

**EL PROMOTOR DE  
ARQUITECTURA E INGENIERIA**





Félix Huarte, en el centro, en una visita a la obra.

# FELIX HUARTE - ESTRUCTURAS

Por Carlos FERNANDEZ CASADO

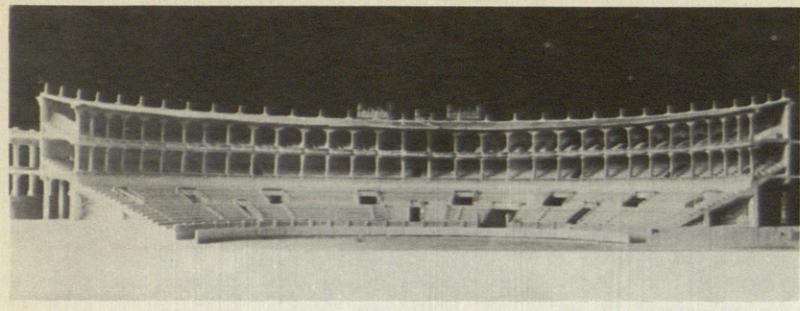
Mi primer contacto con Félix Huarte fue con motivo de un puente. Había salido a concurso de proyecto y construcción del nuevo Viaducto de Madrid para sustituir al metálico existente y urbanizar toda la zona. Era el año 1929 y había creado ya la Sociedad: Huarte y Malumbres, S.L. con Emilio Malumbres quien había dado el paso decisivo para ello, interesando, como socio capitalista, a don Toribio López, cuya familia había de quedar vinculada a la Sociedad definitiva Huarte y Cía. hasta el año 1946. Para el estudio de dicho Viaducto se constituyó un equipo de dos ingenieros y dos arquitectos, conmigo Enrique Becerril y del otro lado Felipe Heredero y Javier Golfín. Fracasó el intento pues al poco tiempo se anuló el concurso para modificar las bases y cuando salió de

nuevo, con publicidad muy restringida, nos cogió metidos de lleno en la obra de la Facultad de Filosofía y Letras y desistimos de ello, al habérsenos pasado una parte importante del plazo, ya muy corto de por si.

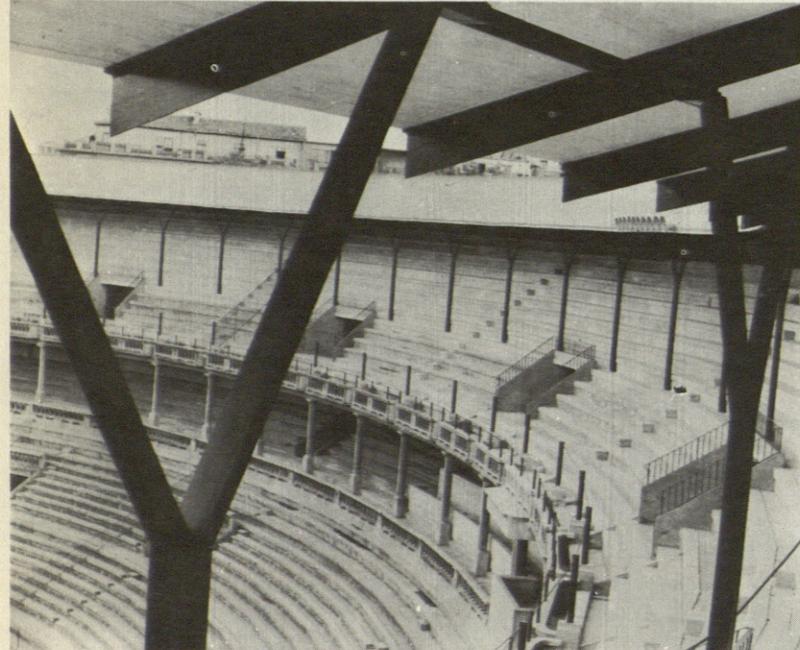
Félix Huarte había empezado su carrera de constructor pocos años antes, entrando de meritorio en la Oficina de Obras de la Comandancia de Ingenieros de Pamplona. Recorrió así los primeros escalones de su carrera por la vía de la Administración, a la que volvería finalmente para coronar los niveles más elevados, rematando, por todo lo alto, carrera y vida. En aquel su primer empleo duró poco tiempo, pues sintió la llamada



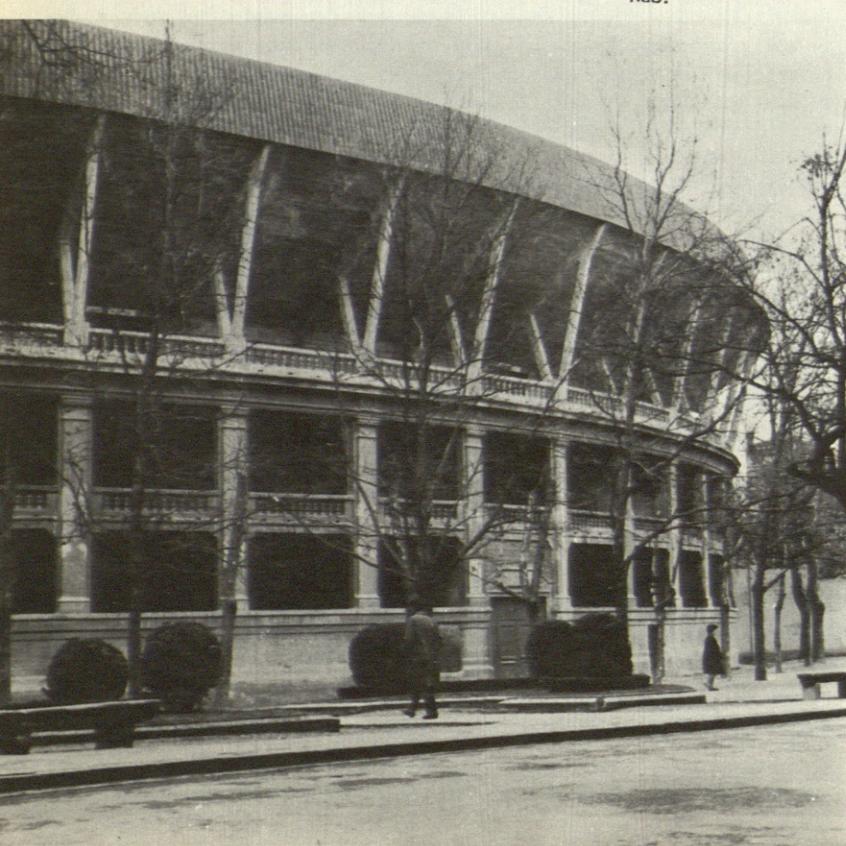
Comida de hermandad de la empresa Huarte y Cía. En el centro Félix Huarte, a su izquierda Emilio Malumbres y a continuación el arquitecto Felipe Heredero y el ingeniero Carlos Fernández Casado.



