros (1600 a. de C.) que no eran en sí un

aparato de cálculo, sino más bien un elemento auxiliar de memoria.

Como mejora de este proceso surge el ábaco (siglo III ó IV a. de C.), dispositivo consistente en un conjunto de cuentas engarzadas en una varilla, de forma que al contar se van desplazando las cuentas y cuando todas las de una fila se han desplazado, se desplaza una de la fila siguiente, volviendo las primeras a su posición inicial. Los primeros ábacos utilizan el sistema de numeración de base cinco. Este sistema de numeración se cambiará cuando la civilización árabe en el año 1120 introduce el sistema decimal en occidente.

A pesar de que el uso del ábaco facilitó la manipulación de cantidades, no aportó nada nuevo al concepto del cálculo ni a su automatización.

Es a principios del siglo XVII cuando se realiza un avance importante en el desarrollo del cálculo, propiciado por el matemático Neper, que desarrolló el cálculo logarítmico y lo aplicó junto con los trabajos frustrados del profesor Gunter (siglo XV), consiguiendo desarrollar unos **bastoncillos** capaces de efectuar productos y cocientes. Es William Oughtred, quien con la base de estos bastoncillos, con la herramienta matemática de los logaritmos y las ideas de Gunter, construye en 1621 el primer prototipo de la **regla de Cálculo**, que fue durante trescientos años el calculador elemental.

También en el siglo XVII se da el primer paso importante en la auto-

matización del cálculo. Este paso fue dado por el francés Blas Pascal (1623-1662), con la construcción, en el año 1642, de un mecanismo de cálculo denominado **aritmómetro**, que era capaz de realizar sumas y restas mecánicamente. Esta máquina constaba de un conjunto de ruedas dentadas, cada una de ellas numeradas del cero al nueve. Cuando una rueda pasaba del nueve al cero, después de una vuelta completa, producía un arrastre de un décimo de vuelta en la rueda situada a su izquierda, incrementando en una unidad su número de lectura.

Dentro del mismo siglo, hacia 1671, el filósofo y matemático alemán Gottfried Leibniz (1646-1716), adaptó la máquina de Pascal, usando ruedas dentadas escalonadas, construyendo una máquina que ejecutaba mecánicamente las cuatro operaciones aritméticas, suma, resta, multiplicación y división. Estas máquinas eran en realidad artesanales, apareciendo en 1810 las primeras fabricadas en serie en Alsacia, fabricadas por Charles Thomas de Cormal.

Como podemos observar, todos los artilugios de cálculo desarrollados hasta el momento necesitan la intervención de un operador, luego realmente no son automáticos. La realización automática de un proceso es ajena al cálculo matemático. Este paso en la automatización de los procesos se debe al mecánico francés Jacquard (1752-1834) que diseñó en 1801 un telar automático utilizando tarjetas perforadas, capaces de accionar todos los mecanismos del telar.



El verdadero avance, en cuanto al concepto de cálculo se refiere, se produce como fruto de las investigaciones del Británico Charles Babbage (1792-1871), quien ideó en 1831 la **máquina analítica**. Su finalidad era ejecutar cualquier operación matemática sin la intervención humana en el proceso de cálculo, sin embargo este proyecto nunca llegó a ser una realidad, problemas económicos y tecnológicos lo impidieron.

Esta máquina analítica estaba compuesta por cuatro unidades básicas:

a) memoria para almacenar datos, resultados intermedios y resultados finales.

b) unidad aritmética para efectuar los cálculos requeridos.

c) un sistema de engranajes y palancas para transferir datos y resultados intermedios entre la memoria y la unidad aritmética.

d) un dispositivo para introducir datos y sacar resultados de la máquina. Para este dispositivo, Babbage tomó el invento de las tarjetas perforadas de Jacquard, y utilizó este sistema de tarjetas de cartón perforadas para suministrar datos de entrada y controlar su máquina analítica.

Esta estructura de la máquina de Babbage es análoga a la estructura de los actuales ordenadores.

El norteamericano Herman Hollerith (1860-1929), crea una máquina eléctrica para mecanizar los datos del censo de población de 1890 en los Estados Unidos, siendo la gran aportación de esta máquina el cambio de la codificación de la información, utilizando la codificación binaria en vez de la decimal. En esta codificación binaria se representa el **SI** mediante una perforación en la tarjeta, y el **NO** sin dicha perforación.

En el año 1896 Hollerith fundó la Tabulating Machines Corporation para fabricar sus máquinas. Tras varias fusiones, la compañía cambia su nombre en 1924 por el definitivo de International Business Machines Corporation, la IBM hoy tan conocida.

También en Estados Unidos, un físico de la Universidad de Harvard, Howard Aiken (1900-1973), basándose en los trabajos previos de Babbage y tras llegar a un acuerdo con IBM, comienza en 1939 la construcción de la primera calculadora electromecánica, que se terminó de construir en 1944, y se denominó ASCC, Automatic Sequence Controlled Calculator (calculador controlado de secuencia automática), más conocido por MARK I.

El MARK I estaba basado en la máquina analítica de Babbage, siendo construido con reles <1> electromecánicos. Su programación se realizaba mediante una cinta perforada que combinaba las funciones de las tarjetas de operación y las tarjetas de variables de la máquina analítica. Esta máquina tenía dos inconvenientes principales: a) por un lado la limitación de la velocidad de cálculo motivada por la lentitud de respuesta de las partes móviles mecánicas; b) y por otro lado de lentitud en la ejecución del programa, debido a la pérdida de tiempo que se producía al introducir las instrucciones mediante tarjetas perforadas. Sin embargo, a pesar de estos defectos, el MARK I consiguió algo que todavía no se había conseguido, esto es *Funcionar*, demostrar que los sistemas automáticos de tratamiento de la información eran capaces de resolver problemas, y es precisamente este logro el que hace cambiar la velocidad de los acontecimientos. Podemos observar, como hasta ahora todos los avances e inventos se habían producido de cientos en cientos de años, y es a partir de este momento, en el cual una calculadora consigue realizar los objetivos para los cuales había sido diseñada, cuando los avances y los estudios van a ir encaminados a mejorar la velocidad del proceso de cálculo, viendo como las nuevas calculadoras van a ir surgiendo prácticamente año a año, como vamos a poder comprobar desde el punto en que nos encontramos.

Tanto es así que se van a desarrollar dos máquinas en lugares distintos de forma casi simultánea:

Por un lado, el físico-matemático John Von Neumann (1903-1957)

diseña entre los años 1945-1947 una máquina de reles electromagnéticos en la Universidad de Princeton (Nueva Jersey). Esta computadora era capaz de conservar resultados parciales para su uso posterior y conservar el programa. Aparece así el concepto de **calculadora con programa almacenado**.

- Por otra parte, entre los años 1943 y 1946, bajo la dirección de John W. Mauchly y J. Presper Eckert, se construye en la Escuela Moore de Electrónica de la Universidad de Pensilvania la primera calculadora electrónica de propósito general <2>, que se llamó ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator).

El ENIAC es la primera calculadora que utiliza la válvula de vacío <3>, que había sido inventada en 1906 por Lee de Forest (1873-1961), utilizando más de 18.000 válvulas de vacío por lo que se le considera la primera computadora digital electrónica donde toda su aritmética se efectuaba mediante pulsos electrónicos, superando así el inconveniente de la velocidad de las anteriores máquinas de reles. Pero su defecto, aparte de su gran tamaño y consumo, estriba en que no era una máquina de programa almacenado, siendo necesario configurar todos los circuitos cada vez que era preciso cambiar el programa.

Serán precisamente los propios Mauchly y Eckert quienes a partir de 1946 continúen sus investigaciones desarrollando su máquina, el ENIAC, comenzando la construcción del EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer), intentando aportarle el concepto de programa almacenado, pero su desarrollo se retrasa al encontrarse con problemas dentro de la Escuela Moore, no terminándose su construcción hasta 1952.

Pero esta revolución informática no sólo se produce en los Estados Unidos, sino que también se desarrolla al otro lado del Atlántico, concretamente en Inglaterra donde F.C. Williams y T. Kilborne, en Manchester y M.V. Wilkes en Cambridge, desarrollan paralelamente unas máquinas llamadas EDSAC con la filosofía del programa



almacenado; convirtiéndose en el primer ordenador electrónico con programa almacenado.

La computadora de Manchester comenzó a operar en 1948, mientras que la de Cambridge lo hizo en 1949. Estas máquinas almacenaban su información en forma de pulsos ultrasónicos que viajaban a la velocidad del sonido por columnas de mercurio dentro de tubos de acero, usándose cristales piezoeléctricos <4> capaces de convertir estos pulsos en pulsos eléctricos y viceversa. Pero los mayores avances que dieron estas máquinas se produjeron en los dispositivos de entrada y salida, tales como lectores de banda de papel y fotoeléctrica.

También en 1949 se construye basándose en el EDSAC de Cambridge y con el apoyo financiero de J. Lyons & Co., una máquina denominada LEO formada por 7.000 válvulas de vacío y 70 tubos que contenían media tonelada de mercurio como memoria. La máquina entró en servicio en 1951 y dio lugar a la empresa Leo Computers Ltd., que ahora forma parte de ICL.

Simultáneamente con los logros conseguidos en Inglaterra, en los Estados Unidos se investiga en la creación de memoria de núcleos magnéticos, obteniéndose importantes avances en este campo. También se realizan numerosos estudios durante estos años para facilitar la tarea de programar los ordenadores, hasta llegar al año 1952 en el que aparece el primer compilador <5>, escrito por la doctora estadounidense Grace M. Hopper.

Así mismo, Mauchly y Eckert abandonan la Escuela Moore y fundan su propia empresa apoyada económicamente por H.L. Strauss, presidente de una empresa de construcción de aparatos automáticos de apuestas, construyendo en 1949 el BINAC, ordenador binario basado en los principios del EDVAC. Posteriormente la empresa de Mauchly y Eckert se plantea la creación de un ordenador decimal de caracteres que permitiese utilizar caracteres alfabéticos surgiendo así el UNIVAC (Universal Automatic Computer), que fue vendido en 1951 a la oficina del Censo Americano.

Esta máquina tenía una capacidad en memoria de 1000 palabras de doce caracteres, y dio el comienzo a lo que hoy se conoce como **primera generación de ordenadores** que discurrió durante la década de los cincuenta (1951-1960).

Esta primera generación de ordenadores se diferenciará de las posteriores por su tecnología siendo el tubo de vacío el componente electrónico clave de estas máquinas capaces de realizar aproximadamente mil instrucciones por segundo. A partir de este momento hay que dejar de hablar de inventores individuales para empezar a hacerlo de grandes empresas, siendo la empresa de Mauchly y Eckert absorbida por la Remington Rand, que desarrollará el UNIVAC hasta conseguir en 1955 el UNIVAC II, más rápido que el anterior. Pero quien tomó la verdadera posición de líder en el mercado es IBM sacando al mercado en 1952 el IBM-701, vendiendo 19 de estas máquinas para propósitos de defensa. En 1953 la International Business Machines crea el IBM-650 que entrará de lleno en el mercado en 1956. Junto a la competencia inicial entre la Remington Rand y la IBM van surgiendo nuevas empresas como BULL, que desarrolla en esta etapa el Gamma-3, y la Burroughs que saca al mercado el B-205.

Esta generación es pues, la de las válvulas, muchos cableados, grandes tamaños, grandes roturas, poca fiabilidad, gran consumo de energía y elevado costo de mantenimiento.

Durante esta época, las investigaciones en el campo de la electrónica continúan, lográndose éxitos tan importantes como el **transistor**, un dispositivo que hizo ganar el Premio Nobel de Física en el año 1956 a los tres investigadores que lo construyeron, W. Shockley, J. Bardeen y W.H. Brattain.

Los transistores además de ser más pequeños y utilizar con mayor eficacia la energía, también son menos frágiles que los tubos de vacío y son más fáciles de producir en masa lo que conlleva que sean más baratos que el tubo de vacío.

Así pues, la aparición del transistor va a marcar el final del ordenador de tubos de vacío, y con ello el final de la primera generación de ordenadores hacia 1960, comenzando a partir de esta fecha la llamada segunda generación de ordenadores (1960-1964) en los que el componente electrónico pasa a ser el transistor.

A principios de 1960 salen al mercado los primeros ordenadores transistorizados, siendo la General Electric con el GE210, la IBM con el IBM-1620 e IBM-7090, y la NCR con el NCR-30 los pioneros, apareciendo poco después en el mercado el RCA501 de Radio Corporation Of America y el CDC1604 de Control Data. Posteriormente salen al mercado los Gamma 60 de Bull, el Honeywell 800, el Burroughs B-500 y el UNIVAC-1107, pero será la serie IBM-1400 la que alcance una gran popularidad, logrando grandes cifras de venta.

A nivel científico, destacan en esta generación las experiencias del TXO del Massachusetts Institute of Technology y el ATLAS de la Universidad de Manchester, que experimentan en el campo de las memorias auxiliares y en el uso de disco y tambor magnético.

Esta generación se caracteriza por máquinas más pequeñas físicamente, más rápidas, capaces de realizar un millón de instrucciones por segundo, y más fiables que las de la primera generación. Se produce una ampliación de las memorias internas, se usan periféricos de gran capacidad de memoria, como los tambores y discos magnéticos. También se consigue mejorar la técnica de utilización de estas máquinas con la aparición de Sistemas Operativos y Lenguajes de Alto Nivel como FORTRAN, ALGOL y COBOL, que utilizan **palabras código** que se traducirán al lenguaje máquina que usa el ordenador. Será precisamente el desarrollo de los lenguajes que se dio por parte de Control Data en su equipo CDC6600 al final de la segunda generación, en 1964, lo que hará tomar conciencia a todas las compañías de la importancia de la evolución del software <6> a la par de la evolución del hardware <7>.



Dentro del mismo periodo, se hacen grandes avances dentro del campo de la electrónica, surgiendo los primeros circuitos integrados. Esto supondrá, que en vez de fabricar transistores aislados y cableados entre sí para formar un circuito, se graben todos los componentes y conexiones necesarias para ese circuito en una sola pastilla de silicio.

La sustitución de los transistores de los ordenadores por circuitos integrados, da lugar a la aparición de la tercera generación de ordenadores (1965-1975), siendo precisamente el circuito integrado (con integración a pequeña escala <8> el componente electrónico esencial de estos ordenadores de tercera generación.

En esta generación se consolidan marcas como Control-Data, Nixdorf, Philips, ICL, Bull, Bourroughs, Digital, NCR, Siemens, Fujitsu, entre otras. Pero los grandes representantes de esta generación vendrán de la mano de IBM con sus series 360 y 370 equipados con una memoria principal de un millón de bytes.

Las máquinas de esta generación son aun más pequeñas y se produce un gran descenso en el consumo de energía eléctrica. Estos ordenadores aumentan la fiabilidad, la rapidez alcanzando a realizar 25 millones de instrucciones por segundo, y la memoria con masas de memoria principal del orden del megabyte, y con el uso de discos flexibles como periféricos de almacenamiento de datos. Se avanza en el software con el desarrollo de más lenguajes de alto nivel como el PL1, BASIC, RPG, APL, avanzándose hacia la programación estructurada, a la vez que comienza la comercialización de paquetes de software.

Paralelamente, y en el campo de la electrónica se investiga en la miniaturización de los circuitos integrados llegando a la integración a media escala <9>, e integración a gran escala <10>. Estos circuitos integrados a gran escala se les conoce hoy en día como **microprocesador**.

La implantación de estos circuitos integrados a gran escala en los ordenadores marcará la aparición de la

cuarta generación de ordenadores, que comienza a partir del año 1972, es la era del microprocesador que se convierte en el componente electrónico básico de la cuarta generación de ordenadores.

Se reducen los ordenadores en un factor de 10 en volumen, la velocidad se multiplica por factores de 10, 50 y hasta 100, se consiguen grandes masas de memoria en tamaños reducidos, llegando a microcircuitos integrados de medio centímetro cuadrado y dos milímetros de espesor, capaces de contener todos los componentes de la Unidad Central de Procesos.

El primer microprocesador es el 4004 de Intel Corporation, apareciendo de forma sucesiva los microprocesadores Z-80 de Zilog, el 6800 de Motorola y el 6502 de Mos Technology. Aparecen en 1975 los ordenadores de uso personal (Personal Computer), como Apple, Olivetti, Sinclair, Commodore, IBM PC y PS2, que implantando sucesivamente los microprocesadores 80286, 80386 y 80486 han conseguido inundar el mercado. Pero no sólo se evoluciona en la línea del ordenador personal, sino que se aplican los avances en aparatos como lavadoras, relojes, lavacoche, coches, etc., se controlan las cadenas de montaje en los procesos de fabricación industrial. Y también se trabaja en los grandes ordenadores como el CRAY-1 de la Cray Research Inc, capaz de realizar 200 millones de operaciones por segundo, con ampliaciones de memoria de hasta 20 gigabytes, o el FACOM que se desarrolla en Japón.

A la par que se desarrollan estos hechos se investiga en el campo de los superordenadores, la cibernética y de los sistemas expertos, abriendo el camino de lo que será algún día, o tal vez ya lo sea, la quinta generación de ordenadores o era de la inteligencia artificial.

#### NOTAS:

1. RELE: dispositivo electromecánico o electromagnético utilizado para abrir o cerrar un circuito.
2. Máquina que permite resolver más de un tipo de problema.
3. También conocida por triodo, es una válvula termiónica compuesta

por tres electrodos que permite la conmutación de señales eléctricas a velocidades muy superiores a las conseguidas por elementos mecánicos.

4. Son cristales que poseen la propiedad de la piezoelectricidad, fenómeno descubierto por Pierre Curie (1859-1906) en 1883 que consiste en la aparición de una diferencia de potencial entre las caras opuestas de cristal cuando son sometidas a presión, produciéndose también el fenómeno inverso cuando se somete a sus caras a una diferencia de potencial este se alarga o contrae.
5. Compilador: sistemas automáticos de programación de computadores que traducen un programa al lenguaje que entiende la computadora, es decir al lenguaje máquina.
6. Programas que se implementan al ordenador para que este los ejecute.
7. Conjunto de piezas o dispositivos mecánicos, magnéticos y electrónicos de un computador.
8. Integración a pequeña escala: algunos transistores sobre un mismo estrato de silicio.
9. Integración a media escala: decenas de transistores sobre un mismo estrato de silicio.
10. Integración a gran escala: millares de transistores sobre un mismo estrato de silicio.

#### Bibliografía

- Ferrer Abello, Antonio M. *Biblioteca básica de la informática*. Ed. Ingelek, Madrid, 1985.
- Dormido, Sebastián, Mellado, Mariano. *La Revolución Informática*. Salvat Editores, Barcelona, 1981.
- Rose, J. *La Revolución Cibernética*. Fondo de Cultura Económica, México, 1978.
- Gil Orihuel, Amparo, Riejro Marin, Ignacio. *Historia de la Informática*. Alhambra, Madrid, 1987.
- López Garzón, Juan José. *Introducción a la programación Basic*. Apuntes EUAT de Sevilla, Sevilla.
- Taniguchi Dietrich, Pablo, Val Vinade, Juan José. *Diccionario de Informática*. Anaya Multimedia, Madrid 1986.
- Diccionario Enciclopédico Espasa*. Espasa calpe, Madrid, 1989. ■



## Relación de Normativas publicadas desde el 25 de enero de 1992 al 30 de abril de 1992

por **José Conde Oliva**  
Arquitecto Técnico

**RESOLUCION:** de 12 de diciembre de 1991, por la que se publica la relación de **normas españolas UNE**, aprobadas durante el mes de noviembre de 1991.

**Departamento:** Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria y Energía.

**Publicación:** BOE núm. 22, de 25 de enero de 1992.

**Contenido:** Se recogen normas relacionadas con la edificación.

-oooOooo-

**RESOLUCION:** de 23 de enero de 1992, por la que se hace pública la Circular de la Junta Consultiva de Contratación Administrativa sobre **modelos de normalización de los anuncios de contratos de obra y de suministro a publicar en el "Diario Oficial de las Comunidades Europeas"**.

**Departamento:** Dirección General del Patrimonio del Estado, del Ministerio de Economía y Hacienda.

**Publicación:** BOE núm. 30, de 4 de febrero de 1992.

**Motivos:** Seguir la Recomendación 91/561/CEE, de 24 de octubre de 1991, sobre normalización de los anuncios de contratos públicos de la Comisión de las Comunidades Europeas.

**Ambito de Aplicación:** A la contratación pública, en todo el territorio español, con carácter no obligatorio.

**Contenido:** Modelos e instrucciones para su cumplimiento, de los anuncios de contratos públicos de obra y de suministro a publicar en el DOCE.

-oooOooo-

**ORDEN:** de 23 de enero de 1992, por la que se hace público el **contravalor en pesetas del ECU, a efectos de la contratación administrativa, para el periodo 1992-1993**.

**Departamento:** Ministerio de Economía y Hacienda.

**Publicación:** BOE núm. 30, de 4 de febrero de 1992.

**Motivos:** Dar cumplimiento a las Directivas 71/305/CEE y 89/440/CEE, en las que se dispone que el contravalor del umbral en monedas nacionales se revisará cada dos años.

**Ambito de Aplicación:** A la contratación pública en todo el territorio español.

**Contenido:** Se fija el contravalor en pesetas de la unidad de cuenta europea (ECU), a que se refiere el artículo 93 bis del Reglamento General de Contratación, a los efectos de la legislación de Contratos del Estado, en 129.172 ptas., a partir del 1 de enero de 1992 y hasta el 31 de diciembre de 1993.

-oooOooo-

**REAL DECRETO:** 71/1992, de 31 de enero, por el que se amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1989, de 27 de febrero y se establecen **nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra**.

**Departamento:** Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

**Publicación:** BOE núm. 32 de 6 de febrero de 1992.

**Motivos:** Adecuación a Directivas de la CEE.

**Ambito de Aplicación:** A todo el territorio español.

**Contenido:** Se amplía el Anexo I del R.D. 245/1989,



haciendo obligatorio el cumplimiento de la Directiva del Consejo 86/295/CEE, de 26 de mayo, relativa a las estructuras de protección en caso de vuelco y la Directiva del Consejo 86/296/CEE, de 26 de mayo, relativa a las estructuras de protección contra caída de objetos.

-oooOooo-

**ORDEN:** de 31 de enero de 1992, por la que se fijan los precios máximos de venta de las viviendas sociales para el trimestre natural de enero, febrero y marzo de 1992.