La maqueta de la plaza de toros de Pamplona.  
Arquitecto: Fermín Urcola - Ing. Mendizábal.



Vista de la plaza de toros después de la ampliación. Arq. R. Moneo.



de la obra y entró en la oficina de uno de los constructores navarros de la época: Rufino Martinicorena. Esta Empresa con la de San Martín que entonces constituía Sociedad con Erroz, la de los Mayos, ingenieros de Caminos, que luego se encauzarían hacia la Administración y la de los Eguinoa que ha estado en activo hasta época reciente, formaban un estamento de constructores que, lanzados en Pamplona, entonces en plena realización del ensanche, llevarían su actividad a toda la nación.

Se estaba en un momento importante para la evolución de la Construcción en España, que saltó desde la situación del maestro de obras, o del Contratista ignorante y malicioso, a la Empresa solvente en todos los aspectos con capacidad técnica suficiente para ser colaboradora de la Administración. Claro está que ya existían empresas constructoras de este tipo, pues teníamos como ejemplo: Hidrocivil, que dirigió don Eugenio Ribera, y en construcciones metálicas la de don Eugenio Grasset. Pero en la época a que nos referimos aparecieron una gran parte de las Empresas que hoy están en la cumbre. Agromán, creada por José María Aguirre y Alejandro San Román, de la cual tenemos nuestros primeros recuerdos de ingeniero con los grandes movimientos de tierras mediante máquinas en la Ciudad Universitaria. José Entrecanales constituiría su sociedad con un antiguo constructor de hormigón armado, Tavora, después de unos años de aprendizaje en Hidrocivil. Por otro lado Eduardo Torroja, que también había pasado por la Oficina Técnica de esta Empresa, organizaba la sección de Estructuras en la Oficina de Proyectos y Obras de la Ciudad Universitaria.

Félix Huarte llegó a ser encargado general y jefe técnico de Martinicorena y consiguió su total madurez como constructor en la Obra de la Plaza de Toros de Pamplona que realizó dicha Empresa con proyecto de estructura de Mendizábal, uno de los ingenieros que más contribuyeron al desarrollo del hormigón en el Norte de España. Esta plaza de toros constituye un jalón importante en la historia del hormigón armado en nuestro país, pues a la importancia que una estructura de esta envergadura tiene en cualquier momento, se une, en este caso, la trascendencia de emplear un material que, aparentemente, había fracasado en la de Sevilla. De la significación de esta obra, da idea la atmósfera que había en la ciudad cuando se terminó con un plazo muy ajustado (junio 1922) y con los Sanfermines encima. En las pruebas de carga, además de colocar sacos de arena, para tener una demostración de seguridad verdaderamente satisfactoria, se movilizó el Regimiento de Caballería y se hizo recorrer las gradas a paso gimnástico a un buen número de soldados. Pero a pesar de esto en vísperas había muy pocos palcos comprometidos y fue preciso el lleno hasta la bandera del primer encierro, para que las familias pudientes de la ciudad se decidieran a cubrir el abono.

La obra de la Plaza fue para Félix Huarte su graduación en Estructuras de Hormigón Armado, pues, bajo la dirección de Mendizábal, tuvo ocasión de realizar todo el repertorio de estructuras conocidas en la época: pórticos de hormigón armado, voladizos, forjados de losa y de viguetas, etc., todo en hormigón visto, teniendo además que resolver los detalles constructivos de una estructura de envergadura y a la intemperie como son: juntas de construcción y de dilatación, desagües, etc., aparte de las múltiples pequeñas reformas que es preciso realizar sobre la marcha en una construcción que, además, como ya hemos dicho, se llevó con ritmo forzado. Hemos tenido ocasión de revisar, con toda minuciosidad, esta obra en el año 1969 cuando realizamos la ampliación de la misma con el proyecto de Rafael Moneo que además dirigió la obra y pudimos comprobar su buena ejecución en la conservación casi perfecta y el dominio técnico caracterizado por una finura mucho más de admirar tratándose de la fecha en que fue construida.

En esta segunda fase de la construcción de la Plaza también intervino personalmente Félix Huarte, pero ya no poniendo manos a la obra, sino ofreciendo su Empresa Constructura para resolver el grave problema que se había planteado de plazo inminente, a consecuencia de las dificultades administrativas surgidas con la Empresa adjudicataria inicial. Aparte del valor formativo básico, esta obra es significativa en la vida de Félix Huarte; debió ser motivo de sano orgullo, renovado todos los años en las fiestas tradicionales y también en ella recorrió todos los niveles llegando hasta el palco principal que es el de la Diputación, ya que le pertenece el Patronato a beneficio de la Misericordia.

## PRIMERA EPOCA DE HUARTE Y CIA.

Establecido con Empresa propia pudo Huarte, en un principio, simultanear la función directiva con la técnica, abarcando ésta tanto en la dirección de estructuras como en la de Arquitectura, con un criterio de calidad afianzado desde esta primera época, en la que con tanto entusiasmo acometió los problemas constructivos de ambas direcciones. Particularmente en la rama de estructuras no sólo llegó al dominio en su aspecto constructivo, sino que, además, estudio por su cuenta en los manuales de la época llegando a manejarlos en cálculos corrientes de vigas de entramados por el factor de  $pL^2$ , pilares a pandeo, cálculo de secciones de hormigón y metálicas, etcétera, manejando las tablas disponibles entonces. Aún no había aparecido el método de Cros, pero estoy seguro que lo hubiera asimilado fácilmente. De este modo pudo resolver todos los problemas que le planteaban las casas del ensanche y algunas edificaciones fabriles que construyó en esta primera época.

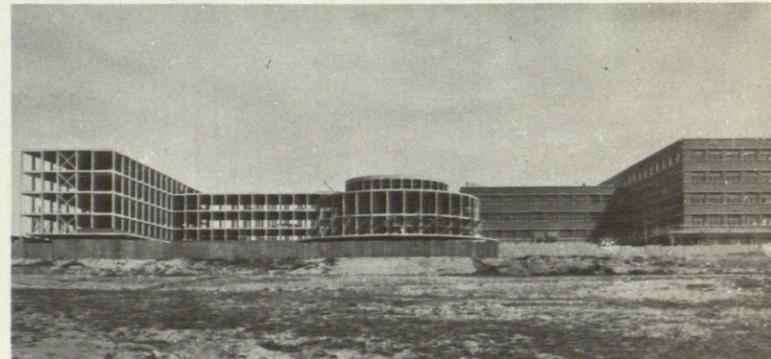
Incluso llegó a descubrir fallos locales en algunos proyectos que enmendó casi a su costa, como ocurrió en una fábrica de cerveza de Pamplona y en un chalet-castillo de los alrededores de Madrid. En el primero resultaban deficientes algunos forjados dadas las fuertes sobrecargas que tenían que resistir y lo advirtió a tiempo; en el segundo, al comenzar las excavaciones, vio que las condiciones del terreno eran muy diferentes a las supuestas y modificó la cimentación, adaptándola al terreno. En ambos casos tropezó con clientes de mala fe, que, con la disculpa de que el aumento de hierro en forjados o el de cimientos no figuraban en contrato, no querían abonarle los aumentos y tuvo que recurrir a pleito para conseguir lo que le correspondía legalmente. Estas experiencias previas determinaron la tónica de la Empresa en este problema de solvencia constructiva, pues Huarte y Cía. nunca ha accedido a construir algo que no tuviera un refrendo técnico propio.

El próximo paso en la evolución de la Empresa era ascender a categoría nacional, para lo cual necesitaba el espaldarazo de Madrid. Un primer éxito en esa trayectoria fue la Construcción de la Dirección General de Sanidad en la Plaza de España (1929) cuando todavía era Huarte y Malumbres, pero el objetivo en que se polarizó Félix Huarte fue la Ciudad Universitaria, entonces el organismo de mayor solvencia ingenieril y arquitectónica. Dirigida por don Modesto López Otero contaba con los arquitectos: Sánchez Arcas, Lacasa, Aguirre y Santos y con Torroja en ingeniería. El esfuerzo de estas personas contribuyó a la elevación del nivel de la construcción, tanto en el aspecto arquitectónico como en el ingenieril. Los pliegos de condiciones y el control de la ejecución daban un tono de modernidad muy de acuerdo con el estilo de su arquitectura.

El mismo equipo de ingenieros y arquitectos, que hemos indicado al comenzar, se volvió a formar en torno a Huarte para acudir a los concursos de construcción que convocaban la Ciudad Universitaria, donde se exigía al constructor la intervención forzosa de un ingeniero responsable de la ejecución de la estructura. Tras de algunos intentos fallidos se consiguió la adjudicación de las obras de la Facultad de Filosofía y Letras limitadas en primera etapa al conjunto de las tres naves del ala izquierda y la estructura de hormigón armado del resto, pero la maestría demostrada al ejecutarlas, hizo que la adjudicación se ampliara automáticamente a la totalidad del edificio.

Fue verdaderamente difícil forzar la inercia natural a la admisión de una Empresa poco conocida, en el elenco de las que ya se habían seleccionado, pues como era natural los concursos se adjudicaban por méritos. La propuesta se hio con un plazo récord: cinco meses, pues, como ya hemos visto, la rapidez se hizo consustancial a la Empresa desde la plaza de toros de Pamplona. La proposición económica también era conveniente y, desde luego, más reducida que las demás. En estas condiciones se comprende fácilmente que la iniciación de las obras (junio 1932) presentara un cúmulo de dificultades, no sólo técnicas, sino que además, y principalmente, de tipo administrativo y de gestión. Contra todas ellas luchó Félix Huarte con una potencialidad e inteligencia verdaderamente estupendas. Yo que le acompañé a todas partes en esta primera época, pues las gestiones de ingeniería fueron las iniciales, comprendí enseguida dos cosas: la gran figura de director que

tenía Félix Huarte y, al mismo tiempo, por contraste directo, que yo no estaba llamado por ese camino, cosa que me fue utilísima hacia el futuro, pues así como la experiencia positiva no se adquiere en cabeza ajena, la negativa sí. Uno de los espectáculos más hermosos que me han tocado en esta vida ha sido asistir, desde el principio, a la evolución de este navarro que entonces, recién llegado a Madrid, era hombre delgado, amable pero enérgico, imponiéndose a las primeras de cambio, con las personas que se entrevistaba, las cuales normalmente le ponían serias dificultades para iniciar su ansiado trabajo. De sus actuaciones es botón de muestra la gestión del abastecimiento de aguas a la obra; ni el canal de Isabel II, ni la Junta de la Ciudad Universitaria daban una solución, endosándose sucesivamente el problema, hasta que decidió tirar por la calle de en medio y una tarde cortó, por zanja transversal, el camino de salida de la Ciudad Universitaria, que entonces era único en la zona actual del Paraninfo, para instalar la tubería de empalme hasta la arqueta más cercana a la obra. Es fácil imaginarse la indignación del ingeniero director de la Ciudad Universitaria al encontrar cortada, en sus propios dominios, la salida hacia su residencia veraniega, al terminar su jornada de trabajo. El ingeniero era Eduardo Torroja con el cual, sin embargo, muy pronto habría de iniciar una relación entrañable y fecunda.



La estructura de la Facultad de Filosofía y Letras. Arquitecto: Aguirre (1931).