**Departamento:** Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

**Publicación:** BOE núm. 32, de 6 de febrero de 1992.

**Motivos:** Dar cumplimiento al R.D. 2043/1977 por el que se estableció el sistema de revisión de precios de las viviendas con carácter trimestral.

**Ambito de Aplicación:** A todo el territorio español.

**Contenido:** Se fijan los precios máximos de venta de las viviendas sociales según programa familiar, superficie útil y zona geográfica.

-oooOooo-

**RESOLUCION:** de 22 de enero de 1992, por la que se dispone publicar la **modificación del Convenio de colaboración para elaborar una estadística sobre obras realizadas en edificación.**

**Departamento:** Subsecretaría del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

**Publicación:** BOE. núm. 34, de 8 de febrero de 1992.

**Motivos:** Publicar como anexo a la Resolución, la modificación del **Convenio de colaboración entre el Ministerio de Obras Públicas y Transportes y el Consejo General de Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos.**

**Contenido:** Modificación del anexo del convenio consistente en sustituir las fichas correspondientes a "visados de iniciación de obras" y "certificados de terminación de obras", así como la "hoja de control de fichas", por nuevos modelos; para hacerlos más acordes con los conceptos utilizados por el colectivo de Aparejadores y Arquitectos Técnicos e incluir nuevos datos que pueden permitir la obtención de una estadística de edificación más completa.

-oooOooo-

**ORDEN:** de 4 de febrero de 1992 por la que se modifican las referencias a las normas UNE que figuran en el anexo al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre.

**Departamento:** Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

**Publicación:** BOE núm. 36, de 11 de febrero de 1992.

**Motivos:** Por haberse producido modificaciones en la normativa UNE, debidas a la adopción de las normas sobre **métodos de ensayos de cementos** aprobados por el Comité Europeo de Normalización (CEN).

**Ambito de Aplicación:** A todo el territorio español.

**Contenido:** Se modifica el anexo al R.D. 1313/1988, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de morteros y hormigones para todo tipo de obras y productos prefabricados, cambiándose las referencias a normas UNE referidas a toma de muestra y métodos de ensayo.

-oooOooo-

**RESOLUCION:** de 21 de enero de 1992, por la que se publica la relación de **normas españolas UNE** aprobadas durante el mes de diciembre de 1991.

**Departamentos:** Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria y Energía.

**Publicación:** BOE núm. 55, de 4 de marzo de 1992.

**Contenido:** Se recogen normas relacionadas con la edificación.

-oooOooo-

**ORDEN:** de 3 de marzo de 1992, por la que se hace público el Acuerdo del Consejo de Ministros de fecha 7 de febrero de 1992, sobre **condiciones de las préstamos para la financiación de actuaciones protegibles en vivienda y suelo.**

**Departamento:** Ministerio de Economía y Hacienda.

**Publicación:** BOE núm. 56, de 5 de marzo de 1992.

**Motivos:** Ejercer la atribución conferida por el Real Decreto 1932/1991, sobre medidas de financiación de actuaciones protegi-



bles en materia de vivienda y suelo, al Consejo de Ministros.

**Contenido:**

Se recogen normas relacionadas con la edificación.

**Ambito de Aplicación:**

A todo el territorio español.

-0000000-

**Contenido:**

Se fija que el tipo de interés inicial de los préstamos cualificados que las Entidades de Crédito público y privado hayan de conceder durante el año 1992, en el núcleo de los convenios que el MOPUT formalice con las mismas será del 12,25 % anual con vencimiento de pagos mensuales. Estableciéndose, así mismo, los períodos o fechas de revisión de dichos tipos de interés y forma de calcular la misma.

**ORDEN:**

de 14 de marzo de 1992 sobre **índices de precios** de mano de obra y materiales de la construcción **correspondientes a los meses de agosto y septiembre de 1991**, aplicables a la revisión de precios de contratos de obras del Estado.

**Departamento:**

Ministerio de Economía y Hacienda.

**Publicación:**

BOE núm. 76 de 28 de marzo de 1992.

-0000000-

**Ambito de Aplicación:**

A las obras de contratación pública con derecho a revisión.

**ORDEN:**

de 18 de marzo, por la que **se determinan para 1992 el módulo y su ponderación para las actuaciones protegibles del Plan de Vivienda 1992-1995**, contempladas en el Real Decreto 1932/1991, de 20 de diciembre.

-0000000-

**Departamento:**

Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

**ORDEN:**

de 14 de marzo de 1992 sobre **índices de revisión de precios** de mano de obra y materiales de la construcción **correspondientes al mes de octubre de 1991**, aplicables a la revisión de precios de contratos de obras del Estado.

**Publicación:**

BOE núm. 68, de 19 de marzo de 1992.

**Departamentos:**

Ministerio de Economía y Hacienda.

**Motivos:**

Dar cumplimiento a las disposiciones adicionales del R.D. 1932/1991.

**Publicación:**

BOE núm. 76, de 28 de marzo de 1992.

**Ambito de Aplicación:**

A todo el territorio español.

**Ambito de Aplicación:**

A las obras de contratación pública con derecho a revisión.

**Contenido:**

Fijación de los módulos por metro cuadrado de superficie útil, según áreas geográficas, aplicables a las viviendas de protección oficial, así como del coeficiente de ponderación del mismo.

-0000000-

-0000000-

**RESOLUCION:**

de 17 de febrero de 1992, por la que se publica la relación de **normas españolas UNE** aprobadas durante el mes de enero de 1992.

**ORDEN:**

de 10 de abril de 1992 sobre **índices de precios** de mano de obra y materiales de la construcción **correspondientes a los meses de noviembre y diciembre de 1991**, aplicables a la revisión de precios de contratos de obras del Estado.

**Departamento:**

Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria y Energía.

**Departamento:**

Ministerio de Economía y Hacienda.

**Publicación:**

BOE núm. 90 de 14 de abril de 1992.

**Publicación:**

BOE núm. 75 de 27 de marzo de 1992.

**Ambito de Aplicación:**

A las obras de contratación pública con derecho a revisión.



-oooOooo-

**ORDEN:** de 23 de abril de 1992 por la que **se fijan los precios máximos de venta de las viviendas sociales para el trimestre natural de abril, mayo y junio de 1992.**

**Departamento:** Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

**Publicación:** BOE núm. 110, de 29 de abril de 1992.  
**Motivos:** Aplicación del sistema de revisión de precios con carácter trimestral en base a fórmula polinómica establecida por la orden de 24/11/1976.

**Ambito de Aplicación:** Viviendas sociales en todo el territorio español.

**Contenido:** Fijación de precios máximos de venta de viviendas sociales en función del área geográfica y programa familiar.

-oooOooo-

**ORDEN:** de 23 de abril de 1992 por la que **se determina el módulo y se establecen los precios de cesión para 1992, de las viviendas de protección oficial acogidas a regímenes anteriores al Real Decreto-Ley 31/1978**, de 31 de octubre.

**Departamento:** Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

**Publicación:** BOE núm. 114, de 29 de abril de 1992.

**Motivos:** Periódica actualización del módulo previsto por la normativa reguladora de viviendas de protección oficial.

**Ambito de Aplicación:** A todo el territorio español.

**Contenido:** Determinación del módulo aplicable y precios de cesión a las viviendas de protección oficial del grupo I y grupo II, durante el año 1992, para cada grupo provincial (A, B y C).

-oooOooo-

**ORDEN:** de 18 de marzo de 1992, por la que **se determinan para 1992 el módulo y su ponderación para las actuaciones protegibles del Plan de vivienda 1992/1991**, de 20 de diciembre.

**Departamento:** Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

**Publicación:** BOE núm. 68 de 19 de marzo de 1992.

**Motivos:** Dar cumplimiento a las disposiciones adicionales de R.D. 1932/1991.

**Ambito de Aplicación:** A todo el Estado español.

**Contenido:** Fijación de los módulos por metro cuadrado de superficie útil, según áreas geográficas, aplicables a las viviendas de protección oficial, así como del coeficiente de ponderación del mismo.

-oooOooo-

**DECRETO:** 63/1992, de 14 de abril, por el que se establece la **inserción de los Municipios en las distintas áreas geográficas homogéneas a los efectos de asignación del módulo Estatal aplicable de viviendas de protección oficial.**

**Departamento:** Consejería de Obras Públicas y Transportes.

**Publicación:** BOJA núm. 36, de 30 de abril de 1992.

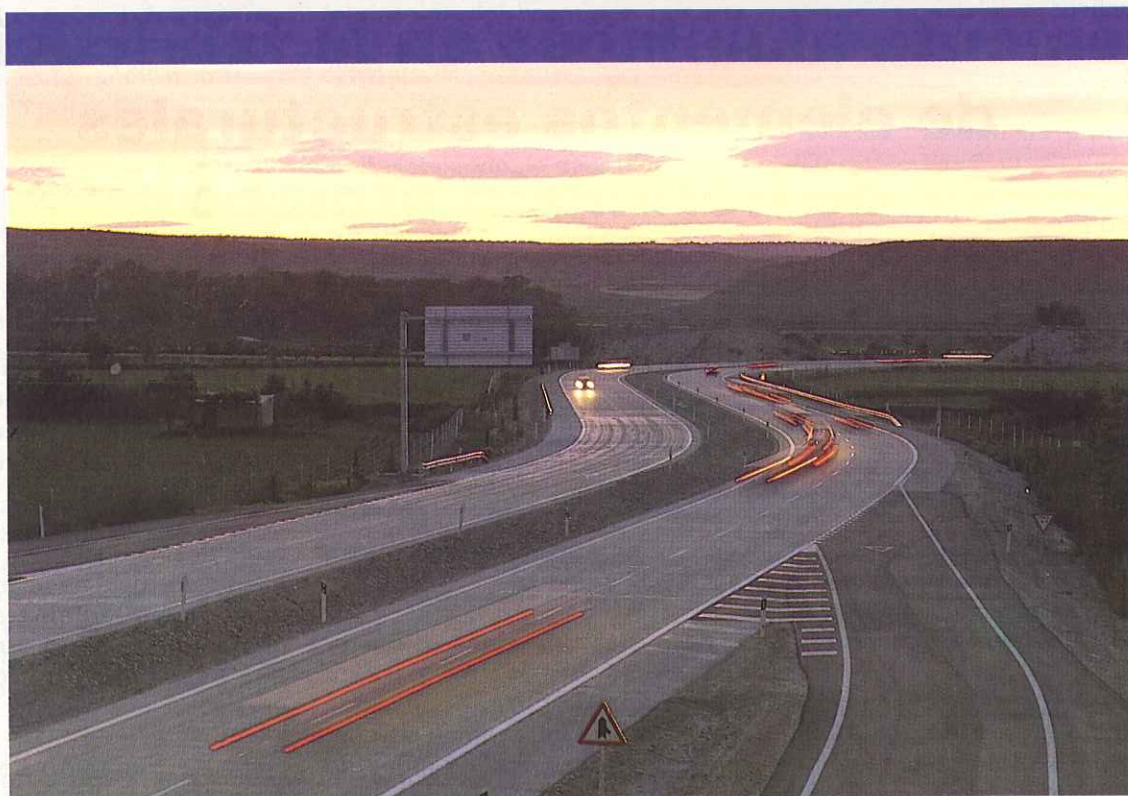
**Motivos:** El R.D. 1932/91, de 20 de diciembre prevé que las Comunidades Autónomas en el ejercicio de sus competencias puedan modificar la inserción en las distintas áreas geográficas de aquellos municipios cuyas características así lo aconsejen.

**Ambito de Aplicación:** A todas las actuaciones protegibles al amparo del R.D. 1932/91, en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

**Contenido:** Inserción de los distintos municipios de la Comunidad Autónoma de Andalucía en las áreas geográficas homogéneas establecidas en el apartado 3 de la Disposición Adicional Primera del Real Decreto 1932/1991, de 20 de diciembre, a efectos del nuevo módulo y precio de venta aplicables a las viviendas de protección oficial.■



# ASLAND



EL MANANTIAL

**Asland, fundada en 1901, es líder del sector de cemento en España y una de las primeras empresas mundiales en su especialidad.**

Cuenta en la actualidad con cinco plantas productoras de cemento, con una capacidad total de producción de 5.500.000 Tm anuales.

Paralelamente Asland exporta a todo el mundo asistencia técnica basada en su tecnología y en la calidad y experiencia de su equipo humano.

## ASLAND

Orense, 81 - 28020 Madrid  
Tel.: (91) 572 00 45 - Télex: 22705 -  
Fax: (91) 279 05 25



## Investigación de la utilización de cemento aluminoso en la fabricación de elementos estructurales de hormigón armado

por **José E. Povedano Molina**  
Arquitecto Técnico  
**Joaquín Sarabia Sánchez**  
Arquitecto Técnico

El cemento aluminoso es un conglomerante hidráulico diferente tanto en su fabricación como en su utilización al cemento Portland.

Este aglomerante, descubierto en Francia por Bied en 1908, comenzó a explotarse comercialmente pasado el primer cuarto del siglo. En 1929 se monta en Barcelona la fábrica de Cementos Molins, S.A. con la patente francesa.

En términos generales, las principales diferencias con cemento el Portland son:

	Portland	Aluminoso
--	----------	-----------

Composición química:

	Portland	Aluminoso
Alúmina:	5%	35%
Sílice:	20%	5%
Oxido de hierro:	3%	12%

Producto de la hidratación:

	Cal libre	Gel de Alúmina
--	-----------	----------------

Características físicas:

	Portland	Aluminoso
Resis. mec. de 350 Kp/cm <sup>2</sup> :	28 días	2 días
Relación Agua/Cemento:	>0.55	<0.40
Calor de hidratación 2 días:	50%	100%

Además, en principio, la resistencia a los agentes químicos es

superior en el cemento aluminoso que en el Portland.

Sobre las diferentes condiciones de su utilización para la fabricación de hormigones, nos remitimos a lo indicado en las diferentes Instrucciones y pliegos de recepción de cementos sobre compatibilidad y uso de los cementos que, sucesivamente, han estado en vigor.

A la vista de lo anterior, la utilización del "cemento fundido", nombre con el que también se conocía al cemento aluminoso, suponía un avance importante en la industria de la construcción (más altas resistencias iniciales, mayor rapidez de puesta en servicio del producto, mayor resistencia a los agentes químicos, etc.). Su manipulación más compleja restringía su uso a obras muy controladas y, a partir de los años 50, se implanta definitivamente en la fabricación de viguetas prefabricadas, aunque su utilización se reserva generalmente a los momentos de gran demanda dado el mayor costo de este cemento.

Pronto surgen en Europa las primeras alarmas por degradación del cemento aluminoso. En el 43 se

prohíbe en Francia y en los setenta, en España, deja de usarse prácticamente como aglomerante en las obras de hormigón armado, aunque nunca llega a prohibirse su empleo.

La degradación del cemento aluminoso, la llamada "aluminosis" es un proceso, lo mismo que el de su hidratación (fraguado), que aun son objeto de discusión. Se conocen las consecuencias, pero las causas que lo producen siguen siendo todavía hipótesis de trabajo, aunque en el esquema básico se está en general, de acuerdo.

Sin entrar en detalle fuera del alcance de este artículo, a modo de síntesis, el proceso podría ser de la siguiente manera:

1º La alúmina gelatinosa procedente de la hidratación del cemento (y que protege los compuestos cálcicos ya hidratados) pasa a formar parte de otros complejos de tipo férrico y silíceo.

Por otra parte, los compuestos cálcicos, (los responsables de la resistencia del cemento) cristalizan en sistema exagonal; pero con el tiempo y en condiciones de calor y



humedad, recristalizan en sistema cúbico, lo que produce un aumento de la porosidad y disminución de la resistencia mecánica.

2º Los compuestos cálcicos, desprotegidos del gel de alúmina, se carbonatan con más facilidad, favorecida esta acción por el aumento de la porosidad.

3º La carbonatación de los compuestos cálcicos neutraliza la alcalinidad de éstos, llegando incluso a pasar a medio ácido en casos extremos. Las armaduras de acero comienzan a oxidarse y en el caso de ser pretensadas, pierden el tesado.

4º La capacidad mecánica de los elementos hormigonados, en este estado, seriamente disminuida, podría estar agotada para las sollicitaciones previstas, produciéndose el colapso por agotamiento de su capacidad portante.

5º Pueden producirse además otros fenómenos de degradación de tipo colateral, que podrían provocar el colapso:

- El mejor comportamiento a los agentes agresivos, que en principio lo hace recomendable, al aumentar la porosidad, lo hace vulnerable, especialmente a la acción de los sulfatos, al formarse nódulos de "sal de Candlot" (sulfoaluminato tricálcico) compuesto expansivo de aspecto terroso, con la consiguiente disminución de sección.

- El empleo de este tipo de cemento, su manipulación, es mucho más delicada que el cemento Portland. Por encima de 30°C sufre perturbaciones en el fraguado que repercuten en la resistencia del hormigón. Durante el tiempo que dura el fraguado (24 horas) ha de mantenerse húmedo. Existen restricciones contradicto-

rias en cuanto a granulometría de áridos, cantidad de cemento y agua de amasado que obliga a dosificaciones muy estudiadas. Como consecuencia de lo anterior, pueden producirse patologías causadas más por defectos de fabricación del hormigón que por la propia degradación química del cemento.

Resumiendo, la degradación del cemento aluminoso u otros defectos colaterales en hormigones con él fabricados provocan colapsos bruscos, lo que los hace especialmente peligrosos. Ello obliga a conocer perfectamente el estado de estas edificaciones mediante prospecciones y reconocimientos y el primer paso sería investigar su utilización.

El ámbito de actuación será el de todas las edificaciones construidas entre los años 50 y 70.

Los elementos constructivos a investigar son fundamentalmente las viguetas y cargaderos prefabricados, aunque deben "tocarse" todos los elementos con función resistente de hormigón.

Las invariantes propias del hormigón fabricado con cemento aluminoso son:

- Color oscuro, marrón o negro, propio del alto contenido en hierro. Los áridos pueden presentar un halo amarillento que indicaría una fabricación deficiente del hormigón.

- Fracturas concoideas características de "estado vítreo".

En estados avanzados de degradación se pueden observar:

- Pequeñas expansiones en la superficie del guarnecido de yeso

coincidentes con la aleta de la vigueta, producidas por los nódulos de "sal de Candlot".

- En la cara de fractura reciente se apreciarían, con una lupa, pequeños cristales procedentes de la transformación del gel de albúmina.

- Las armaduras pueden no estar afectadas, presentar signos de oxidación o haber desaparecido totalmente; el pH del hormigón puede ser cercano al neutro e incluso ácida, generalmente inferior a 8.

Aparte, es interesante conocer otros parámetros:

- Estado de cristalización de los compuestos cálcicos.

- La porosidad

- La resistencia mecánica.

- El grado de corrosión de las armaduras, su velocidad y tipo de oxidación.

Estos parámetros, junto con la observación general del edificio, su estado de conservación, costes de reparación etc, podrá permitir a quien corresponda adoptar las decisiones más razonables: reparación protectora, reposición de elementos deteriorados, demolición, etc.

Cabe recordar que, en general, los deterioros que presentan las estructuras de hormigón armado, bien por ejecuciones defectuosas, bien por utilización de productos inadecuados, suelen estar latente, sin "dar la cara", por lo que es muy recomendable cumplir los programas de mantenimiento. Con periodicidad razonable, o al menos cuando se realicen obras de rehabilitación o reformas, inspeccionar las zonas más vulnerables (forjados sanitarios, cocinas y cuartos de baño, lavaderos, terrazas, etc) y el funcionamiento de las instalaciones.■



**¡GRAN NOVEDAD EN LA CONSTRUCCION!**

*nuevo* **LADRILLO DE HORMIGON**  
**"LADRICOLOR"**  
**SAN PABLO**



- Para terminaciones versátiles: cara rugosa (Split) y cara lisa.
- No necesita enfoscado.
- Facilita la construcción y reduce costos.
- Ideal para construcciones en zonas de corrosión salina.

*una gran solución de*



**BLOQUES SAN PABLO, S.A.**

CTRA. SEVILLA-MALAGA. KM. 13.4. Tfnos: 95 - 410 10 11 - 410 12 53.

STAFF CREATIVO

**TECHOS Y PAREDES MOVILES**



Instalación realizada en:  
RESTAURANTE RIO GRANDE (SEVILLA)



Instalación realizada en:  
RESTAURANTE EL BARCO (GINES-SEVILLA)



Hot-Line de servicio permanente (900) 30 01 35

ESPACIOS PROTEGIDOS  
CON  
SOLUCIONES MOVILES



Coordina **Francisco Anglada Anglada**  
Periodista

## CONFERENCIAS SOBRE PRESENTE Y FUTURO DE LAS RESPONSABILIDADES EN LA EDIFICACIÓN

Sobre "Presente y futuro de las responsabilidades en la edificación", organizó el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla un breve ciclo de conferencias, que tuvo por marco el salón de actos de la sede colegial.

El ciclo se desarrolló a lo largo de una sola tarde y registró tres intervenciones. En primer término, el magistrado del Tribunal Superior de Justicia de Madrid Eduardo Calvo Rojas expuso el tema "Las responsabilidades derivadas del proyecto técnico en relación con el contenido de la licencia". Le siguió en el uso de la palabra Miguel Carmona Ruano, magistrado del Tribunal Superior de Justicia de Andalucía, quien habló de "La responsabilidad civil. Tendencias actuales". Finalmente, el jefe del Área Jurídica del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Joaquín Barja Pereiro, cerró la serie de intervenciones con el análisis del tema "Proyecto de directiva europea sobre responsabilidades, garantías y aseguramiento en la construcción".

Abrió el ciclo, con breves palabras de presentación, el presidente del Colegio, José Antonio García Amado.



**Momento de la conferencia presidida por José Antonio García y José Antonio Otero**

## VISITAS DEL SERVICIO DE REHABILITACION AL RENOVADO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

El Servicio de Rehabilitación organizó una visita al restaurado edificio del Ayuntamiento de Sevilla, en la plaza Nueva. El recorrido, al que se sumó un nutrido grupo de profesionales, estuvo dirigido por el arquitecto técnico Raúl Rubio, miembro del equipo que ha dirigido la rehabilitación de la casa consistorial sevillana.

También hubo visita al palacio de San Telmo, que está siendo sometido a profundo proceso de restauración y que está cumpliendo ya algunas de las funciones de la Presidencia de la Junta de Andalucía.

Esta segunda visita, en la que también se enrolaron numerosos compañeros, estuvo dirigida por los arquitectos técnicos Marcos Vázquez Consuegra y Manuel Méndez.