Yo iniciaba mi actividad constructiva en esta estructura de la Facultad de Filosofía y Letras y ha sido una de las pocas que llevé a cabo en mi fase de actividad directa, sin que fuera mío el proyecto. Por primera vez se me plantearon todos los pequeños y medianos problemas que la realización material de una obra presenta: planeamiento de máquinas y medios auxiliares, situación de hormigoneras y grúas, detalles del proceso constructivo, etc., pero esto no pasó de un prematuro planteamiento mental, pues Huarte los tenía resueltos ya y la obra comenzó como un mecanismo de relojería. Tengo que hacer mención del encargado general de aquella época, Mario Arlegui, perfectamente compenetrado con su director desde la iniciación de la Sociedad. Los conocimientos básicos de tecnología de la construcción del hormigón armado los adquirí, de este modo, de golpe, no así los relativos a economía de obras y especialmente de los costes y preparación de ofertas para concursos. Aquí de nuevo al cotejar mis posibilidades con las de Huarte, me dí cuenta de que no era ese mi camino.

Félix Huarte, con la admiración que siempre tuvo por los ingenieros, tardó en darse cuenta de mi incapacidad casi total en estos sectores y en los años iniciales teniendo a la vista la sucesión de lo que llamaba el "sillón" de la Empresa, como previendo el ensanchamiento de actividades a que estaba destinado, me animaba a encarrilarme hacia la Dirección. Pero terminó convenciéndose de que, por aptitud y vocación, mi elemento era lo estructural. Por otro lado su afición a las estructuras de hormigón armado hizo que se metiera de lleno en todos los problemas técnicos que se nos fueron presentando en las diversas obras de hormigón armado y llegamos a una verdadera simbiosis de actividades, sobre todo en esta primera época de la Empresa. Yo, contando con él, descansaba de todos estos problemas de gestión y dirección para dedicarme a los específicamente ingenieriles y él tenía en mí la prolongación de lo que había vivido directamente en sus realizaciones de hormigón armado y la posibilidad de renovarlas cuando se metía a fondo en los detalles de realización de cada una de nuestras obras.

Así un tipo de obra que resulta enormemente atractiva para quien siente a fondo lo estructural, el puente, fue de su predilección. Nuestra segunda realización fue el puente de Puerta de Hierro, proyecto mío anterior, a cuyo concurso fue con verdadero apasionamiento, "a quedarse la obra". Estudiamos la construcción empezando por el pilotaje en el cual debutamos con dificultades mayores de las debidas, a causa de un error en el perfil de sondeos. Estudiamos todas las variantes posibles en la hincia, consultamos a los especialistas de la época y pasamos malos ratos, hasta que nos dimos cuenta de que donde queríamos clavar pilotes correspondía cimentación directa y a la inversa. Las máquinas que compramos en aquella época (verano de 1931) tuvieron empleo para todo uso, hasta la elevación de los arcos para la Estación de trolebuses de Madrid (1951). La ejecución de encofrados en este puente, donde íbamos a hormigón visto, dirigida muy directamente por Huarte, fueron punto de partida para el empeño continuado en la calidad de hormigón que ha culminado en la época actual de viaductos urbanos y viales. Esto he podido comprobarlo recientemente al contemplar de despedida, por anegarlo un embalse, el puente de El Pardo sobre el Manzanares que construimos a continuación del anterior, con proyecto también mío, pero, en este caso, modificando el proyecto que había cursado la Administración.

Esta solución de introducir modificaciones en las estructuras de los proyectos fue una de las fórmulas más interesantes que pusimos a punto en esta primera etapa de colaboración directa. Recogiendo el hormigón y el acero correspondiente a una estructura y dándole otra ordenación, podíamos obtener una estructura más económica desde el punto de vista de la Administración —menor coste total— y desde el punto de vista del constructor —construcción más sencilla y, por consiguiente, menoscostosa en mano de obra. Además se proyectaba más adecuadamente y la obra mejoraba en forma cuando la estructura quedaba a la vista o proporcionaba mayor libertad en la distribución arquitectónica cuando quedaba oculta.

Este segundo puente fue la primera ocasión de dicha fórmula, que inmediatamente volvimos a aplicar en los almacenes del puerto de Pasajes (1935) donde transformamos una estructura normal de vigas, viguetas y forjados en una losa continua sobre columnas con todas las ventajas anteriormente enumeradas.

A continuación de Filosofía y Letras obtuvimos en nuevo concurso, la obra de la Escuela de Arquitectura (1933) y al mismo tiempo tuvimos participación en la iniciación de la obra de los Nuevos Ministerios que dirigía D. Secundino Zuazo desde el Gabinete Técnico de Accesos y Extrarradio creado por el ministro de Obras Públicas, Indalecio Prieto. La obra de cimientos fue nuestro primer contacto con las máquinas excavadoras y con la ejecución de grandes volúmenes de hormigón y hormigón armado. Además estableció una relación entre Félix Huarte y D. Secundino que hubiera sido verdaderamente fructífera pero quedó prácticamente cortada por nuestra guerra civil. El resultado más importante fue el Frontón Recoletos cuya estructura extraordinaria, con la cubierta laminar y los pisos colgados de Eduardo Torroja, se desarrolló desde julio 1935 a enero 1936.

Otro asunto de primera época, donde Félix Huarte puso un gran empeño, fue el concurso de proyectos para el Hipódromo de Madrid, que



El puente de Puerta de Hierro sobre el Manzanares (1932)



acometía el mismo Gabinete Técnico de Accesos y Extrarradio al tener que destruir el existente para realizar la prolongación de la Castellana. Fue un concurso muy importante en ese momento y acudieron siete equipos de arquitectos e ingenieros, siendo ganado por Arniches, Domínguez y Torroja. El equipo de Arquitectos F. Heredero y J.F. Golfin se reforzó con Carlos de Miguel entonces todavía alumno de la Escuela de Arquitectura. Huarte tomó parte desde el comienzo, visitó, con los arquitectos, diversos hipódromos de Francia y se interesó de veras en el estudio económico. Presentamos una solución de tribuna con dos pisos colgados. Se daba el caso curioso de que, en nuestro equipo, nadie entendía mucho del espectáculo, yo todavía no he presenciado directamente una exhibición de este tipo.



El puente de El Pardo sobre el Manzanares.

## REANUDACION DE ACTIVIDADES DE LA GUERRA

La reanudación de actividades de la Empresa después de la guerra se verificó lentamente; existían muchas dificultades en materiales y máquinas auxiliares algunas de las cuales fueron, durante mucho tiempo, monopolio de los militares. La oficina central de Pamplona no había cesado y continuó en la postguerra con las obras del segundo salto de Alloz: presa canal y acueductos que llevaban Becerril y Torroja; pero la oficina de Madrid, que había quedado desmantelada desde el principio de la guerra, era muy difícil de poner en marcha y las obras de reparación de los frontones a que nos referiremos se llevaban desde Pamplona.

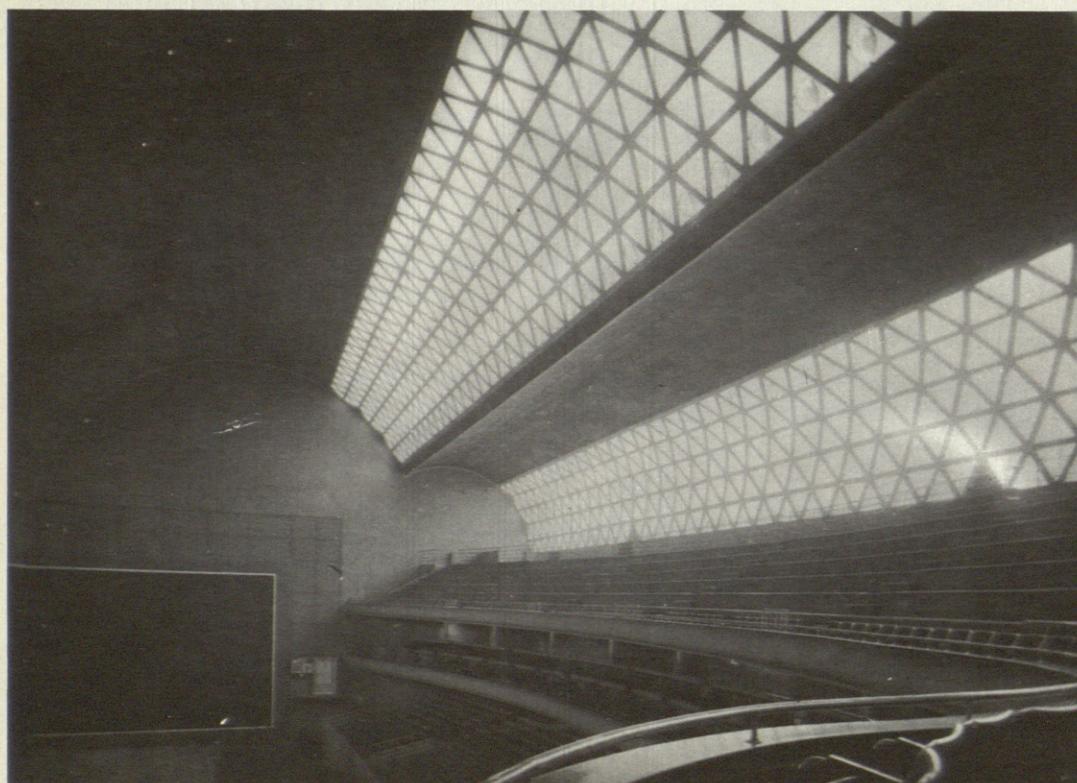
La oficina de Madrid no comenzó a funcionar hasta inmediatamente después de la Semana Santa de 1940. El primer día fue para mí verdaderamente trascendental; llegó Félix Huarte de Pamplona acompañado de Toribio López (hijo), todavía parte integrante de la sociedad y, al encontrarnos, me dijo (recuerdo textualmente sus palabras): "Casado, sus compañeros le quieren a usted mal, ha salido una orden en el Boletín Oficial imponiéndole a usted una sanción". Se trataba de mi depuración como ingeniero del Ministerio de Obras Públicas, que yo sabía estaba a punto de resolverse, pero con un resultado totalmente diferente, pues como el asunto estaba en la primera fase de diligencias previas, no podía desembocar sino en readmisión sin sanción que era lo que correspondía según mis informes particulares muy directos, o en formación de expediente, el cual nunca tuvo lugar. Por consiguiente la condena era ilegal y consistía en un descenso de cuarenta puestos en el escalafón, lo cual no tenía una trascendencia directa para mí, pues no estaba en activo, pero como tal sanción suponía una capiti-diminutio total ya que todo contrincante podía valerse de ella para anularme en cualquier competencia. Suponía inmediatamente el voto a profeso en la Escuela, ya que en los concursos se exigía "no tener ni la más leve tacha en relación con el movimiento triunfante". Era realmente una invalidación para el ejercicio profesional activo y Félix Huarte, que se había dado perfecta cuenta de ello, añadió a las frases anteriormente transcritas: "Usted cuenta conmigo y con la empresa donde puede usted seguir dedicándose a proyectar y construir sus estructuras".

No es preciso subrayar la importancia espiritual y material que tuvieron para mí estas frases; si en esta dirección se me hubieran cerrado las puertas hubiera tenido que emigrar. Y esto no es una hipótesis gratuita pues a los pocos días era expulsado ásperamente de un organismo naciente que habría de tener gran importancia para la industria española, en el cual yo había entrado como asesor de