De otra parte, prosigue la actividad del Servicio de Rehabilitación en orden a la capacitación de los profesionales para la elaboración de diagnósticos según el modelo "test-vivienda". Al mismo tiempo, se están atendiendo los encargos de diagnóstico que van afluyendo al Colegio.



**Colegiados en la escalera central del Ayuntamiento de Sevilla**

## COMIDA EN HOMENAJE A LOS COLEGIADOS MAYORES

Como todos los años, nuestro Colegio rindió homenaje a los profesionales mayores, en un almuerzo al que se sumaron el presidente de nuestra corporación, José Antonio García Amado, y otros miembros de la Junta de Gobierno. Como siempre y como nuestros compañeros

mayores son todos ellos personas con gran sentido del humor, la reunión estuvo caracterizada por un clima de gran cordialidad y alegría. Al final, el homenaje se materializó en la entrega de obsequios a los colegiados mayores y flores a las señoras.



## I JORNADAS DE MATEMÁTICA APLICADA A LA ARQUITECTURA TÉCNICA

por **Yolanda de la Riva Moreno**

Secretaria del Comité Organizador, profesora de la EU.AT de Sevilla

La preocupación e inquietud de los profesores de Matemáticas de las E.U.A.T. sobre la adecuación de sus programas a la tecnología actual y la situación ante la reforma de los Planes de Estudios, han dado lugar a la celebración en Sevilla, durante los días 5 y 6 de febrero, de las "I Jornadas de Matemáticas Aplicada a la Arquitectura Técnica".

El día 5, a las 10 de la mañana, se celebró en el Paraninfo de la Universidad de Sevilla el acto inaugural y presentación de dichas Jornadas. El acto estuvo presidido por el Excmo. y Mgco. Sr. Rector Prof. Pérez Royo, junto con el Vicerrector Prof. López Garzón, y el Director del Departamento de Matemática Aplicada, Prof. Freire Macías.

Seguidamente, y mientras se tomaba el café, se asistió a la proyección de vídeos didácticos sobre temas de geometría aplicada relacionada con la construcción. Vídeos facilitados por los profesores Rafael Pérez Gómez y Victoriano Ramírez González de la Universidad de Granada.

A las 11 horas tuvo lugar una amena, y no por ello menos interesante, conferencia titulada "Cómo enseñar Matemáticas en carreras de Arquitectura y no morir en el intento" por el Dr. Claudi Alsina Catalá, Catedrático de Universidad del Dpto. de Matemática Aplicada de la Universidad de Barcelona, el cual nos invitó a una reflexión general sobre temas tan importantes como: reforma universitaria, características y problemas que afectan al entorno de la educación matemática en estudios arquitectónicos, ¿por qué enseñar Matemáticas?, ¿qué enseñar?, y ¿cómo enseñarlas?.

Para finalizar esta sesión el Dr. José Luis del Justo Alpañés, Catedrático de Universidad del Dpto. de Mecánica de los Medios Continuos de la Universidad de Sevilla, desarrolló la ponencia "Las Matemáticas y la Ingeniería".

Abrió la sesión de la tarde el Dr. José Cortés Parejo, Profesor del Dpto. de Matemática Aplicada de la Universidad de Sevilla, con "Diseño Gráfico y Matemáticas", ponencia en la que puso de manifiesto la influencia de nuevas tecnologías, sobre todo informáticas, en la formación de nuevos técnicos y en el posterior uso en su vida profesional. Centrándose, según palabras textuales en "intentar describir las principales técnicas y aplicaciones de la informática gráfica, desde el punto de vista matemático-numérico".

Este primer día finalizó con un recorrido programado por el recinto EXPO'92 y una visita nocturna a los Reales Alcázares, dirigida por el Subdirector del monumento D. José María Cabeza.

A las 9 de la mañana comenzó el segundo día de estas Jornadas. Los profesores Dr. Victoriano Ramírez González, Catedrático de la Universidad de Granada, M. Angeles Navarro Domínguez y Pedro Reyes Columé, Prof. Asociados de la Universidad de Sevilla, nos hicieron una exposición de los programas informáticos MATEMATICAS, MATLAD Y DERIVE (respectivamente). Analizándolos, detallando ventajas e inconvenientes y presentando ejemplos y gráficas. Este breve recorrido por el software matemático pretendió acercar, un poco más, a los asistentes al mundo de los ordenadores, estimulándolos para que los usen, si lo creen oportuno, con más asiduidad en sus aulas.

A continuación una ponencia sobre "Programación lineal en la Edificación", desarrollada por D. Francisco Briceño, Ingeniero Jefe del Depto. de Planificación de los Servicios Centrales de Agromán, Madrid.

Después de un breve descanso, se termina esta sesión matutina con la "Matemática Aplicada en la formación del Arquitecto Técnico" del Dr. Arquitecto Enrique Carvajal Salinas, perteneciente al Dpto. de Construcciones Arquitectónicas II de Sevilla. En ella analiza tres grandes cuestiones: sentido de las Matemáticas en la profesión del Arquitecto Técnico, estado actual y papel de las Matemáticas.

Tras el almuerzo, las dos últimas ponencias de estas Jornadas, llevadas a cabo por el Prof. Rafael Pérez Gómez de la Universidad de Granada y M. Angeles Gilsanz de la Universidad Politécnica de Madrid. Seguidas inmediatamente de una mesa redonda sobre "Programas actuales y en la reforma", en la que intervinieron representantes de cada una de las E.U.A.L.T. de España. Cabe destacar los dos compromisos que unánimemente contrajeron las distintas escuelas: organizar un próximo encuentro donde se estudiará un perfil nuevo y común para la asignatura y la elaboración de un comunicado, que se elevaría al Consejo de Universidades, exponiendo nuestra disconformidad ante el número de créditos troncales asignados a nuestra disciplina en las directrices del Título de Arquitecto Técnico.

Estas Jornadas finalizaron con la conferencia "La reforma de los planes de estudio en Arquitectura y en la Ingeniería", del Dr. Rafael Portaencasa, Rector de la Universidad Politécnica de Madrid. Terminando a las 20:30 con una copa de vino español, ofrecida por el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla.

### DIVULGACION DE SENTENCIAS POR EL SERVICIO DE REHABILITACION

Sin lugar a dudas, hay que destacar la gran participación en estas Jornadas y la importancia de la continuidad de estos encuentros. En ellos puede decidirse lo que serán los conocimientos matemáticos de nuestros futuros Arquitectos Técnicos.

El Servicio de Rehabilitación de nuestro Colegio ha decidido incluir en su programa de actividades la divulgación de sentencias judiciales sobre las competencias proyectuales de los arquitectos técnicos en lo referente a rehabilitación de edificios. Considera el Servicio de Rehabilitación que ha transcurrido ya suficiente tiempo desde la Ley de Atribuciones (diciembre de 1986) y que, por ello, se ha acumulado una importante cantidad de fallos judiciales, de cuyo análisis se pueden extraer experiencias muy positivas

en ayuda de los profesionales.

La orientación de los profesionales es justamente el objetivo de la divulgación de las sentencias, cuyo conocimiento puede dar idea de cuáles son los criterios que las instancias judiciales vienen aplicando a la hora de fallar en torno a cuestiones tan estrechamente vinculadas a nuestra actividad profesional como son todas las referidas a rehabilitación.

El Servicio de Rehabilitación del Colegio de Sevilla no limita este renglón de su actividad a la divulgación de sentencias emanadas de la judicatura andaluza, sino que reproduce indistintamente las de cualquier otro ámbito judicial del país.

Los textos de las sentencias, impresos en papel de fondo amarillo, serán adjuntados a las circulares que nuestra corporación envía periódicamente a todos los colegiados.



## CONSTITUIDA LA FUNDACION CULTURAL DEL COLEGIO

En presencia del notario del Ilustre Colegio de Sevilla Juan Sánchez-Ororio y Sánchez, se firmó la escritura de constitución de la Fundación Cultural Privada del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla.

Con el notario, firmaron el acta de constitución el presidente del Colegio, José Antonio García Amado; el secretario, Francisco de Asís Rodríguez Gómez; el tesorero, José Manuel de la Rosa Sobrino; la vocal de Cultura, María Paloma López Domínguez, el aparejador Enrique Carvajal Salinas, los arquitectos técnicos Joaquín Ruiz Romero y José María Cabeza Méndez, el abogado Eduardo Ybarra Hidalgo y el ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Alvaro García Meseguer.

Se recuerda en el acta que la creación de la Fundación Cultural responde a un compromiso asumido por la asamblea general del Colegio de 29 de diciembre de 1988, en la que se acordó dotarla, inicialmente, con un millón de pesetas. Esta dotación experimenta diversas ampliaciones, hasta que se autoriza un fondo de diez millones de pesetas.

Por acuerdo adoptado en el mismo acto, asume la presidencia de la Fundación el presidente del Colegio, José Antonio García Amado, y accede a la vicepresidencia la vocal de Cultura, Paloma López Domínguez. El secretario de la Junta de Gobierno, Francisco de Asís Rodríguez Gómez, asume la res-

ponsabilidad de la Secretaría del nuevo ente, mientras las de Tesorería recaen en el tesorero del Colegio, José Manuel de la Rosa Sobrino. Son designados vocales, finalmente, Alvaro García Meseguer, Eduardo Ybarra Hidalgo, Joaquín

Ruiz Romero y José María Cabeza Méndez. Queda designado y constituido, así, el primer Patronato de la Fundación Cultural Privada del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla.

Según rezan los estatutos de la nueva entidad, es objetivo primordial de la Fundación "el fomento de toda clase de actividades dirigidas al desarrollo de la cultura y la ciencia en el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla y entre sus colegiados y beneficiarios".

Se diversifica después ese objetivo y se habla del estudio, promoción y difusión del cine, el teatro, la música, la artesanía, las artes plásticas y cualquier otra manifestación de carácter cultural. Igualmente, del estudio, investigación, desarrollo y promoción de técnicas y experiencias en el campo de la tecnología aplicada a la construcción, así como de la formación de fondos de equipamiento cultural tecnológico, de la protección del patrimonio cultural de la provincia "y de cualquiera otra actividad relacionada con los fines" de la Fundación.

El Patronato queda capacitado y facultado para solicitar subvenciones y otras ayudas, lo mismo de instancias oficiales que de particulares; formalizar contratos, suscribir convenios, adquirir material y personarse en toda clase de reclamaciones o acciones ante las autoridades



FRANCISCO DE JESUS



Tres momentos de la forma de constitución de la Fundación

ponsabilidad de la Secretaría del nuevo ente, mientras las de Tesorería recaen en el tesorero del Colegio, José Manuel de la Rosa Sobrino. Son designados vocales, finalmente, Alvaro García Meseguer, Eduardo Ybarra Hidalgo, Joaquín

administrativas, gubernativas y judiciales.

Los estatutos describen las funciones de cada uno de los miembros del Patronato y establecen todas las restantes condiciones para el funcionamiento de la Fundación.

## VISITA DE PROFESIONALES DE BAGES-BERGUEDA

Una veintena de colegiados de la Delegación del Colegio de Barcelona en la zona Bages-Berguedá, con sede en Manresa, estuvo en Sevilla para conocer la Expo'92 antes de su apertura y aprovechó su estancia en la ciudad para visitar nuestra sede colegial. Buen número de los colegiados catalanes venían acompañados de sus cónyuges, de tal modo que el total de la expedición estaba integrado por unas cuarenta personas.

Encabezaban el grupo el secretario de la Delegación

Bages-Berguedá, Xavier Jovés; el tesorero, Alexandre Mazcuñán, y el vocal Jaume Juanola.

En su visita a la sede del Colegio de Sevilla, les fueron mostradas todas las dependencias de la casa y, al final, se les ofreció una copa de vino y se les atendió con ejemplares de las publicaciones de nuestra corporación y otros obsequios. Los colegiados catalanes, a su vez, obsequiaron al Colegio de Sevilla con una artística reproducción del escudo de Manresa y algunas publicaciones sobre aquella comarca.





# UNIVERSAL PLASTIC, S. L.

MONTAJE DE TODO TIPO DE CUBIERTAS Y COMPLEMENTOS DE LA CONSTRUCCION  
METACRILATO-POLICARBONATO • BOVEDAS-LUCERNARIOS-MONTERAS • CUPULAS-PERGOLAS-VERANDAS-ETC.

## DISTRIBUIDOR ALUCOBOND®

panel composite en aluminio para arquitectura

### ALUCOBOND

Es un panel tipo sandwich. Se compone de dos planchas extraplanas de Aluminio Pe 100 (Al Mg 1), cada una de 0,5 mm de espesor, y de un núcleo central de polietileno extruido cuyo espesor es variable.

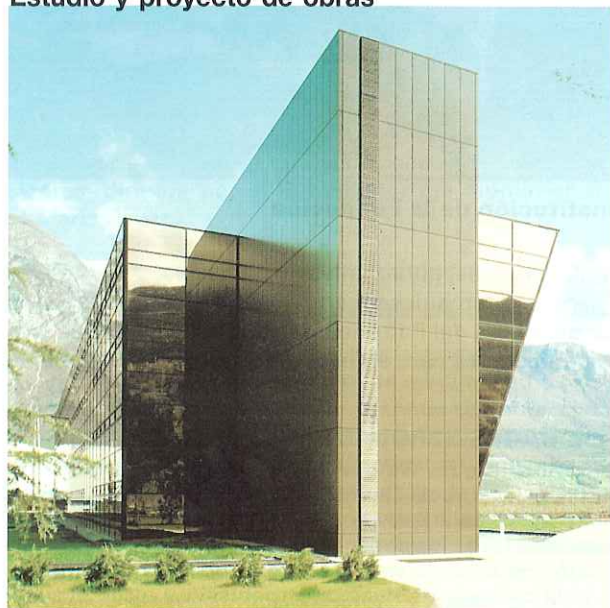
### El producto

Forma parte de la gama de productos de ALUSINGEN/ALUSUISSE. Fabricado desde 1969, ha llegado a implantarse a nivel mundial con varios millones de metros cuadrados instalados. Sus principales aplicaciones abarcan la arquitectura, la decoración interior, la rotulación de imágenes corporativas y la industria.

### Las ventajas

- Excepcional relación rigidez/peso.
- Planeidad de superficie absoluta.
- Dimensiones standard y a medida.
- Facilidad de conformado en frío.
- Absorción de vibraciones y ruido.
- Resistencia a los agentes atmosféricos.
- Prácticamente libre de mantenimiento.

### Estudio y proyecto de obras



ALUCOBOND es una marca registrada de ALUSUISSE.



**EDIFICIOS DE OFICINAS - NAVES INDUSTRIALES - GRANDES ALMACENES, ETC...**

**PARQUE INDUSTRIAL Y DE SERVICIOS ALJARAFE (P.I.S.A.)**

C/. Brújula n.º 41 - Tel.: 418 39 11 - Fax: 418 36 03 - MAIRENA DEL ALJARAFE (SEVILLA)





**ALUMINIOS**

**ELDA**

**INSTALACIONES INDUSTRIALES Y COMERCIOS  
DIVISIONES DE OFICINAS INSTALADAS CON TECHO ARMSTRONG  
PALILLERIA INGLESA EN TODOS LOS COLORES  
MAMPARAS DE BAÑO Y OFICINAS-REJAS-PUERTAS BASCULANTES  
ELECTRICAS Y MANUALES, TOTALMENTE INSTALADAS**



Excmo. Ayuntamiento de Puebla del Río  
montaje de carpintería en aluminio lacado.



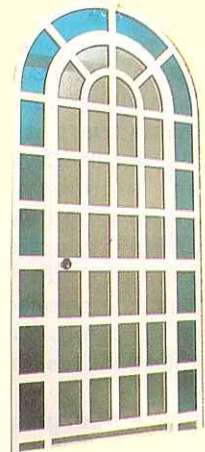
Detalle de ventana en palillería  
en aluminio lacado  
(Ayuntamiento Puebla del Río).



Instalación en Casa Citroën Viuda de  
Mariano Terry. División de oficinas en  
aluminio bronce y techo Armstrong.



Montaje efectuado en nuestros talleres para el Buque "RIVA INFANS".



Cancel palillería Inglesa  
(Aluminio lacado blanco).

Polg. Ind. Ctra. Amarilla, C/. Nuevas Profesiones, Nave 9 - B,  
detrás Cuartel San Fernando - Telfs.: 451 69 07 - 451 68 52  
41007 - SEVILLA



## Esbozo histórico sobre la geometría antigua

por **Jorge Doménech Roma**  
Arquitecto Técnico

La palabra Geometría proviene del latín "geometría" y del griego, que a su vez proviene de "tierra" en griego y "medir", en griego.

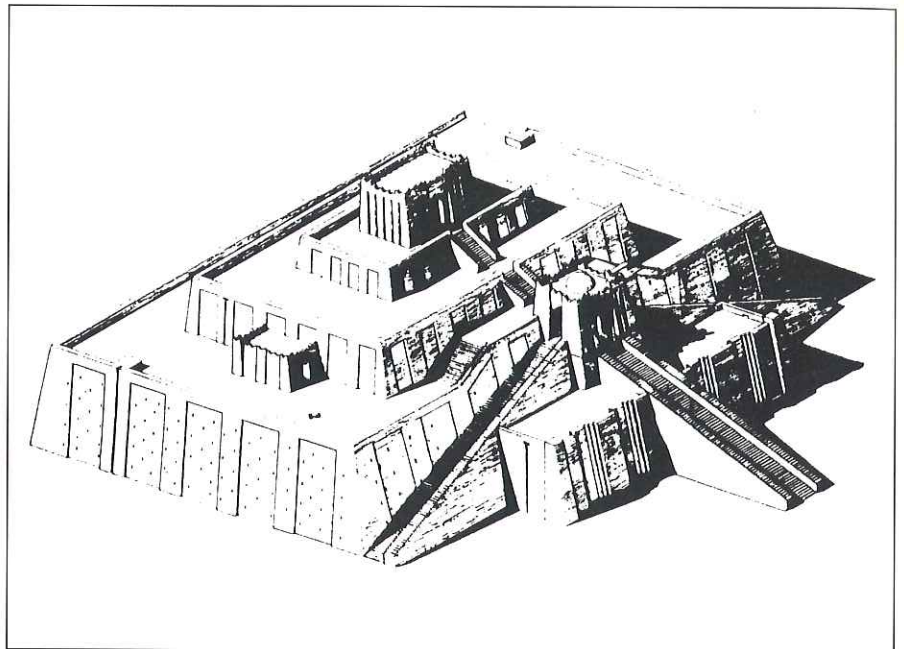
Significa medición de la tierra, dado que en sus orígenes la Geometría se reducía a un conjunto de reglas de Agrimensura.

El objeto de la Geometría es el estudio de las figuras y cuerpos geométricos desde el punto de vista de su forma, extensión, volumen, superficie, así como de las relaciones que éstos guardan entre sí. No obstante, ese mismo objeto puede estudiarse desde muy diversos puntos de vista y utilizando distintas herramientas en su estudio. Ello da origen a que la Geometría se clasifique de distinta forma: Geometría Algorítmica, Analítica, Plana, del Espacio, Descriptiva.

Los primeros balbuceos sobre un sistema de medidas tienen su origen en los antiguos babilonios y han llegado hasta nuestros días a través de tablas de arcilla. De este pueblo provienen algunos métodos de medición de figuras sencillas. Los "ziggurats", que eran torres compuestas por un conjunto de plataformas escalonadas con un templo en la cima, evidencian una elemental e incipiente Geometría.

Todos los pueblos primitivos utilizaron formas muy diversas de geometría práctica; pensemos en las excavaciones de cuevas, construcción de chozas, el uso de rodillos cilíndricos para el traslado de grandes bloques de piedra, posteriormente la rueda, etc, etc...

Pero fue el pueblo egipcio el que logró un notable conocimiento del



**El ziggurat mesopotámico**

Algebra y la Geometría buscando el desarrollo de la Agrimensura en el Valle del Nilo, del mismo modo que técnicas constructivas de edificaciones singulares -fundamentalmente de carácter monumental-, como es el caso de las pirámides. El alcance y extensión de esos conocimientos son aún fruto de estudios de investigación cuyas conclusiones no hacen sino sorprendernos continuamente. Eudamo de Rodas dice: "La Geometría fue descubierta por los egipcios como resultado de las medidas de la tierra: esas medidas de la tierra eran necesarias en función y debido a las periódicas inundaciones del Nilo".

Los egipcios se vieron en la necesidad reiterada de volver a tener que replantear los linderos de las propiedades agrícolas, después de cada inundación de las tierras fértiles del Valle del Nilo.

Uno de los más antiguos manuscritos egipcios de contenido aritmético y geométrico es el de Ahmes (1700 años antes de Cristo) titulado "Instrucciones para el conocimiento de las cosas oscuras", conservado en el British Museum. Este documento parece ser copia de otro más antiguo, por lo que su origen puede estar alrededor del año 2.700 (antes de Cristo). Por su contenido podemos deducir que los conocimientos de carácter geométrico-matemático constituía, un secreto mantenido celosamente por sacerdotes y constructores.

El desarrollo y prestigio alcanzado por la civilización egipcia originó el que muchos estudiosos de aquella época acudieran a las tierras del Nilo para conocer su ciencia. Hacia el año 600 antes de Cristo comenzaron a llegar a Egipto intelectuales griegos atraídos por el



esplendor que el saber humano tenía en la tierra de los faraones.

Para los egipcios la Geometría tenía un interés fundamentalmente utilitario y pragmático (agrimensura, construcción, etc). Por el contrario la mentalidad abstracta y el razonamiento lógico de los filósofos griegos propició el desarrollo teórico de la Geometría, como una rama de la ciencia aritmética o matemática y a su estudio se dedicaron con empeño, curiosidad intelectual y amor a la verdad.

De entre los griegos que acudieron a Egipto podemos citar a Tales de Mileto (640-550 antes de Cristo).

Citemos también, aunque sea brevemente, a otras figuras de la geometría antigua.

- Pitágoras (569-500 antes de Cristo).

- Euclides (en el año 450 antes de Cristo, fué llamado por el rey de Alejandría para actualizar y ordenar las obras de sus antecesores).

Theon de Alejandría, Prolo, Eudemio, Geminius, Porfirio,

Rappus, Apolonio de Pérgamo (discípulo de Euclides), Vitrubio (contemporáneo a Julio Cesar y Jesucristo).