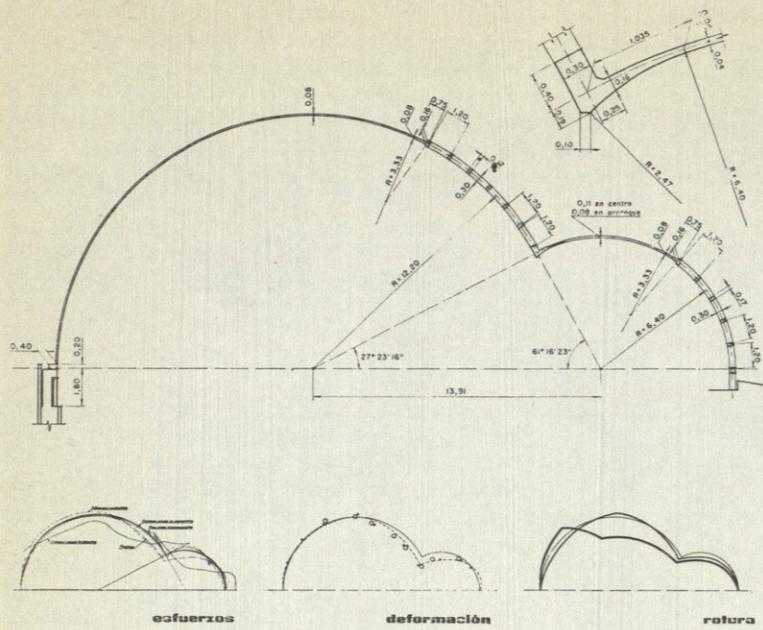
estructuras un mes antes. Hay que ponerse en el año 1940 para darse cuenta de cómo el envenenamiento político reinante dio al traste con la legendaria masonería de los ingenieros de Caminos, pues ministro y subsecretario que me habían sancionado eran ambos profesores de nuestra Escuela y además de la rama de estructuras. Afortunadamente no todos los ingenieros estructurales tenían tan estrechos puntos de vista, pues al poco tiempo en colaboración con Ildefonso Sánchez del Río, ganábamos el concurso de proyecto y construcción del Taller de montaje de aviones para la INTA en Torrejón, que construimos con Huarte y, 15 años después, José Entrecanales, que ya planteó mi caso en el primer concurso de la postguerra, me abría las puertas de la Escuela, de modo estrictamente personal para la asignatura de Puentes.

Me he creído obligado a relatar, en contra de mi costumbre, este acontecimiento tan personal, pues no podía pasar en silencio esta actitud de Félix Huarte que demuestra su grandeza de ánimo y su cordial devoción para los amigos. Reanudaba la marcha de la Empresa conmigo como ingeniero único, tarado políticamente en aquel ambiente de postguerra. Vuelvo a repetir, esto resultaba extraordinario en aquellos años y yo, sobre la base material y el confortamiento espiritual de esta actitud, reaccioné con verdadero coraje contra el medio y *cum ira et studio* redoblé la dedicación a mis libros y al terminar la corrección de pruebas de la segunda edición de mi Cálculo de Estructuras Reticulares que tenía entre manos en esos días, entré de lleno en la Resistencia, libro el más querido pues fue para mí simbólico y, a continuación, con el Cálculo de Arcos.

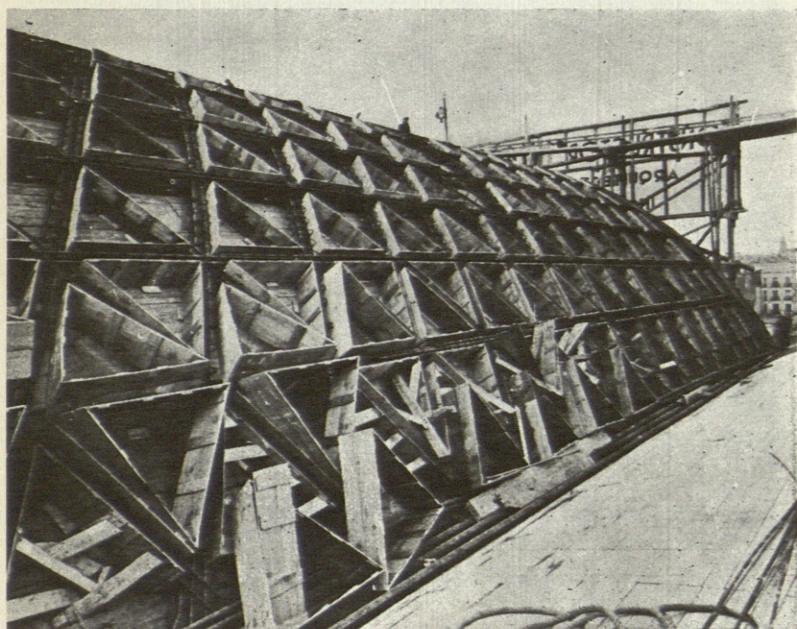
El episodio del Frontón Recoletos lo vivimos en total compenetración desde su iniciación hasta el final. Antes de comenzar la obra yo había transmitido a Huarte mis preocupaciones por el funcionamiento de su cubierta laminar, que representaba la superación de las existentes en varias direcciones: luz longitudinal, luz transversal, asimetría, sustitución de una zona por la retícula de malla ancha de los lucernarios, etc. y, especialmente, por la evolución de su comportamiento en los primeros años a causa de la fluencia de hormigón, por lo cual una prueba de cargas inicial no decía nada. Esto dio lugar a rozamientos con la Dirección de las Obras que decidió seguir su camino, previo informe de las primeras autoridades españolas de la época, haciendo además un ensayo en modelo reducido y estableciendo después una instalación de auscultación en la propia estructura. El cuadro central de esta instalación, sospechoso de radio clandestina, fue destruido al comienzo de nuestra guerra civil, durante la cual varios proyectiles de artillería atravesaron la lámina, que se deformó de tal modo a lo largo de la gaviota donde se alojaba el canalón, que este desagüaba por el centro en vez de hacerlo por sus



Interior del Frontón Recoletos,  
en Madrid. Arquitecto Secun-  
dino Zuazo. Ingeniero Eduar-  
do Torroja.



D. Félix Huarte  
con el notario  
Luis Hernández,  
el arquitecto Fe-  
lipe Heredero y  
el ingeniero Car-  
los Fernández Ca-  
sado.



Encofrado del lucernario del Frontón Recoletos

extremos, al final de la guerra. También quedó muy deteriorado el interior, que había servido de almacén para la Intendencia General del Ejército del Centro y su rehabilitación para funcionar nuevamente como frontón se emprendió en el verano de 1940 con la intención de reapertura en septiembre, pero la cubierta se hundió la noche del 6 de Julio de 1949. Felipe Heredero y yo estábamos en Bilbao a donde nos había enviado Huarte con nuestras familias, para que además de reconstruir el frontón Euskalduna, incendiado totalmente durante la guerra, rompiéramos nuestro ligazón con el Madrid de guerra y postguerra, mediante la restauración espiritual y gastronómica de un verano en Algorta.

Cuando a los pocos días volvimos a encontrarnos en Bilbao cerrábamos una etapa de más de cuatro años de pesadilla descargando nuestra tensión interna y dando gracias a Dios por no haber tenido víctimas.

## PREFABRICACION DE VIVIENDAS

El problema de la industrialización de la construcción estuvo siempre presente en la imaginación de Félix Huarte. Ya en el año 1934 me envió a París para estudiar de cerca y entablar negociaciones con el ingeniero Mr. Mopin que había puesto a punto un procedimiento mixto, con estructura ligera que se reforzaba sobre la marcha al incorporársele fachadas y particiones y con el cual se estaban construyendo torres de hasta veinte pisos en los poblados satélites de la capital. Las negociaciones se prosiguieron y llegamos a tener todos los datos y detalles técnicos para su aplicación en casos muy varios, pero no se pudo encontrar la ocasión y nuestra guerra, seguida de la mundial, interrumpió la búsqueda. Pero nuevamente en el año 1951 estuvimos con el arquitecto F. Heredero en París, estudiando algunos procedimientos menos intensivos, que parecían los más indicados para el caso español. Después en un viaje por Alemania (1953) en el que estuvo el propio Huarte, estudiamos los sistemas utilizados por los alemanes en la reconstrucción de sus ciudades, aprovechando los escombros de la guerra, lo que nos llevó a poner a punto el sistema de "sin finos" adquiriendo juegos de encofrados y aplicándolo en el concurso de las "viviendas experimentales" convocado por la Dirección General de la Vivienda, sin que esto tuviera continuación aunque se prepararon sucesivos proyectos. Desde el año 1952 se ocupó especialmente el ingeniero Enrique Romero, antes de ser director de la Empresa, de estudiar el procedimiento Camus en lo cual se estableció una relación muy directa con los propietarios del sistema, relación que duró años, durante las cuales se hicieron gestiones con todos los organismos oficiales que pudieran garantizar la viabilidad económica de encarrilarse: en esa dirección teniendo en cuenta las grandes inversiones que suponen las plantas de este sistema. Se estuvo muy cerca de realizar una fábrica-piloto, la cual, afortunadamente, no se llevó a efecto ya que la evolución de los programas de construcción estatales han justificado, a posteriori, la decisión final.

Actualmente en la Inmobiliaria Huarte se ha puesto a punto y aplicado ya en escala importante un sistema de racionalización de la construcción de grandes bloques de viviendas tipo medio y económico, no por prefabricación sino mediante repetición de un encofrado tipo, lo cual resulta eficiente dadas las grandes resistencias iniciales que pueden obtenerse en los hormigones bien fabricados.

Otro intento de prefabricación también fallido por causas ajenas a la Empresa y a pesar del tesón y esfuerzo que se puso hasta lograrlo fue el de prefabricar, en planta industrial, grandes vigas para puentes y edificios industriales mediante pretensado en banco, lo cual se logró en la filial establecida por Huarte en Cuba (HEPSA) reorganizando una planta existente en la cual se prefabricaron vigas para puentes con proyecto nuestro ganado en concurso internacional y también se prefabricaron vigas pretensadas para algunas naves fabriles. La actividad duró escasamente dos años pues la planta fue nacionalizada por Castro.

Otro fracaso en esta misma dirección de la prefabricación fue la de las traviesas de hormigón armado. Todo el entusiasmo de Félix Huarte que tomó este asunto con gran entusiasmo desde su iniciación 1962 en Worms (la célebre ciudad alemana de la Dieta) en reunión con los directores de Dywidag, se estrelló contra la indiferencia de ciertos sectores oficiales, cuando estaba a punto de montar una fábrica piloto.

## PREFABRICACION DE NAVES INDUSTRIALES

Frente a este fracaso, en lo que se refiere a la edificación propiamente dicha, debemos resaltar el éxito obtenido desde el principio en la prefabricación de estructuras industriales, especialmente cubiertas de naves fabriles. Empezamos ya en el año 1942 con la cubierta de la Escuela de Ingenieros de Montes en la ciudad Universitaria y la intentamos en la estructura del Estadio del Madrid C.F. aunque tuvimos que abandonarlo enseguida por la falta total de medios auxiliares idóneos para realizarlo. La primera aplicación a una serie de cubiertas en diente de sierra fue para la de las naves de IMENASA (1943), entonces todavía "Huarte. Construcciones Metálicas", con medios mínimos, llegando hasta las de los almacenes del de Huarte en Pacífico (Madrid 1948) donde ya disponíamos de una excavadora habilitada en grúa para trasladar y colocar en su sitio las cerchas. Desde ahora causa verdadera emoción que fuera en la construcción de IMENASA donde después se habrían de fabricar las grandes grúas que hemos visto y empleado por todas partes, donde empezamos con unas simples torretas sirviendo para izar, trasladar y montar los elementos prefabricados, cerchas, viguetas y losas. El éxito más espectacular fue la construcción de la Estación de Trolebuses de Madrid (1950-51) donde se cubrió, mediante arcos prefabricados, una nave de 45 m. de luz que era casi un récord europeo. También tiene interés la losa de sótano sostenida directamente sobre columnas que amplía a 10,00 X 10,00 las dimensiones del recuadro de 5,85 X 5,45 utilizado en las tres plantas de sótanos del Instituto Nacional de Previsión. La cubierta de trolebuses fue el primer artículo publicado en revista extranjera (la Technique des Travaux - Nov.-Dic. 1956).

A partir de esta última obra, las obras en factorías como ENSIDESA Española del Zinc, dieron ocasión para prefabricar un gran número de cubiertas llegando a construir naves completas incluyendo pilares para Metalúrgica Santana en Linares y para Lacasmari en Barcelona.

Las realizaciones más importantes han sido: Naves de laminación de ENSIDESA en Avilés y Fábrica de hilados y Tejidos de INTEL HORCE en Málaga. En las primeras tenemos 190.000 m<sup>2</sup> de cubierta con arcos de 30 m. de luz y además se prefabricaron 4.160 vigas de puente grúa con 20 Tn. de peso. Con todas las realizaciones que existían en el año 1959, cerca de 3.000.000 m<sup>2</sup> se hizo un voluminoso folleto, donde se publicaron, con toda precisión, los planos definiendo hasta el último detalle así como fotografías en color, para ilustración de los procesos constructivos y de las obras terminadas. He de destacar que para esta publicación puso Félix Huarte todo su entusiasmo, no importándole que, como alguien le advirtió, pusiera abierta en manos de la competencia toda nuestra experiencia en esta rama de la técnica.