Ante los defensores del mito del progreso humano irreversible y del avance continuo -sin retroceso- de la ciencia, conviene afirmar que la Geometría es una entre otras ciencias que evidencia que el progreso humano no es continuo, sino intermitente; los estancamientos y altibajos son evidentes. Como muestra de lo que afirmamos explicaremos el Problema de Apolonio, consistente en "trazar todas las posibles circunferencias tangentes a otras tres no alineadas". Si este problema se propusiera como examen en cualquier escuela universitaria ó escuela técnica superior de nuestros días, posiblemente los alumnos protestarían por la excesiva dificultad del mismo. Apolonio de Pérgamo lo resolvió hace ya veinticuatro siglos, y no parece que fuera un problema de tan magna dificultad para los ilustrados contemporáneos de Apolonio.

Resolución del problema de Apolonio  
"Los centros de las circunferen-

cias solución son las intersecciones de todas las posibles ramas de hipérbolas que tengan por focos los centros de las circunferencias dato y cuyos ejes reales sean la suma y la diferencia de los radios de esas circunferencias dato, supuestas todas las combinaciones de hipérbolas posibles". (Pueden darse hasta ocho soluciones).

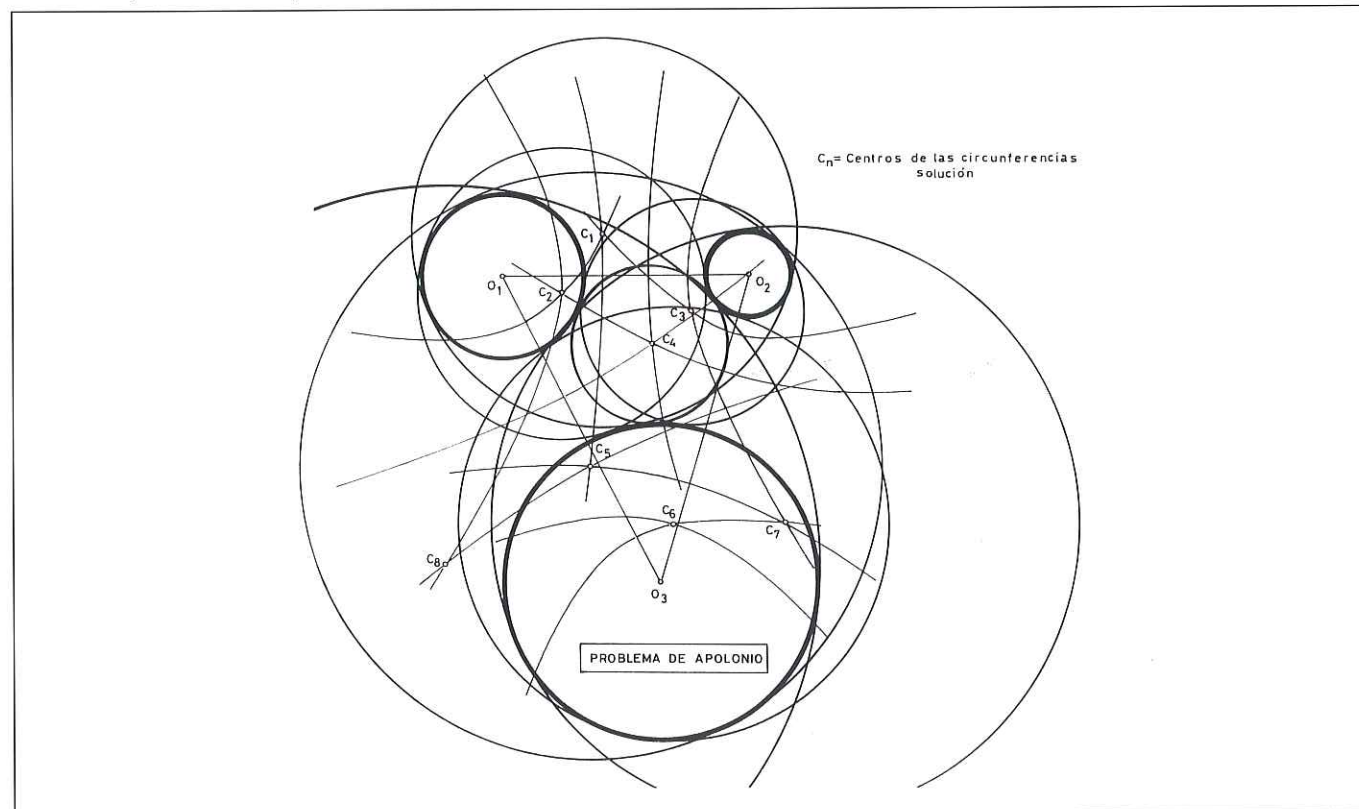
Resolvamos a modo de empleo el problema de Apolonio, supuesto un caso concreto:

Sean las circunferencias de centros  $O_1$   $O_2$   $O_3$  y diámetros  $D_1$   $D_2$   $D_3$ , tratar todas las posibles circunferencias tangentes a esas dadas.

Distancia entre centros

DATOS:  $O_1-O_2 = 58\text{m/m}$   
 $O_1-O_3 = 74\text{m/m}$   
 $O_2-O_3 = 80\text{m/m}$

$D_1 = 20\text{m/m}$   
 $D_2 = 38,5\text{m/m}$   
 $D_3 = 73,5\text{m/m}$  ■



**NOTA:** Se ha prescindido en la resolución de las líneas auxiliares en el trazado de las hipérbolas para una mayor claridad



# LADEMET - ALUMINIO

MUROS CORTINA - FACHADAS LIGERAS VIDRIO ESTRUCTURAL  
CERRAMIENTOS AUTOPORTANTES EN PANELES DE ALUMINIO SIN TRASDOSADO



Pabellón EUSKADI  
Entrecanales y Távora, S. A.

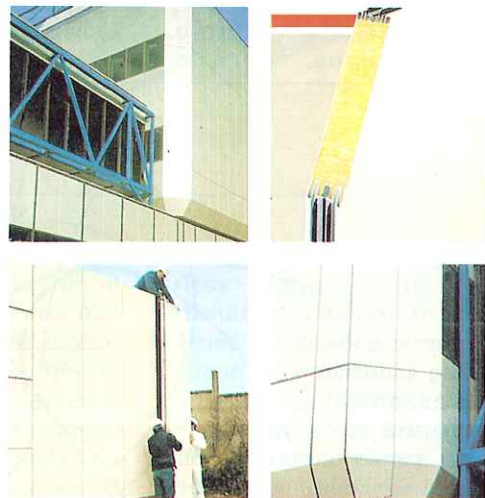


CONTINENTE Macarena

## NUESTRA ESPECIALIDAD FACHADAS



Pabellón O.N.U.  
Entrecanales y Távora, S. A.



Paneles autoportantes en aluminio  
sin trasdosado



PROYECTA Y DIRIGE:

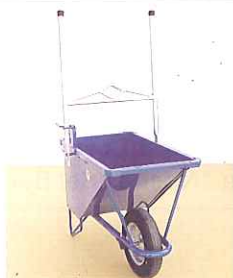
**GETYS, S.A.**  
GESTION TECNICA Y SERVICIOS S.A.

Exclusivas de Promoción y Comercialización de Productos  
de alta Tecnología para la Construcción

GETYSSA (Gestión Técnica y Servicios, S. A.) C/ Fernando IV, 14 - 2.º P.ª 5 - Teléfs. (95) 428 06 03 / 04 - Fax: (95) 428 26 39 - 41011 SEVILLA

**FABRICACION Y MONTAJE: LADEMET / ALUMINIO**





**CARROS CHINO**



# TRANSFORMADOS METALICOS LOS PALACIOS, S.A.L.

## FABRICA DE HERRAMIENTAS Y UTILES PARA LA CONSTRUCCION



**CUBAS DE DESCARGA DE HORMIGON**



**ENCOFRADOS METALICOS**



**PUNTALES TELESCOPICOS**



**GARRA PORTAPALET GRADUABLE**



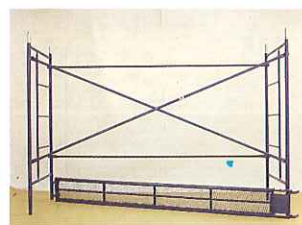
**VALLAS METALICAS PATAS DESMONTABLES**



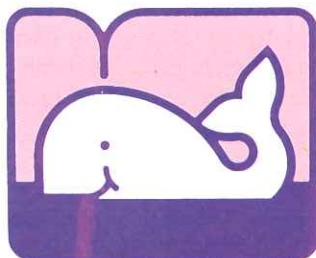
TRANSFORMADOS METALICOS LOS PALACIOS, S.A.L.

OFICINA Y TALLERES:

Ctra. N-IV, Km 565-700 - Teléf. (95) 489 09 31  
41720 - LOS PALACIOS Y VFCA. (Sevilla)



**ANDAMIAJES Y PLATAFORMAS**



# ARANCE

## AZULEJOS \* SANEAMIENTOS \* PAVIMENTOS

### SEVILLA (CAMAS)

Avda. de Extremadura, 9-11  
41900 CAMAS (Sevilla). Telf.: (95) 439 08 30.

### SEVILLA (POLIGONO AEROPUERTO)

Pol. Aeropuerto-Este. Edif. Henares, 1 - Naves 10 y 12  
41007 Sevilla. Telf.: (95) 467 64 70

### SEVILLA (SU EMINENCIA)

Pol. Ind. Su Eminencia, C/D, 1  
41006 Sevilla. Telf.: (95) 465 91 51

### ESTEPA (SEVILLA)

Ctra. Sevilla-Málaga s/n. Camino Cortijo de las Monjas.  
41560 Estepa (Sevilla). Telf.: (95) 591 20 67

### CADIZ

C/. Antonio López, 16  
11004 Cádiz. Telf.: (956) 21 22 96.

### JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)

C/. Manuel Torres, 1 y 3. Esq. Madre de Dios  
11401 Jerez de la Frontera (Cádiz). Telf.: (956) 34 66 11.

### SANLUCAR DE BARRAMEDA (CADIZ)

C/. San Francisco, 23  
11540 Sanlúcar de Barrameda (Cádiz). Telf.: (956) 36 49 08.

### CHIPIONA (CADIZ)

Ctra. Sanlúcar-Chipiona s/n. (junto a paso nivel)  
11550 Chipiona (Cádiz). Telf.: (956) 37 25 01

### ALMONTE (HUELVA)

Ctra. Rocío, 202  
21730 Almonte (Huelva). Telf.: (955) 40 66 32.

### ISLA CRISTINA (HUELVA)

C/. España, 58  
21410 Isla Cristina (Huelva). Telf.: (955) 33 08 08.

### GIBRALEON (HUELVA)

Ctra. Huelva, 14  
21500 Gibraleón (Huelva). Telf.: (955) 30 02 25.

### JAEN

Polg. Los Olivares. C/. Espeluy, 3  
23009 Jaén. Telf.: (953) 25 12 01.

### ANDUJAR (JAEN)

C/. Emperador Trajano, 17  
23740 Andújar (Jaén). Telf.: (953) 50 39 58.

### BAILEN (JAEN)

Ctra. Nacional Madrid-Cádiz, Km. 294  
23710 Bailén (Jaén). Telf.: (953) 67 00 71

### UBEDA (JAEN)

C/. San José, 9  
23400 Ubeda (Jaén). Telf.: (953) 75 60 95.

### CORDOBA

Ctra. de Sevilla, Km. 4,6. Polg. Ind. La Torrecilla.  
14013 Córdoba. Telf.: (957) 20 11 77.

### MALAGA

Ctra. Cádiz, Km. 232,2. Polig. Villa Rosa.  
29004 Málaga. Telf.: (952) 23 02 38

### MADRID (GETAFE)

Ctra. Andalucía-Getafe, Km. 0,600.  
Nave 17, Pol. Los Angeles.  
28906 Getafe (Madrid). Telf.: (91) 696 02 62.

### MERIDA (BADAJOZ)

Polg. Ind. Princesa Sofía. Ctra. circunvalación s/n.  
06800 Mérida (Badajoz). Telf.: (924) 31 56 11



# Poema

Por **Trinidad Lorca Cornejo**  
Presidenta de "Noches del Baratillo"

...y fuera yo un río  
o un despertar soñado,  
y viniera yo como un silencio  
triste, por el muslo bajo.

Y viniera un día que era tarde  
y noche, y sol, crepúsculo y soplo ya creado  
bajo las luces-rojas de papel  
quebradizas como flores que se abren.

Y fuera yo profunda hija repetida,  
torbellino de manos inflexibles  
para una virgen de llama sin quemarse,  
porque he nacido ansiosa de los frutos  
y fuera toda yo de liana  
o cintura colgada de los árboles,  
llevando un ángel dentro ya incendiado,  
absurda realidad amándose.

Esta lírica de túnica que llevo  
vistiéndome de sombras implacables,  
y partida yo en dos como una boca  
al que le falta el otro labio  
desangrándose.

(De "El desván de la memoria")

NOCHES del 76



por **Rafael LLacer**  
Arquitecto Técnico

## PARA CIRCULAR ... SEVILLA.



PRÓXIMA CAMPAÑA PUBLICITARIA, EN RELACIÓN CON EL TRÁFICO EN LA CIUDAD, DE FUERTE CARÁCTER INFORMATIVO.



CÓMO CORREN LOS TAXÍMETROS...





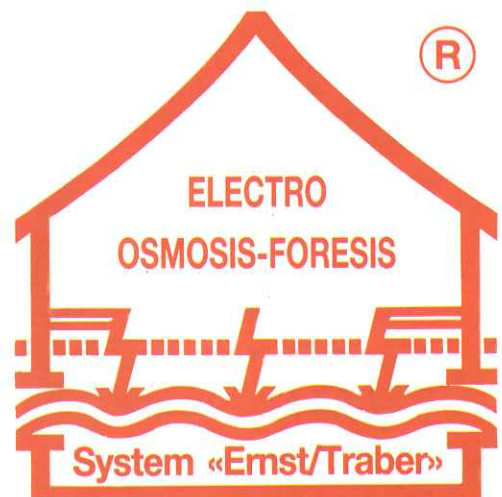
# *Valentín Izquierdo, S. L.*

## **Cementos, Fertilizantes y Semillas**

Pedro Pérez Fernández, 12 - 8.º C  
Teléfono \*445 18 22 • Fax 428 19 36  
**41011 SEVILLA**

## TRATAMIENTO DE MUROS CON HUMEDADES POR CAPILARIDAD

- **SISTEMA TRABER**
- mortero **DRAINING**



 **ALECSA**



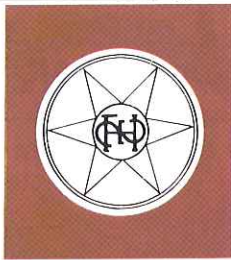
# Apuntes

Por José Antonio Pérez de Dios  
Arquitecto Técnico



Parque de María Luisa





Las firmas que componen el grupo  
SANCHEZ HARO,

con más de 50 años de experiencia  
en la producción de prefabricados de hormigón, le ofrece:

- Bloques
- Bovedilla
- Celosías
- Bordillos
- Tuberías
- Terrazo
- Acerados
- Adoquines
- Azulejos
- Gres
- Griferías
- Sanitarios
- Mármol
- Mármol compac

Comercial Sánchez Haro, S.L.

VENTAS DE SOLERIA DE TERRAZO, TUBOS, BOVEDILLAS, AZULEJOS, SANITARIOS

**Comercial Sánchez Haro, S. L.**

Oficinas: José Laguillo, 16  
Tlf.: 442 24 61  
Exposición: Ctra. Su Eminencia s/n.  
Tlfs.: 461 18 94 - 461 93 00  
Fábrica: Ctra. Sevilla - Málaga, Km. 12  
SEVILLA

**PAVIMENTOS SUR, S. A.**

Oficinas: José Laguillo, 16  
Tlfs.: 442 25 50 - 442 26 50 - 442 24 61  
Fábrica: Ctra. Sevilla-Málaga, Km. 7,5  
Tlfs.: 410 18 09 - 410 18 01  
SEVILLA

**PAVIPRESA, S. A.**

Oficinas: José Laguillo, 16  
Tlf.: 442 24 61 - SEVILLA  
Fábrica: Avda. Fuerzas Armadas  
Km. 637 - HUELVA

# rotulet

LA FORMA FACIL DE ROTULAR



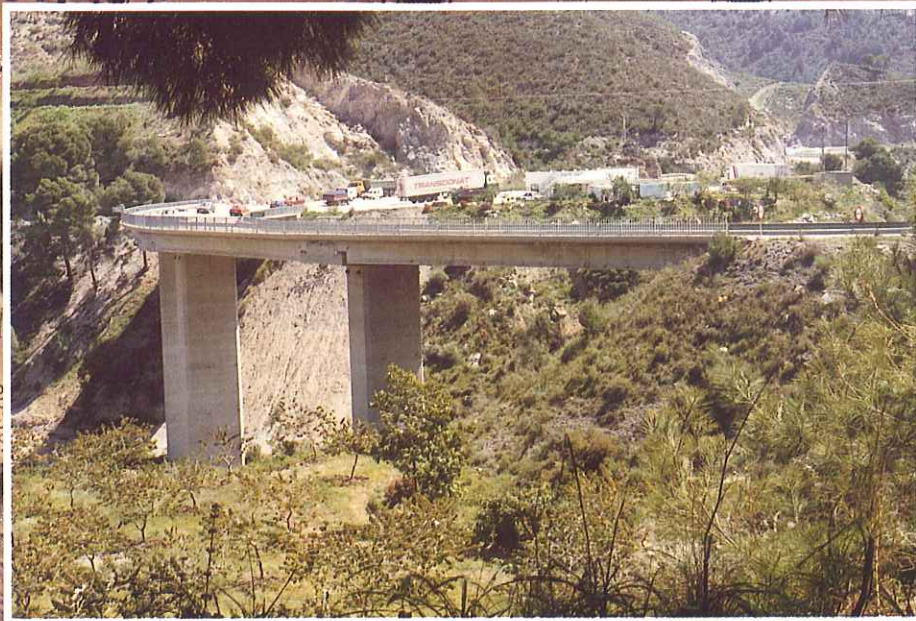
ROTULACION Y SEÑALIZACION DE:  
COLEGIOS, HOSPITALES, HOTELES, COMUNIDADES, VALLAS DE OBRA,  
CARTELERIA, VEHICULOS, SERIGRAFIA, VIÑILO, GRABADOS.

**ROTULET**

LUIS MONTOTO, 152 - TFNO. 457 03 18 - FAX 457 03 18 - SEVILLA

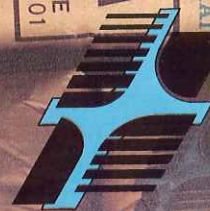


Con calidad reconocida.



Tipos de  
Cementos  
Fabricados;

I/55A  
I/45A  
II F/35A  
IV/35A  
V/35  
V/25  
II F/25



SOCIEDAD FINANCIERA Y MINERA, S.A.  
CEMENTOS **GOLIAT**

FABRICA; Ctra. de Almería, Km.8. Apartado 189. 29080 Málaga.  
Teléfono (952) 62 00 46 Telefax 62 00 22.



## Golf La Dama de Noche

HIPODROMOS COSTA DEL SOL, S.A.

CENTRO COMERCIAL PLAZA - LOCALES 51 y 52 - NUEVA ANDALUCIA (MARBELLA)  
TELF. 812352 - 813587 - 814276 - 814058 - FAX. 817006 - APARTADO 79  
TELEF. CAMPO: 908 656 430

*Primer campo iluminado de  
EUROPA.  
Para quienes deseen disfrutar del golf  
las 24 horas del día, este campo  
cuenta con un sistema de iluminación que le  
permitirá realizar cualquier golpe  
en las mismas condiciones de luz  
y visibilidad que el día más claro.*

**ESTE CAMPO ESTA SITUADO EN EL  
TERMINO MUNICIPAL DE MARBELLA  
EN LA ZONA DENOMINADA "LA MILLA  
DE ORO"**



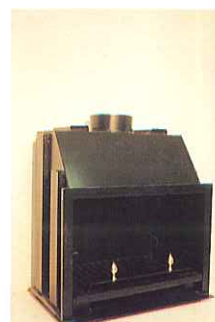
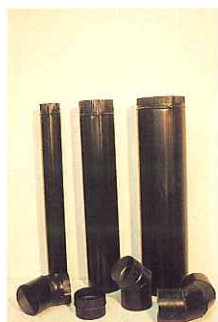
**EL GOLF "LA DAMA DE NOCHE" DISPONE DE 9 HOYOS, PAR 36.  
TIENE COMO OBJETIVO LA CREACION DE UN CAMPO COMODO  
DE JUGAR, NO EXENTO DE DIFICULTADES Y ALTERNATIVAS EN  
EL JUEGO, SUMAMENTE INTERESANTES.**





## TUBOS ALCALA, S. L.

CORTE Y DEFORMACION DE CHAPA



Conductos para Calefacción  
Conductos para Aire Acondicionado  
Curvas, Injertos y Accesorios  
Aparatos para Calefacción  
Accesorios para Chimeneas  
Rejillas - Chimeneas - Barbacoas



Polígono Industrial Piedra Hincada, Nave 20 - Ctra. Sevilla-Málaga, Km. 15 - Telf. (95) 561 27 21 - Fax (95) 561 27 21  
ALCALA DE GUADAIRA (Sevilla)

## Construcciones SERECO, S.L.

VIVIENDAS UNIFAMILIARES - VIVIENDAS PLURIFAMILIARES -  
EDIFICIOS DE OFICINAS - NAVES INDUSTRIALES - MOVIMIENTOS DE TIERRAS -  
CIMENTACIONES - ESTRUCTURAS - CERRAMIENTOS -  
ALBAÑILERIA E INSTALACIONES EN GENERAL



AVDA. DE LA LIBERTAD, 33 - TLF. 418 27 08 - FAX 418 28 00 - MAIRENA DEL ALJARAFE (Sevilla)

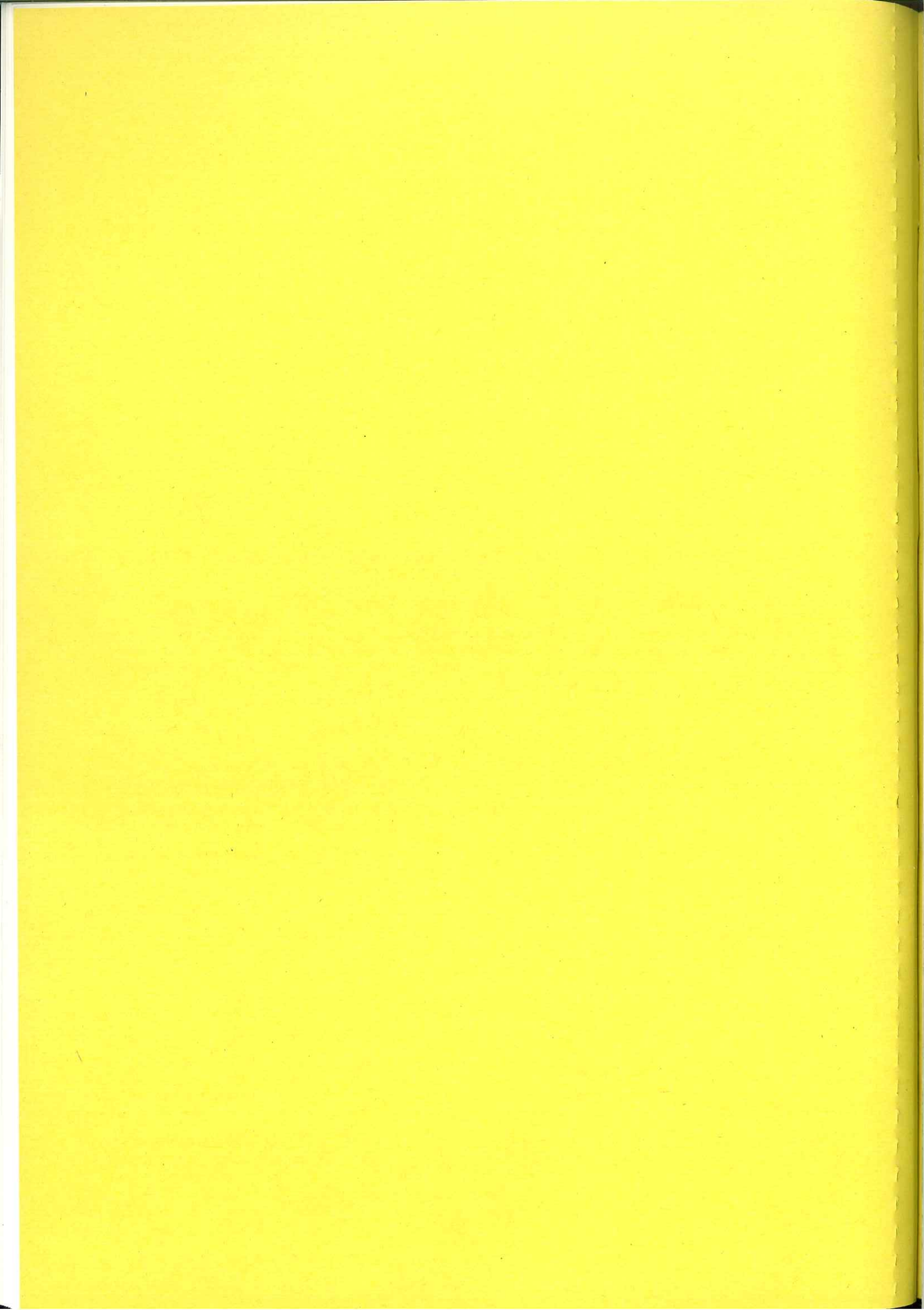


APAREJADORES Nº 40 - 1º Trimestre 1992 - Separata Nº 23

# **Estudio y análisis integral de la estructura de un edificio, con propuestas de resolución de sus patologías**

por **José Ignacio Pérez Calero**  
Doctor Arquitecto y D.en CC. Físicas  
**Jesús Barrios Sevilla**  
Doctor CC. Químicas  
**Hermenegildo Sanz Daza**  
Ingeniero Industrial  
**Jorge Polo Velasco**  
Arquitecto Técnico







## 1. ANTECEDENTES

Se pretende con el presente estudio efectuar una comprobación de la estructura de un edificio, estimando previamente las características resistentes de los materiales mediante ensayos y contrastando las características geométricas y de armado de los elementos resistentes mediante calos abiertos al efecto.

En este trabajo se efectúa una comprobación de la estructura para valores característicos del hormigón de la obra obteniéndose las necesidades de refuerzo para ellos y dimensionando los elementos necesarios.

## 2. TRABAJOS REALIZADOS

Para el estudio de patología, dimensionamiento de la estructura y demás aspectos necesarios para la elaboración del presente estudio, se han realizado los trabajos que a continuación se relacionan:

- Inspección global visual del edificio para definir las anomalías presentes y ubicar los trabajos específicos a realizar en cada elemento.
- Apertura de calicatas en cimentación para el dimensionado de la misma e identificar el terreno base.
- Dimensionamiento de la geometría de la estructura.
- Apertura de calos en vigas, pilares y forjados, con objeto de determinar correctamente las dimensiones y esquemas de armado representativos de los mismos.
- Extracción de probetas-testigo de hormigón en pilares y jácenas para su ensayo en laboratorio.
- Estudio esclerométrico de los elementos de hormigón a fin de correlacionar con los resultados obtenidos en las probetas-testigo.
- Análisis de muestras de hormigón para determinar la concentración de iones como posible causa de corrosión en el acero.
- Ensayos de carga de forjados para comprobar su comportamiento en cuanto a deformaciones.
- Recopilación, interpretación y resultados de los diferentes ensayos de laboratorio realizados.
- Comprobación de la capacidad portante de los diferentes elementos estructurales.
- Propuesta y dimensionamiento de los refuerzos necesarios para la adaptación de la estructura.
- Redacción de informe, conteniendo los resultados obtenidos y las medidas correctoras a emprender conforme a los usos previstos y a la Normativa vigente.

## 3. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA

El edificio objeto de estudio es un bloque de 5 plantas, en cada una de las cuales se ubican 2 viviendas.

La estructura está formada por pórticos de jácenas y soportes de hormigón armado, sobre los que apoyan forjados del mismo material.

A fin de dimensionar las características geométricas y armados de los distintos elementos resistentes y contrastarlos con los recogidos en los planos del proyecto original, se ha procedido a la apertura de calos en vigas, pilares y forjados, con los siguientes resultados:

### 3.1. Forjados

Los forjados cubren luces de 3.175 y 2.50 m y están formados por nervios de hormigón de 14 cm de ancho y 15 cm de canto, de sección trapezoidal, armados con una barra lisa de  $\varnothing$  10 mm. Estos nervios son del tipo prefabricado en obra sobre moldes cerámicos, los cuales quedan incorporados a la vigueta.



La distancia entre nervios es de 40 cm y las piezas de entrevigado son bovedillas cerámicas. Sobre nervios y bovedillas existe una capa de compresión sin armar formando un conjunto de forjado de 20 cm.

Sobre el forjado se extiende una solería sobre mortero, con un canto total de 6 a 7 cm.

### 3.2. Pilares

Los soportes son de hormigón armado de sección cuadrada, de lados 25, 30 y 35 cm., armados con barras lisas longitudinales y transversales.

En los calos abiertos se observa que las escuadrías de los pilares coinciden con las representadas en los planos del proyecto y las barras de armado longitudinales también, a excepción de los pilares de planta primera 2, 5 y 6', con armadura prevista de 4  $\varnothing$  16 y dispuesta de 4  $\varnothing$  14+4  $\varnothing$  6, algo inferior en cuantía.

En cuanto a la armadura transversal, los cercos dispuestos en planta baja de  $\varnothing$  8c/25 cm., tienen mayor cuantía de acero que los previstos de  $\varnothing$  6c/15 cm. (calos en pilares 2 y 5). En cambio en las plantas segunda, tercera y cuarta, los cercos son de  $\varnothing$  6 pero con separaciones entre 25 y 30 cm, en vez de los 15 cm previstos.

### 3.3. Jácenas

Las jácenas son de hormigón armado, formando pórticos con los pilares. En los calos abiertos se observa que el ancho de las vigas es igual o mayor al proyectado, es decir, mayor o igual a 25 cm. En cuanto al canto, las vigas con espesores previstos de 35 y 40 cm, coinciden con las dimensiones ejecutadas. En cambio a las vigas de mayor luz, numeradas como 3-6 en todas las plantas, tienen canto de 40 cm en vez de los 45 cm previstos y armadura longitudinal inferior en el centro de la viga de 2  $\varnothing$  16+2  $\varnothing$  10 en vez de 2  $\varnothing$  18+2  $\varnothing$  14 proyectados, tienen, por tanto, menor armadura.

En general, en los calos abiertos en vigas, pilares y forjados y en los testigos extraídos, se observa un hormigón excesivamente poroso, donde faltan tamaños de áridos intermedios. Los tamaños máximos de áridos son excesivos y la granulometría muy irregular.

### 3.4. Descripción de la cimentación

Se ha abierto una calicata en el suelo de la planta baja del edificio, alrededor del pilar nº 10', encontrándose que la cimentación está formada por una zapata de hormigón de forma irregular, con diámetro aproximado de 1.30 m y con un canto entre 25 y 35 cm.

El hormigón es de escasa compacidad, muy rugoso, con grandes bolos y ejecutado superficialmente contra el terreno. Se ha calculado que esta zapata solicita al terreno con una tensión media de 1.30 Kp/cm<sup>2</sup>.

Al pilar llegan dos vigas de canto aproximado de 40 cm en las dos direcciones principales. Estas vigas tienen las caras laterales lisas, propias de superficies encofradas y ejecutadas por encima de las zapatas existiendo hueco o material de relleno entre ambas con espesor de varios centímetros.

La solería está ejecutada directamente sobre cascotes, y un mortero, sin existir solera de planta baja.

El terreno está formado por un relleno muy suelto de arena y limos sin cohesión, apareciendo en la calicata abundantes raíces.

Se ha efectuado un análisis de una muestra de terreno procedente de la base de la calicata, del cual se adjunta una copia del parte del ensayo. Corresponde a una Arena mal graduada con pocos finos, con una clasificación de Casagrande de SP. El terreno es no plástico y contiene materia orgánica.

## 4. ESTUDIO DEL HORMIGON

Se ha efectuado un análisis de las características resistentes del hormigón mediante la extracción y rotura de probetas testigo y un estudio esclerométrico.

Con los resultados obtenidos en la rotura de las probetas de hormigón se ha efectuado una correlación de los índices de rebote del esclerómetro a fin de estimar la resistencia del hormigón a compresión en el mayor número de elementos estructurales.

### 4.1. Extracción y rotura de probetas testigo

#### 4.1.1. Método operatorio

Pertenece este ensayo al grupo que se describe en el artículo 70 de la EH-91: "Ensayos de Información del hormigón", y más concretamente en su apartado b). Las normas seguidas para la realización de este ensayo son las normas UNE - 83.302 - 83.303 y 83.304.

Para proceder a la extracción de las probetas se ha utilizado una máquina tipo Hilti, provista de motor eléctrico de 690 r.p.m. Del extremo del mismo lleva una corona de diamantes de inserción, que es la que produce el corte del hormigón. Para evitar un calentamiento excesivo de la corona, va refrigerada con agua.

Las premisas más importantes que han de tenerse en cuenta para la mejor realización del ensayo, dentro de lo indicado en las referidas normas, son las siguientes:

- Que el hormigón esté suficientemente endurecido como para no perturbar la adherencia entre el mortero y



el árido grueso (la extracción es conveniente realizarla con una edad del hormigón igual o superior a 28 días).

- Las probetas no deberán contener armaduras embebidas en el hormigón.  
- La longitud de las probetas será aproximadamente el doble del diámetro, incluyendo en la misma el espesor del refrentado de las bases.

- El diámetro de las mismas ha de ser igual o superior a tres veces el tamaño máximo del árido grueso utilizado.

Una vez extraídas las probetas se procederá a cortar las bases de las mismas mediante una sierra con borde de diamantes, a fin de conseguir unas caras lisas, perpendiculares al eje, y una sección transversal constante. Por otra parte, debe evitarse que:

- Las bases no presenten desigualdades de 5 mm. o más.

- Las diferencias de perpendicularidad en relación al eje de la probeta han de ser inferiores a 5°.

- Las dimensiones de su sección no deben variar a lo largo de su longitud con respecto al diámetro en  $\pm 2.5$  mm.

- Una vez realizadas estas operaciones han de mantenerse las probetas 48 horas sumergidas en agua a  $20 \pm 2$  C°.

- Han de refrentarse con mortero de azufre fundido por ambas caras para poder proceder a la rotura a compresión de las mismas, siguiendo lo indicado en UNE 83.303.

Los valores de resistencia a compresión llevan la corrección debida a la esbeltez.

#### 4.1.2. Resultados

Los resultados que dan los ensayos del tipo b (probetas testigo) suelen quedar del lado de la seguridad, ya que el pequeño tamaño de las probetas y, por tanto, su menor inercia en todos los aspectos, actúa en sentido desfavorable, y el hormigón de dichas probetas suele resistir algo menos que el del elemento que ellas representan. La mayoría de los autores señalan a este respecto que la resistencia de estas probetas es entre un 10% y un 20% inferior a la real del elemento.

Los resultados obtenidos para la resistencia del hormigón a compresión son los siguientes:

Testigo nº	Elemento	Resistencia a Compresión en Kp/cm <sup>2</sup>
1	Pta. baja. Pilar nº 5'	110
2	Pta. baja. Pilar nº 6	130
3	Pta. 1ª. Pilar nº 5'	40
4	Pta. 1ª. Pilar nº 9	70
5	Pta. 2ª. Pilar nº 1'	85
6	Pta. 3ª. Pilar nº 6	70
7	Pta. 4ª. Pilar nº 9'	90
8	Pta. 4ª. Pilar nº 9	60
9	Jácena techo 4ª, entre pilar 3' y 6'	40
10	Jácena techo 4ª, entre pilar 10 y 11	40
11	Jácena techo 3ª, entre pilar 11' y 10'	45
12	Jácena techo 3ª, entre pilar 1 y 4	50
13	Jácena techo 2ª, entre pilar 1' y 4'	50
14	Jácena techo 2ª, entre pilar 3 y 6	140
15	Jácena techo 1ª, entre pilar 1' y 2'	80
16	Jácena techo 1ª, entre pilar 3 y 6	*
17	Jácena techo baja, entre pilar 3' y 2'	100

\* El testigo se desmorona al manipularlo.

Por último indicar que la resistencia obtenida por este procedimiento es la real del elemento, no debiéndose afectar por tanto de ningún coeficiente estadístico para ese elemento estructural.

## 4.2. Estudio esclerométrico

### 4.2.1. Método operativo

Pertenece este ensayo al grupo del apartado c) del Artículo 70 de la EH-91: "Ensayos de información del hormigón", que se refiere al empleo de métodos no destructivos fiables como complemento de la extracción de probetas testigo para establecer una correlación entre los mismos.

Para la realización de este ensayo se ha seguido la Norma UNE - 83 - 307, la cual nos indica que este método se puede aplicar en las siguientes tres áreas:

\* Estudio de uniformidad de elementos de hormigón.

\* Comparación de la calidad de un hormigón con respecto a una especificación particular dada.

\* Estimación orientativa de la resistencia de los hormigones.

El ensayo consiste en el conocimiento de la fuerza de choque de una masa, que se proyecta mediante un sistema de muelles y pivote sobre la superficie de hormigón del elemento a ensayar. Como consecuencia de este



impacto, la masa rebota hacia el extremo del aparato, arrastrando en su movimiento un índice que se desplaza sobre una escala graduada. A este número se le denomina índice esclerométrico.

Sobre cada elemento a ensayar han de realizarse una serie de determinaciones, que nos darán otros tantos índices esclerométricos. Como mínimo se recomienda elegir una serie de zonas repartidas por todo el elemento objeto del ensayo. En cada zona se realizará un mínimo de 9 lecturas con una distancia mínima entre ellas de 3 cm.

El cálculo se realiza obteniendo la media aritmética de los valores obtenidos y eliminando aquéllos que difieren en más o menos tres unidades, y volviendo a calcular la media. Este valor es el que se define como índice de rebote.

De acuerdo con lo indicado en la Norma UNE - 83 - 307, se tomarán las siguientes precauciones:

- Las piezas del hormigón a ensayar deberán tener al menos un espesor de 10 cm y estar fijadas a una estructura.
- El esclerómetro ha de estar perfectamente tarado. Ocurre que por mucho uso, o por poco, los muelles se deforman y dan valores erróneos. Por ello el esclerómetro ha de ser tarado al principio y final de cada jornada de trabajo, mediante el yunque de tarado.

Hay una serie de factores que pueden influir en los resultados de los ensayos. Entre ellos destacamos como de mayor interés:

- Cantidad y tipo de cemento. Altas dosificaciones dan valores por defecto, en tanto que las bajas dan resistencias más altas que las reales.
- No emplearlo en superficies húmedas. Si la resistencia es al choque y la superficie del elemento está húmeda, dará valores por defecto.
- En hormigones jóvenes (en especial menos de 14 días) pueden dar resultados por defecto.
- En hormigones viejos (más de 3 meses) pueden dar valores por exceso, ya que la superficie puede haberse endurecido más que el resto.
- Los índices esclerométricos son más altos cuando la probeta está sometida a una carga.
- La carbonatación de la superficie de la pieza puede dar lugar a un incremento de la dureza superficial, y por tanto a un incremento del índice esclerométrico.
- La mayor fiabilidad se da entre valores de resistencia comprendidos entre 100 y 250 Kg/cm<sup>2</sup>, y para dosificaciones comprendidas entre 200 y 350 Kg de cemento/m<sup>3</sup> de hormigón.
- Emplear el esclerómetro siempre perpendicular al elemento. Aunque hay correcciones de acuerdo con el ángulo de aplicación, éstas pueden inducir a error, etc...

#### 4.3. Correlación para la estimación de la resistencia del hormigón

Los resultados obtenidos con el esclerómetro de los distintos elementos solamente pueden indicarnos si nos encontramos frente a un material homogéneo o si, por el contrario, se aprecian notables dispersiones, significándose más como indicadores cualitativos que como elementos cuantificadores de la capacidad resistente del material ensayado.

Sin embargo, el objetivo primordial que se pretende con los ensayos de información es el de poder llegar a asignar, con suficiente fiabilidad, valores de resistencia a cada uno de los elementos ensayados. Ello puede conseguirse si tenemos presente que existe una correspondencia entre los valores de resistencia del hormigón y de la resistencia al choque del esclerómetro.

Poseyendo parejas de valores (índice esclerométrico y resistencia), obtenidos de un mismo elemento, y la extracción y rotura de probetas testigo, es factible establecer una correspondencia entre los valores de ensayos no destructivos (esclerómetro) y los destructivos (probetas testigo) por procedimientos matemáticos.

Conocidos los resultados de la rotura a compresión de las probetas testigo y los valores correspondientes de esclerómetro en cada elemento puede establecerse la dispersión entre ellos. Con estos datos obtenidos se realizan las conexiones pertinentes para poder adjudicar a cada elemento su resistencia real.

A fin de extender adecuadamente los resultados de resistencia a compresión del hormigón, obtenidos mediante los ensayos destructivos (probetas testigos), al resto de elementos estructurales analizados mediante ensayos no destructivos (estudio esclerométrico), se efectúa una correlación estadística.

La relación entre resistencia del hormigón e índice de rebote se efectúa mediante el ajuste de una recta de mínimos cuadrados. Se consideran las variables:

X: Índice de rebote (Esclerométrico)

Y: Resistencia a compresión (Probetas testigo)

La ecuación de la recta en forma explícita es:

$$Y = b_1 \cdot X + b_0$$

donde  $b_1$  es el coeficiente angular o pendiente y  $b_0$  es la ordenada en el origen.

$$b_1 = \frac{N \cdot \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b_0 = \frac{\sum X^2 \cdot \sum Y - \sum X \cdot \sum XY}{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Siendo N el número de parejas de valores relacionados (X, Y).



Las parejas de valores obtenidos son los siguientes:

Testigo	X: Índice de rebote	Y: Resistencia testigo
T1	28.4	110
T2	28.2	130
T3	23.0	40
T4	27.2	70
T5	25.9	85
T6	27.7	70
T7	31.1	90
T8	28.0	60
T9	24.1	40
T10	18.9	40
T12	21.9	50
T13	26.6	50
T14	28.1	140
T15	26.2	80
T17	30.6	100

En la representación de estos pares aparecen dos correlaciones diferenciadas, lo que hace pensar en dos hormigones de diferente textura, correspondiendo la recta nº 1 a las plantas baja, primera y segunda y la recta nº 2 a las plantas tercera y cuarta, pudiendo ser debido a un cambio de dosificación o a un cambio de los materiales constituyentes del hormigón: cemento y áridos.

La recta nº 1 se ha construido a partir de los testigos T1, T2, T3, T5, T14 y T15 y la recta nº 2 a partir de los testigos T6, T7, T8, T9 y T13. Se han desestimado las parejas de mayor dispersión, correspondientes a los testigos T4, T12, T10 y T17.

Usando las expresiones anteriores se obtienen las rectas:

$$\text{Recta 1: } Y = 16.64 \cdot X - 345.7$$

$$\text{Recta 2: } Y = 7.29 \cdot X - 138.5$$

Aplicando ambas expresiones se obtiene la resistencia correlacionada para cada elemento:

#### JACENAS: RESISTENCIA A COMPRESION EN Kp/cm<sup>2</sup>

Jácena	Techo de pta. Baja	Techo de pta. 1ª	Techo de pta. 2ª	Techo de pta. 3ª	Techo de pta. 4ª
1-2	40	-	<30	50	<30
2-3	65	<30	<30	<30	<30
3-3'	135	<30	115	-	60
3'-2'	165	<30	<30	60	55
2'-1'	180	90	>200	<30	<30
7-8	170	<30	>200	<30	<30
8'-7'	135	-	160	45	30
10-11	40	-	<30	55	<30
11-11'	110	60	85	-	<30
11'-10'	-	30	165	-	<30
1-4	35	<30	<30	55	40
4-7	150	<30	<30	80	<30
2-5	<30	<30	60	85	50
5-8	115	<30	65	40	35
8-10	<30	<30	<30	40	<30
3-6	-	<30	120	30	<30
6-9	135	-	35	-	<30
9-11	<30	-	155	-	<30
3'-6'	-	<30	>200	45	40
6'-9'	130	<30	125	-	<30
9'-11'	-	-	180	-	<30
2'-5'	105	<30	60	30	<30
5'-8'	<30	-	165	60	<30
8'-10'	-	<30	150	45	<30
1'-4'	125	<30	<30	60	<30
4'-7'	<30	-	120	40	35



PILARES: RESISTENCIA A COMPRESION EN Kp/cm<sup>2</sup>

Pilar	pta. Baja	pta. 1 <sup>a</sup>	pta. 2 <sup>a</sup>	pta. 3 <sup>a</sup>	pta. 4 <sup>a</sup>
1	145	100	120	<30	60
2	140	160	120	65	60
3	100	40	130	<30	90
4	145	115	135	<30	65
5	140	115	135	<30	30
6	125	45	120	65	55
7	150	-	85	<30	30
8	145	105	175	-	35
9	<30	105	115	<30	65
10	-	65	115	40	70
11	<30	>200	135	<30	70
1'	100	100	85	<30	<30
2'	135	100	>200	<30	35
3'	135	65	90	<30	<30
4'	130	-	150	<30	55
5'	125	40	>200	<30	60
6'	145	85	160	<30	70
7'	-	-	185	<30	85
8'	-	-	-	<30	90
9'	80	115	170	<30	90
10'	<30	155	130	<30	80
11'	<30	170	150	<30	85

Los resultados anteriores se reflejan en los croquis de plantas.

#### 4.4. Análisis químico a muestras de hormigón

Se ha efectuado un análisis químico a muestras de hormigón procedentes de la estructura de pórticos del edificio. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Muestra	Localización	Cloruros (Cl)	Sulfatos (SO <sub>4</sub> )
1	Forjado N-2 e.p. 3-6	0.02%	0.38%
2	Planta 4 <sup>a</sup> . Pilar 9	0.02%	0.36%

Se comprueba que no existen proporciones de iones cloruro y sulfato suficientes como para considerarlas causa de corrosión del acero.

### 5. PRUEBAS DE CARGAS DE FORJADOS

#### 5.1. Localización de los ensayos

Ensayo nº 1: Forjado de techo de planta primera, entre jácenas 2-5 y 3-6.

Ensayo nº 2: Forjado de techo de planta tercera, entre jácenas 1'-4' y 2'-5'.

#### 5.2. Naturaleza y tipología del ensayo

Los forjados ensayados son del tipo unidireccional, de canto 0.20 m., constituidos por nervios hormigonados "in situ" de 2.95 m. de luz libre y una separación entre ejes de 0.40 m.

Previamente hemos de manifestar que una prueba de carga es útil para demostrar el comportamiento de un elemento a flexión y que, acompañado de un estudio de flechas, recuperaciones y posible aparición de fisuras, resulta de gran eficacia.

Antes de comenzar los ensayos las superficies fueron replanteadas con objeto de obtener un reparto de cargas uniforme.

A continuación se conectaron los micrómetros, tomándose en este momento la lectura a cero, con la superficie exenta de carga.



### 5.3. Carga

La carga empleada en cada ensayo fue de 200 Kp/m<sup>2</sup> en concepto de sobrecarga de uso.

Como elemento de carga se han empleado sacos de arena de 50 Kg/ud.

A continuación se reflejan los valores obtenidos en cada escalón de carga y elemento, como deformaciones estáticas (flechas instantáneas):

#### Ensayo nº 1

Carga (Kp/m <sup>2</sup> )	Deformaciones en mm.	
	M-1	M-2
0	0.00	0.00
50	0.04	0.04
100	0.07	0.07
150	0.10	0.11
250	0.11	0.14

#### Ensayo nº 2

Carga (Kp/m <sup>2</sup> )	Deformaciones en mm.	
	M-1	M-2
0	0.00	0.00
50	0.04	0.04
100	0.10	0.10
150	0.16	0.13
250	0.19	0.15

### 5.4. Descarga

Una vez alcanzadas las deformaciones estáticas que nos definen las flechas máximas obtenidas en cada ensayo, se procedió a comenzar la descarga.

Cuando se terminó la descarga se esperó el tiempo necesario para medir las flechas residuales o deformaciones remanentes con las que quedaron los elementos después de los ensayos.

Por tanto, los valores que aparecen a continuación son las flechas residuales de cada ensayo:

#### Ensayo nº 1

Carga (Kp/m <sup>2</sup> )	M-1	M-2
0	0.01	0.00

#### Ensayo nº 2

Carga (Kp/m <sup>2</sup> )	M-1	M-2
0	0.01	0.02

### 5.5. Comentarios en torno a los ensayos de carga

A la vista de los resultados obtenidos podemos indicar lo siguiente:

- Durante el ensayo no aparecieron fisuras.
- Las flechas obtenidas en todos los casos son inferiores a  $L/500$  y, por tanto, admisibles.
- No es necesario tener en cuenta las recuperaciones, ya que la flecha máxima en todos los casos es inferior a  $L2/20000.h$ , siendo  $L$  = luz y  $h$  = canto.

Por tanto, se consideran admisibles los resultados obtenidos en ambas pruebas de carga.

## 6. COMPROBACION DE ESTRUCTURA

Se efectúa una comprobación de la estructura de pórticos, (jácenas y pilares), tomando como base las secciones resistentes recogidas en el proyecto, teniendo en cuenta las diferencias observadas en los calos abiertos al efecto y recogidas en los planos adjuntos.

### 6.1. Normativa utilizada

Tanto la justificación de los diversos apartados del cálculo como aquellos aspectos que no se detallan en los mismos, se ha realizado conforme a la siguiente normativa:



- EH-91 Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.
- EF-88. Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado.
- NBE-AE-88. Acciones en la edificación.
- Norma PDS-1-1974. Norma sismorresistente.
- NTE. Normas Tecnológica de la edificación.

## 6.2. Bases del cálculo

El estudio para determinación de los esfuerzos de los distintos elementos estructurales, comprobación de los mismos y del armado de todas las secciones de hormigón se ha realizado por medio del siguiente ordenador:

- Hewlett-Packard VECTRA

En el cálculo y las comprobaciones se ha utilizado el siguiente programa implementado:

- SICE 1, V. 3.25, de la firma SOFT, S.A.

El programa realiza el análisis para la obtención de las solicitaciones mediante el método de Cross, a través del equilibrio de giros y desplazamientos horizontales y verticales.

Para la comprobación y dimensionamiento de las secciones de hormigón armado se han considerado las características mecánicas que proporcionan los diagramas de comportamiento de hormigón y acero recogidos en la EH-91.

Además se han verificado cuantas limitaciones correspondientes a deformaciones admisibles establece la citada Norma.

Las bases de cálculo no reseñadas en este apartado se ajustan a las expuestas en la normativa recogida en el apartado anterior.

## 6.3. Acciones consideradas en el cálculo

Conforme a los tipos estructurales definidos se han considerado las siguientes acciones solicitantes de la estructura.

Estas acciones han sido combinadas conforme establece la Normativa EH-91 para el cálculo de las solicitaciones pésimas:

### ACCIONES GRAVITATORIAS

Forjados	Plantas vivienda	Cubierta
Peso propio forjado	200	200
Formación cubierta (incluyendo material de formación de pendiente)	-	240
Solado + revestimientos	100	20
Sobrecarga de uso	200	-
Sobrecarga nieve (Zona A; H<200 m)	-	40
Sobrecarga uniforme de tabiquería	100	-
Total (Kg/m <sup>2</sup> )	600	500

### Cerramientos

Peso propio cerramiento exterior de fachada... 280 Kg/m<sup>2</sup>

### ACCIONES DEL VIENTO

Según los criterios establecidos por la Norma Tecnológica NTE-ECV, se ha considerado:

- Ubicación en zona eólica y
- Situación topográfica Normal con aplicación de cargas de viento variables en altura aplicadas en los cerramientos exteriores de la edificación.

### ACCIONES TÉRMICAS Y REOLOGICAS

No se han considerado en este caso las acciones térmicas y reológicas, por tratarse de una estructura formada por pilares y vigas con distancias inferiores a las fijadas por la Norma NBE-AE-88 entre juntas de dilatación o bordes libres.

### ACCIONES SISMICAS



Según la Norma Sismorresistente, la clasificación de la estructura corresponde a:

- Estructura tipo C
- Obra perteneciente al Grupo 2, según su destino
- Ubicación en zona segunda, de sismicidad media
- Intensidad VI

Por tanto, según el artículo 5.6 de la citada Norma, no es preceptiva la consideración de acciones sísmicas.

#### 6.4. Características de los materiales

##### Hormigón

Como resistencia del hormigón se ha tomado la estimada para cada elemento, según el estudio efectuado en el apartado 4 de este trabajo.

##### Acero

La tensión de trabajo del acero en un elemento de hormigón armado viene condicionada por la adherencia entre ambos materiales y ésta depende de la calidad y resistencia del hormigón.

Para las comprobaciones siguientes se considera el criterio desarrollado en el documento citado (3), según el artículo 17.3.1. del Código Modelo CEB-FIP.

Según este criterio, para las longitudes de anclaje necesarias, la resistencia característica del acero puede estimarse en función de la correspondiente al hormigón.

$$f_{yk} = 2200 \left[ \frac{f_{ck}}{125} \right]^{1/2} \text{ (Kp/cm}^2\text{)}$$

Los coeficientes de seguridad usados son los siguientes:

- Mayoración de acciones 1.60
- Minoración del hormigón 1.50
- Minoración del acero 1.15

#### 6.5. Cálculo de esfuerzos y deformaciones

A fin de obtener los esfuerzos y deformaciones en los elementos, se calculan los siguientes pórticos:

- Pórtico 1: Soportes 1-4-7
- Pórtico 2: Soportes 2-5-8-10
- Pórtico 3: Soportes 3-6-9-11
- Pórtico 4: Soportes 1-2-3-3'-2'-1'
- Pórtico 5: Soportes 7-8
- Pórtico 6: Soportes 6-6'

Los listados conteniendo los datos de geometría y cargas, y resultados obtenidos, se incluyen en los anexos.

#### 6.6. Comprobación de pilares

Para obtener las características resistentes de las secciones de hormigón armado, se han considerado los esquemas de armado del proyecto primitivo, contrastados con los calos realizados.

En el proceso de análisis se obtiene para cada sección los valores del esfuerzo axial de cálculo (Nd) y esfuerzo axial último (Nu) en función del momento flector de cálculo (Md).

También se obtiene el coeficiente de utilización definido como el cociente entre ambos ( $C_u = Nu/Nd$ ), donde Nd ya incluye el coeficiente  $f = 1.6$ .

Dado que se trata de una comprobación de una estructura ya ejecutada, suelen admitirse coeficientes de seguridad con valores menores en un 10% a los considerados en los cálculos de proyecto. Esto significa la aceptación de coeficientes de utilización  $C_u$  0.90.

Se facilitan a continuación los valores obtenidos, estando expresados Nd y Nu en Tn y Md en m.Tn.

##### PILARES DE PLANTA BAJA

Pilar	Nd	Md	Nu	$C_u=Nu/Nd$
1	30.60	1.77	53.21	1.74
2	43.90	2.48	71.20	1.62
3	46.00	2.73	52.20	1.13
4	53.70	2.08	60.77	1.13
5	60.30	2.88	75.00	1.24
6	59.00	2.58	70.00	1.19



7	26.13	1.54	54.20		2.08
8	54.60	2.36	79.50		1.46
9	32.30	1.98		R<30	
10	27.81	1.38		R<30	
1'	30.60	1.77	39.10		1.28
2'	43.90	2.48	69.10		1.57
3'	46.00	2.73	67.90		1.48
4'	53.70	2.08	74.60		1.39
5'	60.30	2.88	68.30		1.13
6'	59.00	2.58	79.25		1.34
11	34.25	2.06		R<30	
7'	26.13	1.54		R<30	
8'	54.60	2.36		R<30	
9'	32.30	1.98	42.30		1.31
10'	27.81	1.38		R<30	
11'	34.25	2.06		R<30	

#### PILARES DE PLANTA PRIMERA

Pilar	Nd	Md	Nu	Cu=Nu/Nd
1	23.50	1.81	34.70	1.48
2	33.90	2.09	56.10	1.65
3	35.60	2.23	17.40	0.49
4	42.00	1.58	50.60	1.20
5	48.00	2.08	48.60	1.01
6	47.20	2.27	-	<0.90
7	20.00	1.56	35.90	1.80
8	42.60	1.78	45.40	1.06
9	25.40	1.58	-	>0.90
10	20.80	1.91	22.20	1.07
11	25.86	1.56	-	>0.90
1'	23.50	1.81	34.70	1.48
2'	33.90	2.09	39.40	0.90
3'	35.60	2.23	26.20	0.74
4'	42.00	1.58	20.30	0.48
5'	48.00	2.08	19.60	0.41
6'	47.20	2.27	-	<0.90
7'	20.00	1.56	16.00	0.80
8'	42.60	1.78	19.80	0.46
9'	25.40	1.58	-	>0.90
10'	20.80	1.91	-	>0.90
11'	25.86	1.56	-	>0.90

#### PILARES DE PLANTA SEGUNDA

Pilar	Nd	Md	Nu	Cu=Nu/Nd
1	16.40	1.11	-	>0.90
2	24.10	1.94	-	>0.90
3	25.40	2.34	-	>0.90
4	30.50	1.58	-	>0.90
5	35.80	2.02	-	>0.90
6	35.60	2.15	-	>0.90
7	13.90	0.86	-	>0.90
8	30.60	1.56	-	>0.90
9	18.60	1.25	-	>0.90
10	14.10	0.99	-	>0.90
11	18.00	1.41	-	>0.90
1'	16.40	1.11	-	>0.90
2'	24.10	1.94	-	>0.90
3'	25.40	2.34	-	>0.90
4'	30.50	1.58	-	>0.90
5'	35.80	2.02	-	>0.90
6'	35.60	2.15	-	>0.90



7'	13.90	0.86	-	>0.90
8'	30.60	1.56	-	>0.90
9'	18.60	1.25	-	>0.90
10'	14.10	0.99	-	>0.90
11'	18.00	1.41	-	>0.90

#### PILARES DE PLANTA TERCERA

Pilar	Nd	Md	Nu		Cu=Nu/Nd
1	9.64	1.06		R<30	
2	14.30	1.26	14.60		1.02
3	15.30	1.55		R<30	
4	18.60	0.78		R<30	
5	23.50	1.06		R<30	
6	23.60	1.29	18.20		0.77
7	8.08	0.84		R<30	
8	18.70	0.82		R<30	
9	12.00	0.68		R<30	
10	8.17	1.03	8.10		0.99
11	10.60	0.89		R<30	
1'	9.64	1.06		R<30	
2'	14.30	1.26		R<30	
3'	15.30	1.55		R<30	
4'	18.60	0.78		R<30	
5'	23.50	1.06		R<30	
6'	23.60	1.29		R<30	
7'	8.08	0.84		R<30	
8'	18.70	0.82		R<30	
9'	12.00	0.68		R<30	
10'	8.17	1.03		R<30	
11'	10.60	0.89		R<30	

#### PILARES DE PLANTA CUARTA

Pilar	Nd	Md	Nu		Cu=Nu/Nd
1	2.92	0.71	-		>0.90
2	4.87	1.05	4.80		1.00
3	5.45	1.57	4.00		0.74
4	6.75	0.54	-		>0.90
5	11.10	0.70	8.20		0.73
6	11.50	1.06	-		>0.90
7	2.46	0.52	3.20		1.32
8	6.88	0.42	9.40		1.37
9	5.72	0.33	-		>0.90
10	2.38	0.58	-		>0.90
11	3.47	0.67	-		>0.90
1'	2.92	0.71		R<30	
2'	4.87	1.05	3.50		0.72
3'	5.45	1.57		R<30	
4'	6.75	0.54	-		>0.90
5'	11.10	0.70	-		>0.90
6'	11.50	1.06	-		>0.90
7'	2.46	0.52	-		>0.90
8'	6.88	0.42	-		>0.90
9'	5.72	0.33	-		>0.90
10'	2.38	0.58	-		>0.90
11'	3.47	0.67	-		>0.90

#### 6.7. Comprobación de jácenas

De los listados incluidos en los anexos para el cálculo de pórticos se extrae que todas las jácenas cumplen la relación de deformaciones previsibles a la luz de vano:



$$\frac{f < 1}{L \ 500}$$

En este cálculo se ha considerado el módulo de deformaciones correspondiente al hormigón de  $f_{ck} = 50$  Kp/cm<sup>2</sup>:

$$E = 19000 (f_{ck})^{1/2} = 134000 \text{ Kp/cm}^2$$

Para la comprobación a flexión, se obtienen para cada sección los valores del momento flector de cálculo (Md) y del momento último (Mu); así como el coeficiente de utilización, definido como  $C_u = Mu/Md$ .

Para los apoyos, se considera el momento flector en el borde del apoyo real en los pilares. Cuando el momento flector en el centro de la viga es menor que en los apoyos se efectúa redistribución por plastificación (15%) si con ello se consigue un  $C_u$  0.90 en ambas secciones.

Considerando los mismos criterios definidos en la comprobación de soportes, se ha realizado el análisis para las cinco plantas del edificio, con los siguientes resultados:

#### JACENAS DE TECHO DE PLANTA BAJA

Md y Mu expresados en m.Tn

Pórtico	Jácena	Sección	Md	Mu	Cu
1	1-4	Ap. 1	2.21	0.77	0.35
		Centro	2.01	0.95	0.47
		Ap. 4	3.06	1.20	0.39
	4-7	Ap. 4	2.53	4.02	1.59
		Centro	1.39	2.64	1.90
		Ap. 7	1.85	1.94	1.05
2	2-5	Ap.2			R<30
		Centro			R<30
		Ap. 5			R<30
	5-8	Ap. 5	2.72	3.83	1.41
		Centro	1.35	2.52	1.87
		Ap. 8	2.67	3.32	1.24
	8-10	Ap. 8	-		R<30
		Centro	-		R<30
		Ap. 10	-		R<30
		Ap. 3	-		R<30
3	3-6	Ap. 3	-		R<30
		Centro	-		R<30
		Ap. 6	-		R<30
	6-9	Ap. 6	3.35	5.52	1.65
		Centro	0.68	2.17	3.19
		Ap. 9	1.80	2.68	1.49
9-11	Ap. 9	-		R<30	
	Centro	-		R<30	
	Ap. 11	-		R<30	
4	1-2	Ap. 1	1.17	1.20	1.02
		Centro	0.92	1.66	1.80
		Ap. 2	1.46	1.73	1.18
	2-3	Ap. 2	1.26	2.21	1.75
		Centro	0.71	1.92	2.70
		Ap. 3	1.20	2.15	1.79
	3-3'	Ap. 3	1.40	3.04	2.17
		Centro	1.01	1.87	1.85
		Ap. 3'	1.40	3.04	2.17
	1'-2'	Ap. 1'	1.17	2.15	1.84
		Centro	0.92	3.15	3.42
		Ap. 2'	1.46	3.15	2.16
	2'-3'	Ap. 2'	1.26	3.15	2.50
		Centro	0.71	2.75	3.87
		Ap. 3'	1.20	3.06	2.55
	5	7-8	Ap. 7	2.67	3.14
Centro			1.31	2.73	2.08
Ap. 8			2.67	3.14	1.18
1'	1'-4'	Ap. 1'	2.21	2.50	0.13
		Centro	2.01	3.16	1.57
		Ap. 4'	3.06	4.00	1.31



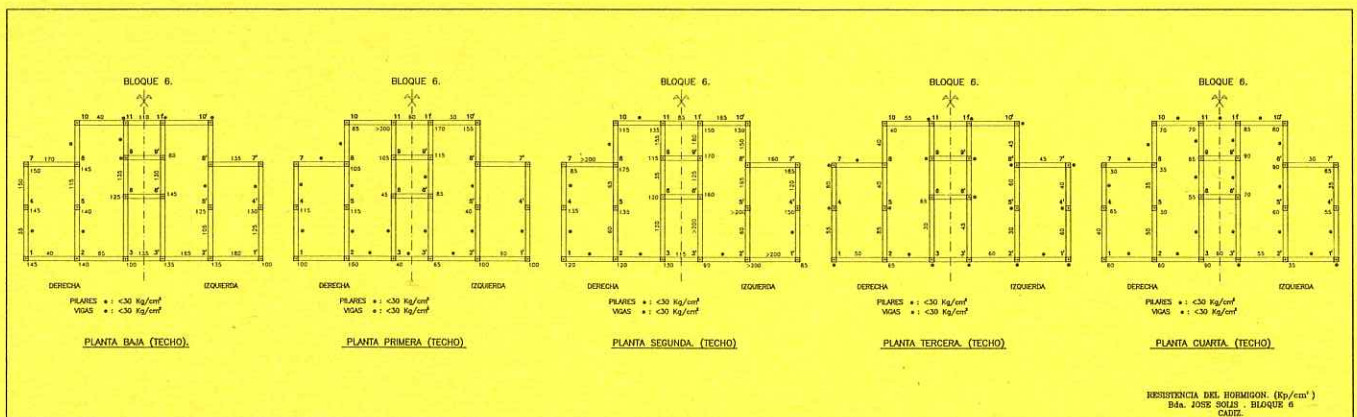
	4'-7'	Ap. 4'			R<30	
		Centro			R<30	
		Ap. 7'			R<30	
2'	2'-5'	Ap. 2'	3.23	2.29		0.71
		Centro	2.18	3.29		1.51
		Ap. 5'	3.65	3.65		1.00
	5'-8'	Ap. 5'			R<30	
		Centro			R<30	
		Ap. 8'			R<30	
	8'-10'	Ap. 8'	-		R<30	
		Centro	-		R<30	
		Ap. 10'	-		R<30	
3'	3'-6'	Ap. 3'	-		R<30	
		Centro	-		R<30	
		Ap. 6'	-		R<30	
	6'-9'	Ap. 6'	3.35	5.52		1.65
		Centro	0.68	2.17		3.19
		Ap. 9'	1.80	2.68		1.49
	9'-11'	Ap. 9'	-		R<30	
		Centro	-		R<30	
		Ap. 11'	-		R<30	
5'	7'-8'	Ap. 7'	2.67	2.14		0.80
		Centro	1.31	2.73		2.08
		Ap. 8'	2.67	2.14		0.80

#### JACENAS DE TECHO DE PLANTA PRIMERA

Pórtico	Jácena	Sección	Md	Mu		Cu
1	1-4	Ap. 1	-		R<30	
		Centro	-		R<30	
		Ap. 4	-		R<30	
	4-7	Ap. 4	-		R<30	
		Centro	-		R<30	
		Ap. 7	-		R<30	
2	2-5	Ap. 2	-		R<30	
		Centro	-		R<30	
		Ap. 5	-		R<30	
	5-8	Ap. 5	-		R<30	
		Centro	-		R<30	
		Ap. 8	-		R<30	
	8-10	Ap. 8	-		R<30	
		Centro	-		R<30	
		Ap. 10	-		R<30	
3	3-6	Ap. 3	-		R<30	
		Centro	-		R<30	
		Ap. 6	-		R<30	
	6-9	Ap. 6	-		R<30	
		Centro	-		R<30	
		Ap. 9	-		R<30	
	9-11	Ap. 9	-		R<30	
		Centro	-		R<30	
		Ap. 11	-		R<30	
4	1-2	Ap. 1	-		R<30	
		Centro	-		R<20	
		Ap. 2	-		R<20	
	2-3	Ap. 2	-		R<30	
		Centro	-		R<30	
		Ap. 3	-		R<30	
	3-3'	Ap. 3	-		R<30	
		Centro	-		R<30	
		Ap. 3'	-		R<30	
	1'-2'	Ap. 1'	1.10	1.81		1.65
		Centro	0.97	2.59		2.67
		Ap. 2'	1.51	2.64		1.75



	2'-3'	Ap. 2'	-	R<30
		Centro	-	R<30
5	7-8	Ap. 3'	-	R<30
		Ap. 7	-	R<30
		Centro	-	R<30
1'	1'-4'	Ap. 8	-	R<30
		Ap. 1'	-	R<30
		Centro	-	R<30
	4'-7'	Ap. 4'	-	R<30
		Ap. 4'	-	R<30
		Centro	-	R<30
2'	2'-5'	Ap. 7'	-	R<30
		Ap. 2'	-	R<30
		Centro	-	R<30
	5'-8'	Ap. 5'	-	R<30
		Ap. 5'	-	R<30
		Centro	-	R<30
	8'-10'	Ap. 8'	-	R<30
		Ap. 8'	-	R<30
		Centro	-	R<30
3'	3'-6'	Ap. 10'	-	R<30
		Ap. 3'	-	R<30
		Centro	-	R<30
	6'-9'	Ap. 6'	-	R<30
		Ap. 6'	-	R<30
		Centro	-	R<30
	9'-11'	Ap. 9'	-	R<30
		Ap. 9'	-	R<30
		Centro	-	R<30
5'	7'-8'	Ap. 11'	-	R<30
		Ap. 7'	-	R<30
		Centro	-	R<30
		Ap. 8'	-	R<30





JACENAS DE TECHO DE PLANTA SEGUNDA

Pórtico	Jácena	Sección	Md	Mu		Cu	
1	1-4	Ap. 1	-		R<30		
		Centro	-		R<30		
	4-7	Ap. 4	-		R<30		
		Centro	-		R<30		
		Ap. 7	-		R<30		
2	2-5	Ap. 2	2.39	1.72		0.72	
		Centro	2.67	2.44		0.91	
		Ap. 5	3.65	2.72		0.74	
	5-8	Ap. 5	2.86	2.84		0.99	
		Centro	1.64	1.87		1.14	
	8-10	Ap. 8	2.46	2.47		1.00	
		Ap. 8	-		R<30		
		Centro	-		R<30		
3	3-6	Ap. 3	2.92	3.07		1.05	
		Centro	3.52	3.68		1.05	
		Ap. 6	4.39	4.34		0.99	
	6-9	Ap. 6	3.18	1.65		0.52	
		Centro	0.86	0.66		0.77	
	9-11	Ap. 9	1.36	1.42		1.04	
		Ap. 9	1.42	2.68		1.89	
		Centro	1.60	2.18		1.36	
	4	1-2	Ap. 11	1.60	1.45		0.91
			Ap. 1	-		R<30	
			Centro	-		R<30	
2-3		Ap. 2	-		R<30		
		Centro	-		R<30		
3-3'		Ap. 3	-		R<30		
		Ap. 3	1.28	2.90		2.26	
		Centro	1.11	1.79		1.61	
1'-2'		Ap. 3'	1.28	2.90		2.26	
		Ap. 1'	0.82	2.15		2.62	
		Centro	1.04	3.17		3.05	
2'-3'	Ap. 2'	1.40	3.16		2.26		
	Ap. 2'	-		R<30			
	Centro	-		R<30			
5	7-8	Ap. 3'	-		R<30		
		Ap. 7	1.85	2.15		1.16	
		Centro	1.28	2.77		2.16	
	1'-4'	Ap. 8	2.12	2.15		1.01	
		Ap. 1'	-		R<30		
1'	4'-7'	Centro	-		R<30		
		Ap. 4'	-		R<30		
		Ap. 4'	2.97	5.81		1.96	
	2'-5'	Centro	1.76	2.56		1.45	
		Ap. 7'	1.20	1.92		1.60	
		Ap. 2'	2.39	1.72		0.72	
		Centro	2.67	2.44		0.91	
2'	5'-8'	Ap. 5'	3.65	2.72		0.74	
		Ap. 5'	2.86	4.04		1.41	
	8'-10'	Centro	1.64	2.65		1.61	
		Ap. 8'	2.46	3.49		1.42	
		Ap. 8'	2.52	3.49		1.38	
3'	3'-6'	Centro	1.72	2.64		1.53	
		Ap. 10'	1.40	1.94		1.39	
		Ap. 3'	2.92	3.17		1.08	
	6'-9'	Centro	3.52	3.85		1.09	
		Ap. 6'	4.39	4.52		1.04	
		Ap. 6'	3.18	5.51		1.73	



		Centro	0.86	2.17	2.52
		Ap. 9'	1.36	2.68	1.97
	9'-11'	Ap. 9'	1.42	2.69	1.89
		Centro	1.60	2.19	1.37
		Ap. 11'	1.60	1.47	0.92
5'	7'-8'	Ap. 7'	1.85	2.14	0.98
		Centro	1.28	2.75	1.14
		Ap. 8'	2.12	2.14	1.01

#### JACENAS DE TECHO DE PLANTA TERCERA

Pórtico	Jácena	Sección	Md	Mu	Cu
1	1-4	Ap. 1	1.18	1.65	1.40
		Centro	2.50	2.05	0.82
		Ap. 4	2.94	2.60	0.88
	4-7	Ap. 4	2.56	3.16	1.23
		Centro	1.75	2.08	1.19
		Ap. 7	0.87	1.55	1.78
2	2-5	Ap. 2	1.53	2.06	1.35
		Centro	2.84	2.94	1.03
		Ap. 5	3.16	3.17	1.00
	5-8	Ap. 5	2.54	2.19	0.86
		Centro	1.64	1.45	0.88
		Ap. 8	1.89	1.91	1.01
	8-10	Ap. 8	2.04	1.91	0.93
		Centro	1.45	1.45	1.00
		Ap. 10	1.11	1.09	0.98
		Ap. 3	2.15	1.28	0.60
3	3-6	Centro	3.73	1.47	0.39
		Ap. 6	4.39	1.75	0.40
		Ap. 6	3.09	2.58	0.83
	6-9	Centro	0.80	1.03	1.28
		Ap. 9	0.93	1.31	1.41
		Ap. 9	0.87	1.31	1.50
	9-11	Centro	1.55	1.03	0.66
		Ap. 11	1.06	0.70	0.66
		Ap. 1	0.67	1.35	2.01
		Centro	1.07	1.88	1.76
4	1-2	Ap. 2	1.24	1.95	1.57
		Ap. 2	-	-	R<30
		Centro	-	-	R<30
	2-3	Ap. 3	-	-	R<30
		Ap. 3	1.03	2.07	2.00
		Centro	1.15	1.28	1.11
	3-3'	Ap. 3'	1.03	2.07	2.00
		Ap. 1'	-	-	R<30
		Centro	-	-	R<30
		Ap. 2'	-	-	R<30
2'-3'	Ap. 2'	1.07	2.12	1.98	
	Centro	0.76	1.84	2.42	
	Ap. 3'	1.05	2.07	1.97	
	Ap. 7	-	-	R<30	
5	7-8	Centro	-	-	R<30
		Ap. 8	-	-	R<30
		Ap. 1'	1.18	1.72	1.46
1'	1'-4'	Centro	2.50	2.15	0.86
		Ap. 4'	2.94	2.72	0.92
		Ap. 4'	2.56	2.19	0.86
	4'-7'	Centro	1.75	1.45	0.83
		Ap. 7'	0.87	1.09	1.25
		Ap. 2'	1.53	1.21	0.79
2'	2'-5'	Centro	2.84	1.66	0.58
		Ap. 5'	3.16	1.87	0.59

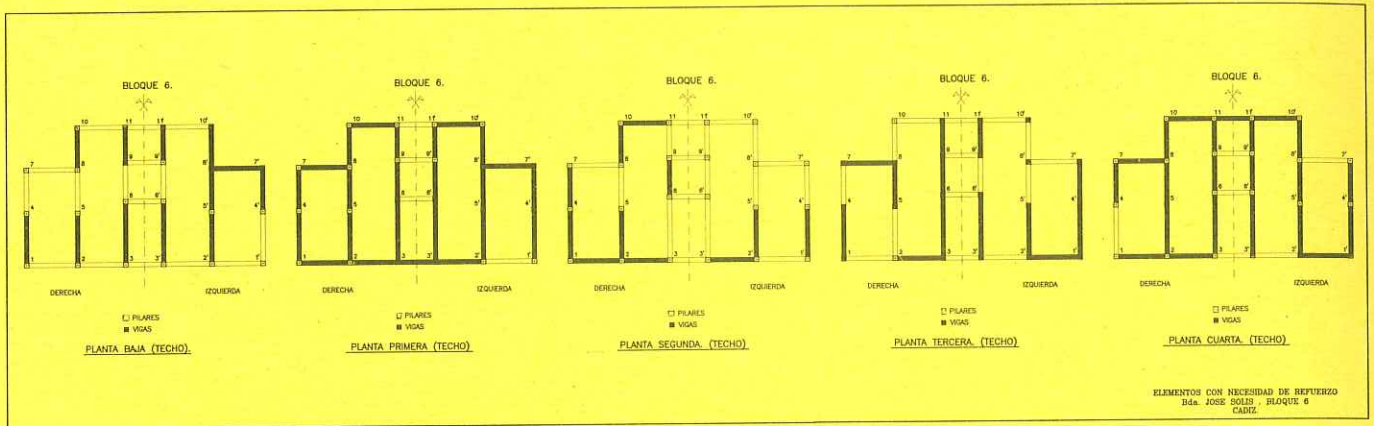


	5'-8'	Ap. 5'	2.54	2.72	1.07
		Centro	1.64	1.79	1.09
		Ap. 8'	1.89	2.37	1.25
	8'-10'	Ap. 8'	2.04	2.04	1.00
		Centro	a.45	1.54	1.06
		Ap. 10'	1.11	1.16	1.05
3'	3'-6'	Ap. 3'	2.15	1.85	0.86
		Centro	3.73	2.17	0.58
		Ap. 6'	4.39	2.57	0.58
	6'-9'	Ap. 6'	3.09	3.21	1.03
		Centro	0.80	1.28	1.60
		Ap. 9'	0.93	1.37	1.47
	9'-11'	Ap. 9'	0.87	1.37	1.57
		Centro	1.55	1.28	0.82
		Ap. 11'	1.06	0.86	0.81
5'	7'-8'	Ap. 7'	1.20	1.08	0.90
		Centro	1.20	1.62	1.35
		Ap. 8'	1.20	1.08	0.90

#### JACENAS DE TECHO DE PLANTA CUARTA

Pórtico	Jácena	Sección	Md	Mu	Cu	
1	1-4	Ap. 1	0.34	1.40	4.11	
		Centro	1.49	1.73	1.16	
		Ap. 4	1.66	2.19	1.32	
	4-7	Ap. 4	-		R<30	
Centro		-		R<30		
Ap. 7		-		R<30		
2	2-5	Ap. 2	0.49	1.57	3.20	
		Centro	2.64	2.21	0.84	
		Ap. 5	2.73	2.47	0.90	
	5-8	Ap. 5	2.42	1.20	0.49	
		Centro	1.34	1.35	1.00	
		Ap. 8	1.10	1.78	1.62	
3	8-10	Ap. 8	-		R<30	
		Centro	-		R<30	
		Ap. 10	-		R<30	
	3-6	Ap. 3	-		R<30	
		Centro	-		R<30	
		Ap. 6	-		R<30	
4	6-9	Ap. 6	-		R<30	
		Centro	-		R<30	
		Ap. 9	-		R<30	
	9-11	Ap. 9	-		R<30	
		Centro	-		R<30	
		Ap. 11	-		R<30	
5	1-2	Ap. 1	-		R<30	
		Centro	-		R<30	
		Ap. 2	-		R<30	
	2-3	Ap. 2	-		R<30	
		Centro	-		R<30	
		Ap. 3	-		R<30	
	3-3'	Ap. 3	0.18		2.07	11.5
		Centro	0.14		1.28	9.14
		Ap. 3'	0.18			11.5
	1'-2'	Ap. 1'	-		R<30	
		Centro	-		R<30	
		Ap. 2'	-		R<30	
2'-3'	Ap. 2'	0.26	2.03		7.80	
	Centro	0.23	1.75		7.60	
	Ap. 3'	0.16	1.97		1.23	
7-8	Ap. 7	-		R<30		
	Centro	-		R<30		
	Ap. 8	-		R<30		





1'	1'-4'	Ap. 1'	-		R<30		
		Centro	-		R<30		
		Ap. 4'	-		R<30		
		Ap. 4'	1.49	1.20		0.80	
2'	4'-7'	Centro	1.02	1.35		1.32	
		Ap. 7'	0.23	1.02		4.43	
	2'-5'	Ap. 2'	-		R<30		
		Centro	-		R<30		
		Ap. 5'	-		R<30		
		5'-8'	Ap. 5'	-		R<30	
			Centro	-		R<30	
		8'-10'	Ap. 8'	-		R<30	
Centro	-			R<30			
3'	3'-6'	Ap. 10'	-		R<30		
		Ap. 3'	0.92	1.74		1.89	
		Centro	3.55	2.03		0.57	
	6'-9'	Ap. 6'	3.94	2.41		0.61	
		Ap. 6'	-		R<30		
		Centro	-		R<30		
		Ap. 9'	-		R<30		
9'-11'	Ap. 9'	-		R<30			
	Centro	-		R<30			
	Ap. 11'	-		R<30			
5'	7'-8'	Ap. 7'	0.41	1.04		2.53	
		Centro	0.21	1.26		6.00	
		Ap. 8'	0.41	1.04		2.54	

### 6.8. Resumen de las comprobaciones de estructura

Los resultados obtenidos en la comprobación de estructura se resumen en los croquis adjuntos donde se representan para cada planta los pilares y jácenas con coeficiente de utilización  $C_u < 0.90$  y que, por tanto, necesitan de una actuación de refuerzo.

El número de elementos a reforzar en cada planta es el siguiente:

Planta	Nº Pilares	Nº Jácenas (Techo)
Baja	7 (32%)	12 (43%)
Primera	8 (36%)	24 (86%)
Segunda	0 (0%)	11 (39%)
Tercera	20 (91%)	13 (46%)
Cuarta	4 (20%)	22 (79%)
	39 (35%)	82 (59%)



Las comprobaciones se han efectuado para los elementos con resistencia a compresión mayor que 30 Kg/cm<sup>2</sup>.

La proporción de elementos con resistencia a compresión menor que 30, 50 y 80 Kp/cm<sup>2</sup> es la siguiente:

	Pilares	Jácnas
R<30 Kg/cm <sup>2</sup>	25%	46%
R<50 Kg/cm <sup>2</sup>	35%	61%
R<80 Kg/cm <sup>2</sup>	80%	75%

Estas bajas resistencias del hormigón, hacen que sea dudosa la colaboración hormigón-acero componiendo secciones resistentes de hormigón armado, y más tratándose de barras lisas, para las que la adherencia es menor. Estos valores bajos, implican además disminución de las características resistentes frente a esfuerzos cortantes y del módulo de deformaciones.

Por otra parte, se ha comprobado que existen barras de acero con corrosión. Aunque la disminución de sección no es importante, indica que el recubrimiento de hormigón está perdiendo su función protectora del acero, debido a la alta porosidad y baja resistencia, en cuyo caso hormigón y acero dejan de ser colaboradores, produciendo fisuraciones en los elementos resistentes.

## 7. POSIBILIDADES DE REFUERZO

De la comprobación de estructura efectuada en el punto anterior se deduce la existencia de un elevado número de vigas y pilares con coeficientes de seguridad menores que los admisibles. Para resolver la situación actual consideramos las siguientes posibilidades de actuación:

1. Demolición del edificio.
2. Refuerzo de vigas y pilares mediante perfiles metálicos.
3. Refuerzo mediante muros de carga de fábrica de ladrillo.

### 7.1. Refuerzos de vigas y pilares mediante perfiles metálicos

El refuerzo consiste en la creación de una estructura metálica, en las ubicaciones necesarias, de forma que sustituya en su función resistente a los elementos que necesitan refuerzo.

La tipología propuesta está formada por cuatro angulares colocados en las esquinas de los pilares y presillas entre ellos para los pilares. Para las vigas, perfiles tipo IPN, UPN o HEB colocados bien en la cara inferior de las vigas o bien en las caras laterales, uno a cada lado, recogiendo los forjados.

Las vigas metálicas deben ir soldadas a los pilares mediante casquillos metálicos.

Dado que los esfuerzos de los pilares metálicos deben transmitirse a la cimentación, consideramos que en esta tipología los refuerzos de pilares deben ejecutarse en todas las plantas, efectuando adecuadamente la transmisión mediante perfiles pasantes a través de los forjados.

#### 7.1.1. Cálculo de refuerzos de pilares

Este tipo de refuerzo consiste en la disposición de cuatro angulares metálicos, uno en cada esquina, abrazando al pilar y unidos en sus cuatro caras por presillas, también de acero.

El dimensionamiento del refuerzo se realiza calculando el nuevo soporte de acero con los esfuerzos del soporte actual, al cual sustituye.

Se siguen las prescripciones de la norma MV-103-1972. Cálculo de las estructuras de acero laminado en edificación.

Para el cálculo de la tensión se utilizan las siguientes expresiones:

Tensión normal:

$$\sigma = \omega \frac{Nd}{A} + 0,9 \frac{Md}{W}$$

$$\sigma = \omega \frac{Nd}{A} + \frac{Md}{W}$$

Tensión tangencial:

$$\tau = \frac{Vd}{Aa}$$

Tensión resultante, según el criterio de Von Mises:

$$\sigma^* = (\sigma^2 + 3\tau^2)^{1/2}$$

se ha considerado como refuerzo cuatro angulares L 80.80.8, de características:

Area total	A = 49.2 cm <sup>2</sup>
Area del alma	Aa = 23.0 cm <sup>2</sup>
Momento de inercia	I = 8274 cm <sup>4</sup>
Módulo resistente	W = 551 cm <sup>3</sup>
Radio de giro	i = 12.9 cm



**GETELESA**

GENERAL DE TELECOMUNICACION Y ENERGIA

**CALEFACCION POR CABLE RADIANTE**

de

GENERAL CABLE HEATING SYSTEM

CABLES ESPECIALES Y AISLANTES

Polígono Industrial EL PINO-92  
Parcela E - Nave 5  
Teléfono 425 87 11  
Telefax 425 89 70  
41016 SEVILLA

Conjunto Industrial PACIFICO  
Nave 5 (Camino de la Térmica)  
Teléfono 23 85 89  
Fax 23 00 69  
29004 MALAGA

ALMACEN REGULADOR  
de



*Constructor*  
*su aislamiento, cubierta o*  
*tela asfáltica confíelo a:*



Pol El Pino - Parc. 2 - Telf. 451 31 55 - 41016-SEVILLA



Montajes eléctricos en gral.  
Línea de alta tensión  
Centros de transformación  
y medida

Polígono Aeropuerto  
Ctra. Nacional IV, km. 536,2  
41007 SEVILLA  
Telf. (95) 425 10 00  
Fax (95) 425 73 00



**GRUPO 33 DE SEGURIDAD, S. A.**  
**D. G. S. 932**

EMPRESA NACIONAL DE VIGILANTES JURADOS  
SISTEMAS DE SEGURIDAD  
Y CENTRAL RECEPTORA DE ALARMAS

¡CONFIENOS SU SEGURIDAD, SOMOS PROFESIONALES!

NUEVO DOMICILIO: Polígono Aeropuerto - Prolongación Avda. Monte Sierra  
Edificio Convención, Locales B-5, B-6 - Teléfs. 467 56 45 - 467 67 68 - Fax 425 60 70 - 41007 SEVILLA



Para los pilares estudiados, el coeficiente de pandeo, en función de la esbeltez es:

$$\omega = 1.1$$

Operando, se obtiene que se cumple la relación:

$$\sigma^* < 2600 \text{ Kp/cm}^2$$

En cuanto a las pletinas de unión, es necesario disponer:

Sección de pletinas                      80 x 8 mm.  
 Separación                                  600 mm.

### 7.1.2. Cálculo de refuerzos de vigas

Se propone la disposición de perfilera metálica como sustitución de la función resistente de las jácenas que requieran refuerzo.

Para el dimensionamiento se ha considerado las vigas de refuerzo como simplemente apoyadas en los extremos, utilizando las siguientes expresiones:

Momento flector:

$$M_d = \frac{P_d \cdot L^2}{8}$$

Tensión de cálculo:

$$\sigma = \frac{M_d}{W} < 2600 \text{ Kp/cm}^2$$

Flecha máxima:

$$f = \frac{5 \cdot P \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I}$$

Deformaciones admisibles:

$$f < \frac{L}{500}$$

Siendo:

Pd: Carga, uniformemente distribuida y mayorada:

$$P_d = 1.33 \cdot C_{\text{permanentes}} + 1.50 \cdot \text{Sobrecargas}$$

P: Carga característica:

$$P = C_{\text{Permanentes}} + \text{Sobrecargas}$$

L: Longitud de cálculo = Luz libre del vano

I: Momento de inercia del perfil

W: Módulo resistente de la sección

E: Módulo de elasticidad

$$E = 2.1 \cdot 10^6 \text{ Kp/cm}^2$$

El tipo de perfilera a disponer puede ser muy diversa, con perfiles simples o compuestos de varios de ellos, a continuación se dan los perfiles tipo IPN, HEB y 2UPN para los vanos, a disponer en caso de que el refuerzo sea necesario:

Pórtico	Viga	Tipo IPN	Tipo HEB	Tipo 2UPN
1	1-4	IPN-200	HEB-160	2U-180
1	4-7	IPN-180	HEB-140	2U-140
2	2-5	IPN-220	HEB-160	2U-180
2	5-8	IPN-180	HEB-140	2U-160
2	8-10	IPN-180	HEB-140	2U-140
3	3-6	IPN-240	HEB-200	2U-220
3	6-9	IPN-140	HEB-120	2U-120
3	9-11	IPN-140	HEB-120	2U-120
4	1-2	IPN-160	HEB-140	2U-140
4	2-3	IPN-160	HEB-120	2U-140
4	3-3'	IPN-160	HEB-120	2U-120
5	7-8	IPN-160	HEB-140	2U-140
6	6-6'	IPN-160	HEB-120	2U-120



— CONSTRUCCIONES —

## Romero y del Moral, S. L.

VIVIENDAS UNIFAMILIARES - NAVES INDUSTRIALES - ESTRUCTURAS  
ADAPTACIONES DE EDIFICIOS Y LOCALES COMERCIALES

1.º PREMIO CONCURSO ALBAÑILERIA 89

SANTANDER, 20 - A - C  
Teléfono 476 08 15  
Fax 476 70 85

SAN JUAN DE AZNALFARACHE  
(SEVILLA)



TROFEO MEJOR  
SERVICIO Y CALIDAD  
ANDALUCIA 90  
SEVILLA JUNIO 90

### Agro - Gomas, S. L.

Artículos Industriales y

Agrícolas de Caucho y Plástico

ARJONA, 12

TELF.: 421 13 76 - 421 13 77 - FAX: 456 06 56  
41001 SEVILLA

#### DIVISION CONSTRUCCION

- TUBERIAS Y ACCESORIOS DE PVC, PE Y DRENAJE.
  - VESTUARIO Y PROTECCION:  
Cascos, botas para agua y seguridad, filtros y respiradores, protectores auditivos, trajes para agua, monos, camisas, pantalones y cazadoras de trabajo, cinturones de seguridad y antilumbago, mallas y redes de protección y señalización, conos y señales de obras, etc.
  - MANGUERAS Y RACORES PARA COMPRESORES Y RIEGOS.
  - PLASTICOS PARA SOLERAS Y TAPAMIENTOS.
  - BOMBAS Y MOTORES PARA TRASVASES Y ACHIQUES.
  - VALVULERIAS, HERRAMIENTAS Y PEQUEÑO MATERIAL DE OBRAS.
- APARCAMIENTO PROPIO—



- REVELADO RAPIDO DE FOTOGRAFIAS Y DIAPOSITIVAS
- AMPLIACIONES
- REPRODUCCIONES
- DUPLICADOS
- VENTA DE MATERIAL

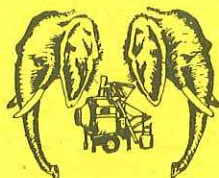
**RAPIDEZ · EFICACIA · CALIDAD**

CONSULTE NUESTRAS TARIFAS

*Le esperamos en:*



Avda. de la Constitución, 2  
41001 SEVILLA Tel.: (95) 421 64 69



## Construcciones TARTESSOS, S. L.

ESPECIALIDAD EN COLOCACION DE BLOQUES  
Y NAVES INDUSTRIALES

Polígono Industrial Calonge, C/. B, Parcela 30, Nave 12  
Teléfono (95) 435 30 55

41007 SEVILLA



## 7.2. Refuerzo mediante muros de carga

Con esta tipología de refuerzo se sustituye la función resistente de los pórticos por muros de carga de ladrillo perforado que transmiten directamente la carga de una planta a otra y, finalmente, a la cimentación.

Previamente es necesario acometer actuaciones en la cimentación procediendo a un adecuado conocimiento del terreno y su capacidad portante y ejecutando zanjas corridas bajo las vigas riostras existentes.

Para el dimensionamiento de los muros se consideran los pesos propios y las sobrecargas de forjados, vigas y muros.

- Cargas transmitidas por los forjados:	
Cubierta	1.89 Tn/m
Planta tipo	2.21 Tn/m
- Peso propio de las vigas	0.10 Tn/m
- Peso propio de los muros:	
1/2 Pie fábrica de ladrillo perforado	0.55 Tn/m
1 Pie fábrica de ladrillo perforado	1.03 Tn/m

- Coeficiente de mayoración de acciones: 1.65

Para la resistencia a compresión de la fábrica de ladrillo perforado se consideran los valores especificados en la norma NBE-FL-90. Muros resistentes de fábrica de ladrillo. Así para ladrillos de resistencia de 100 Kp/cm<sup>2</sup> y mortero M-40 tomamos una resistencia de cálculo de la fábrica de 14 Kp/cm<sup>2</sup>. Así:

- Para 1 pie, la carga máxima es 35.0 Tn/m
- Para 1/2 pie, la carga máxima es 16.8 Tn/m

Con estos criterios, considerando los huecos en muros, el refuerzo necesario para cada planta es el siguiente:

Planta 4ª: fábrica de 1/2 pie  
Planta 3ª: fábrica de 1/2 pie  
Planta 2ª: fábrica de 1 pie  
Planta 1ª: fábrica de 1 pie  
Planta baja: fábrica de 1 pie

La carga final a transmitir a la cimentación, en magnitudes características, es 15.42 Tn/m.

## 8. CONCLUSIONES

Del estudio realizado extraemos las siguientes conclusiones:

- Se ha efectuado un estudio de la resistencia del hormigón de las vigas y pilares del edificio mediante la extracción y rotura de probetas testigo y estudio esclerométrico. Se aprecia un número elevado de elementos resistentes con resistencia a compresión muy baja. Así, la proporción de éstos con resistencia menor que 30, 50 y 80 Kp/cm<sup>2</sup> es la siguiente:

	Pilares	Vigas
R < 30 Kp/cm <sup>2</sup>	25%	46%
R < 50 Kp/cm <sup>2</sup>	35%	61%
R < 80 Kp/cm <sup>2</sup>	80%	75%

Estas bajas resistencias del hormigón hacen que sea dudosa la colaboración hormigón-acero componiendo secciones resistentes de hormigón armado, tratándose además de barras lisas, para las que la adherencia es menor. Estos valores implican una disminución importante de las características resistentes frente a esfuerzos cortantes, axiales y momento flector, y del módulo de deformaciones.

Por otra parte, en los calos realizados al efecto, se ha observado que existen barras de acero con corrosión. Aunque la disminución de sección no es importante, indica que el recubrimiento de hormigón está perdiendo su función protectora del acero, debido a la alta porosidad y baja resistencia, en cuyo caso hormigón y acero dejan de ser colaborantes, produciéndose fisuraciones en los elementos resistentes.

- Se ha efectuado un análisis químico de muestras de hormigón no detectándose proporciones importantes de los iones cloruro y sulfato como elementos productores de corrosión.

- Los resultados obtenidos en la comprobación de la estructura para las cargas previstas indican que existe un elevado número de vigas y pilares con coeficientes de seguridad menores que los admisibles. En el apartado 6 se incluyen croquis de plantas con estos elementos. El número de vigas y pilares de cada planta es el siguiente:

Planta	Nº Pilares	Nº Jácenas (Techo)
Baja	7 (32%)	12 (43%)
Primera	8 (36%)	24 (86%)



# CODESE, S.L.

DECORACION EN ESCAYOLA

POLIG. "EL MANCHON"  
C/. ALMORAIMA, 52

TELEFONO 415 60 56  
TOMARES (Sevilla)



## REMSA

RENTA DE MAQUINARIA, S.A.

### ALQUILER Y VENTA

De gruas torre para la construcción y casetas para obra, vestuarios y sanitarios.



Ctra. Sevilla-Málaga Km. 6,900  
Telf. (95) 451 57 55  
Télex 72347 EABH  
Telefax (95) 451 99 09

41016-SEVILLA

## TEXTILCOR S.L.

ALMACENISTA-DISTRIBUIDOR DE PRODUCTOS PARA  
CONSTRUCCION Y DECORACION

VENTA E INSTALACIONES DE:

MOQUETAS SOMMER-BALADDECOR, SAIPOLAN, GERFLEX,  
PIRELLI, HISPAGON, FARRAS, PUERTAS PLEGABLES, CORCHO,  
CLARABOYAS, CORCHO INDUSTRIAL  
Y MATERIALES AUXILIARES DE INSTALACION.

ESTUDIOS Y PROYECTOS

## SOMMER



ARROYO, 71  
TELEFONO: 441 71 04

TELEFAX: 441 71 04

41008-SEVILLA



## lumineón sevilla, s. l.

FABRICA DE ANUNCIOS LUMINOSOS NEON Y PLASTICO

Alameda de Hércules, 68 - Teléfs. 437 83 00 - 437 85 96 - Fax 437 89 82 41002 - SEVILLA



Segunda	0 (0%)	11 (39%)
Tercera	20 (91%)	13 (46%)
Cuarta	4 (20%)	22 (79%)
	39 (35%)	82 (59%)

- Se han efectuado dos pruebas de carga de forjados, obteniéndose resultados correctos según las prescripciones de la Instrucción EH-91.

- Para resolver la situación actual de las vigas y pilares consideramos las siguientes posibilidades de actuación:

1. Demolición del edificio.
2. Refuerzo de vigas y pilares mediante perfiles metálicos.
3. Refuerzo mediante muros de carga de fábrica de ladrillo.

#### Refuerzo metálico

- El refuerzo metálico consiste en la creación de una estructura a base de perfiles laminados, en las ubicaciones necesarias, de forma que sustituyan en su función resistente a los elementos que necesitan refuerzo.

Para los pilares, la tipología consiste en cuatro angulares colocados en las esquinas y presillas entre ellos. Para las vigas, perfiles tipo IPN, UPN p HEB colocados bien en la carga inferior de las vigas o bien en las caras laterales, uno a cada lado, recogiendo los forjados. Las vigas metálicas deben ir soldadas a los pilares mediante casquillos.

Dado que los esfuerzos de los pilares metálicos deben transmitirse a la cimentación, los refuerzos de pilares deben ejecutarse en todas las plantas, efectuando la transmisión entre plantas mediante perfiles pasantes a través de los forjados.

En el punto 7 de este trabajo se calcula la perfilaría necesaria para cada elemento a reforzar.

#### Refuerzo mediante muros de carga

- Con el refuerzo mediante muros de carga de fábrica de ladrillo perforado se sustituye la función resistente de los pórticos, transmitiendo directamente las cargas de una planta a la inferior y finalmente a la cimentación.

Se ha calculado que es necesario disponer muros de 1/2 pie en las dos plantas superiores y de 1 pie en las tres inferiores.

Previamente a esta ejecución es necesario acometer actuaciones en la cimentación procediendo a un adecuado conocimiento del terreno y su capacidad portante y ejecutando zanjas corridas bajo las vigas riostras existentes.

### Consideraciones finales

Si el refuerzo es metálico, las nuevas vigas producirán sobrecargas de las vigas actuales o bien pueden incidir en los dinteles de las puertas ya que éstas están enrasadas en las puertas de entrada de las viviendas con la cara inferior de las vigas. El refuerzo de pilares producirá sobreespesores en éstos y tacones en las partes altas y baja del forjado para la transmisión de pilares entre plantas y con las vigas.

Si el refuerzo es mediante muros de ladrillo, se reduce la superficie habitable de las viviendas.

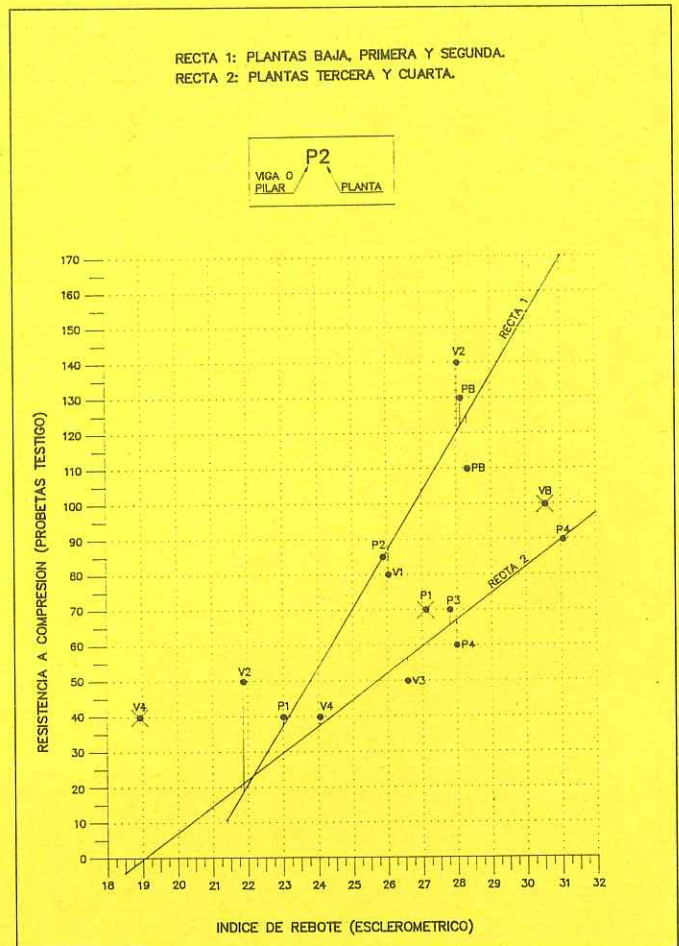
También hay que considerar que aún cuando se refuerce la estructura y la seguridad quede garantizada, los elementos de hormigón de más baja resistencia seguirán deteriorándose por la alta porosidad, produciendo fisuraciones.

Dada la gran dispersión de los resultados obtenidos en el estudio del hormigón, con grandes diferencias en la resistencia del hormigón incluso entre elementos yustapuestos, recomendamos que, en caso de decidir un refuerzo, éste sea generalizado a toda la estructura.

Por otra parte, la calicata abierta en planta baja muestra una cimentación muy superficial, de escasas características resistentes y un terreno base muy suelto, y con abundancia de raíces, por lo cual sería necesaria una actuación de consolidación de esta cimentación.

Finalmente debe valorarse económicamente las actuaciones de refuerzo y las operaciones añadidas de reposición de paramentos, revestimientos e instalaciones y considerar la posibilidad de demolición y sustitución por un edificio de nueva planta, a la vista de la baja calidad de los materiales y de los coeficientes de seguridad de una forma generalizada en el edificio.

NOTA: Ensayos realizados por la empresa VORSEVI S.A.■





# Polispray, S.L.



## TECNICOS HOMOLOGADOS EN POLIURETANOS Y FIBRA MINERAL PROYECTADA

- PROTECCION CONTRA EL FUEGO DE ACERO Y HORMIGON.
  - AISLAMIENTOS TERMICOS Y ACUSTICOS.
  - CAMARAS FRIGORIFICAS, NORMALES Y ESPECIALES.
  - NAVES INDUSTRIALES.
  - GRANJAS AVICOLAS Y GANADERAS.
  - CUBIERTAS Y FALSOS TECHOS EN ALUMINIO, CHAPA O POLIESTER
- Ctra. Sevilla-Málaga, Km. 15 - Apdo. Correos 4  
ALCALA DE GUADAIRA (Sevilla)

☎ 410 02 23 - 410 02 73  
FAX: 410 05 25

### SUMINISTROS E INSTALACIONES

POLIURETANOS, FIBRA DE VIDRIO, LANA DE ROCA, POLIESTIRENO,  
FALSOS TECHOS, PERFLERIA, PANEL AIRE ACONDICIONADO,  
PANELES DESMONTABLES PARA CAMARAS FRIGORIFICAS,  
CUBIERTAS METALICAS Y TRASLUCIDOS,  
PANELES AUTOPORTANTES ARISA PANEL.

UNICA EMPRESA Y APLICADORES  
EN ESPAÑA CON SELLO INCE



**CONSTRUCCIONES Y  
AISLAMIENTOS, A.R. S.A.**

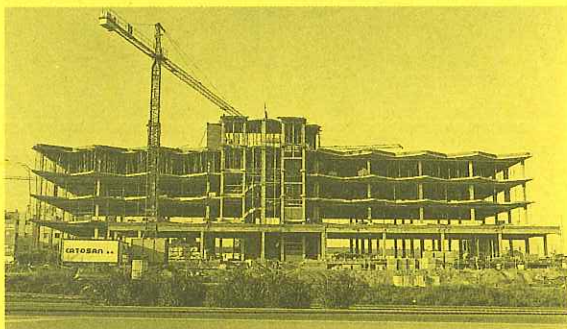
FIBRA PROYECTADA SPRAYFIBER



PROTISA  
- Protección contra fuego - Contención acústica  
- Aislamiento térmico - Control de condensación



**CATOSAN, S. A.**  
EMPRESA CONSTRUCTORA



Hotel "La Motilla" Construcción  
realizada por CATOSAN, S. A.

Edificio La Mina  
Oficina: C/. La Mina, 2 - 1.º L  
Teléfono: 566 80 56  
Fax: 566 17 57

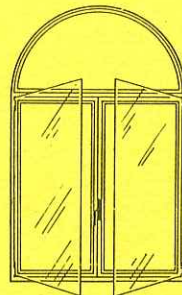
41700 - DOS HERMANAS  
(Sevilla)



Distribuidor exclusivo para:  
SEVILLA - CADIZ - HUELVA Y CORDOBA DE LA FIRMA

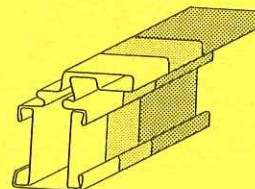
**secco**

PROFILATI  
E SISTEMI



PUERTAS - VENTANAS - VIDRIERAS  
ACRISTALAMIENTO EN GENERAL  
PUERTAS INDUSTRIALES Y COMUNIDADES  
NUESTROS PRODUCTOS EN:  
ACERO GALVANIZADO LACADO  
ALUMINIO LACADO BRONCE  
ACERO INOXIDABLE  
GARANTIZADO POR 10 AÑOS

SISTEMA **PLUS50**



Ctra. Sevilla-Málaga, Km. 13  
Junto a Vinos Savin

☎ 95 - 561 19 32  
Fax 95 - 561 19 44

41500 ALCALA DE GUADAIRA (SEVILLA)

## CONSTRUCCIONES VALMEDU, S.L.

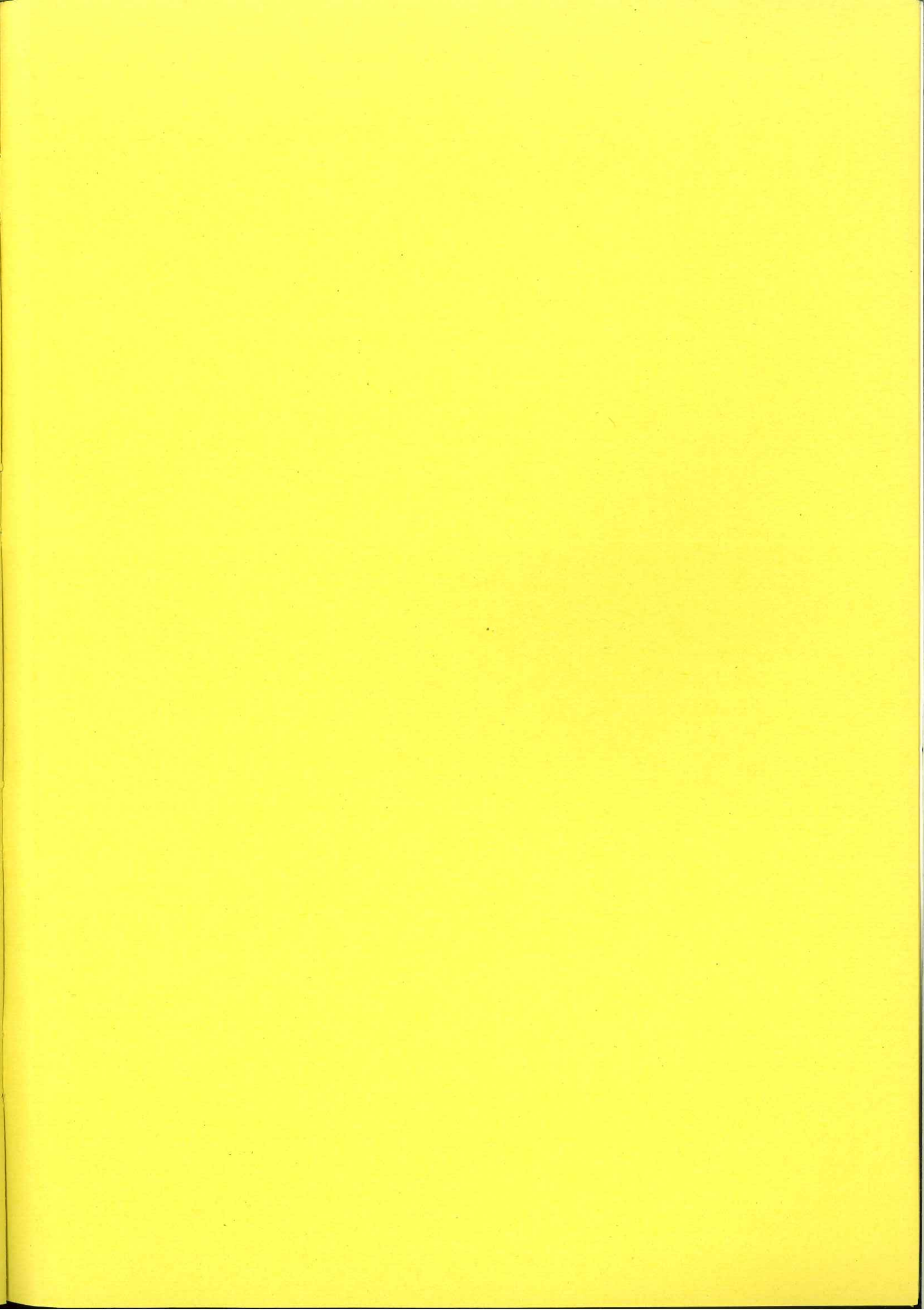
*Miguel Madueño Jiménez*  
GERENTE

*Albañilería en general - Construcciones nuevas - Reformas - Carpintería  
Reparaciones - Electricidad - Fontanería - Escayola - Mármol, etc.*

C/. Zurbarán, 10  
Teléf. 472 48 97

41700 DOS HERMANAS  
(Sevilla)







# *El azulejo puesto de relieve*



Nombre: .....  
Dirección: .....  
Teléf.: .....

Deseo recibir más información.

Enviar a  
Pedro Beltrán. Apdo 700. 41080 SEVILLA