Dos conjuntos de obras determinaron una nueva etapa en la evolución de la Sociedad, por la magnitud de las mismas determinando un aumento notable en la cuantía económica de la obra total realizada y por la posibilidad de una organización más estable en los cuadros de personal a ellas destinadas. Fueron primero las del Seguro de Enfermedad con sus Residencias Sanitarias de gran envergadura y después las correspondientes a la Factoría de ENSIDESA en Avilés. En ellas se formó el ingeniero Enrique Romero tanto en el aspecto técnico como en todos los aspectos comerciales y empresariales en estrecho contacto con Félix Huarte y junto con sus hijos Jesús y Juan formados en la Facultad de Económicas



Montaje de vigas de puente grúa en ENSIDESA



Montaje de cerchas prefabricadas en INTEL HORCE (Málaga).



Estructura del pabellón cubierto del Club de Campo. Arquitecto: Domínguez Salazar.

y Felipe ingeniero industrial, constituirían la nueva generación de refuerzo y relevo en las funciones de Dirección, las cuales se habían complicado a compás de la evolución de la Sociedad como las demás Constructoras en el conjunto de la Economía Nacional y en último término mundial, con la aplicación de las nuevas ciencias de la Administración y Dirección, el trabajo en equipo, aparte de la ampliación puramente técnica hacia estructuras metálicas, hormigón pretensado, maquinaria especializada, etcétera.

Sería muy interesante pero no es de mi incumbencia ni del momento actual el estudio de la evolución particular de Huarte y Cía. coincidiendo con los fenómenos indicados y especialmente con la entrada en acción de nuevos elementos humanos y mecánicos y aparición de nuevas ciencias y técnicas aplicables, pues como ya hemos subrayado al comenzar Félix Huarte entra en acción en un momento crucial de la evolución de la Industria de la construcción y en este otro que lo es quizás de mayor envergadura, se amoldó a todas las innovaciones y Huarte y Cía, fue una de las primeras constructoras que se sometieron a la reorganización de sus estructuras internas a través del estudio de una de las Empresas de origen norteamericano especializadas en estos menesteres y después ha organizado, de un modo sistemático, la especialización de todos sus ejecutivos en Escuelas de Dirección y Formación Empresarial.

## HORMIGÓN PRETENSADO

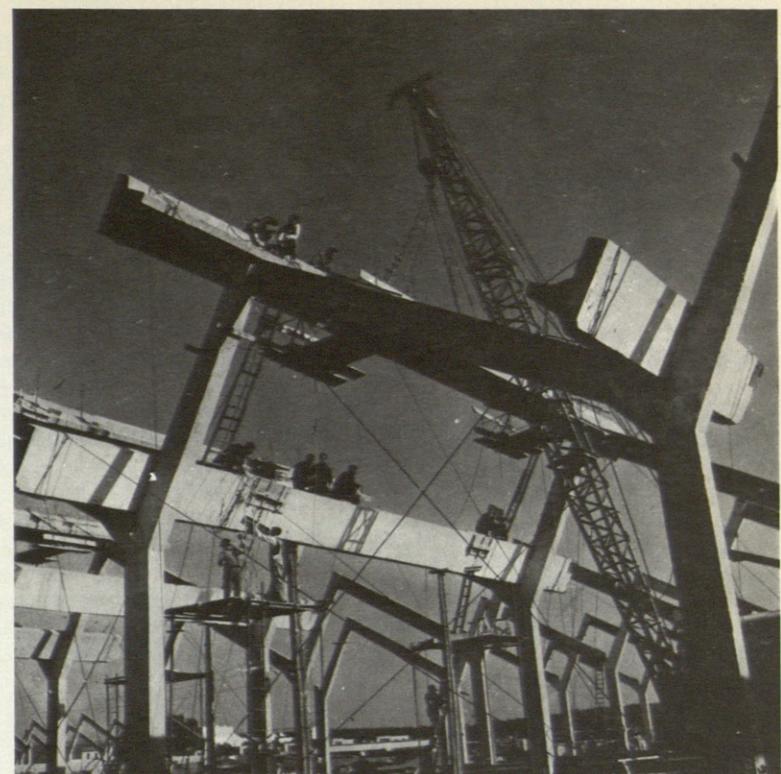
La contribución de Félix Huarte a la evolución del hormigón pretensado en España fue realmente singular, ya que llevó a cabo la primera de las realizaciones en nuestro país: los acueductos de Alloz de Torroja que también dirigió las obras. La construcción puso a punto la maestría de la Empresa en andamios y encofrados y en detalles constructivos, pues los dispositivos de tensado de cables, por separación transversal de los contiguos, ideados por Torroja, se realizaron materialmente en los talleres de Industrias Metálicas de Pamplona.

La segunda contribución corresponde a la ampliación de la Empresa en Cuba, a la cual acabamos de referirnos, ampliación de la que se sintió orgulloso Félix Huarte por ser la primera irradiación hacia América. La ocasión fue acudir al concurso internacional de la reconstrucción de puentes de la carretera central de la isla, destruidos cuando la revolución de Castro. En el puente principal sobre el río Zaza, pórtico sencillo de 97 m. de luz, ganamos el premio al mejor proyecto aunque no la obra, que resultaba más económica en presupuesto que la construida, la cual vencía teóricamente en plazo y digo teóricamente pues lo incumplió ampliamente. Ganamos también en el proyecto de tramos prefabricados de 30 m. que lo llevamos a una docena de realizaciones con productos de la planta, habiéndose aplicado muchas más veces por la Administración que lo tomó como modelo normalizado. La siguiente aplicación importante del hormigón pretensado fueron las grandes vigas pretensadas del taller de laminación de Ensidesa en Avilés con luces entre 25 y 29 m., sometidas a las cargas de arcos intermedios de cubierta y a la sobrecarga de puentes gruas de 50 y 100 Ton. de potencia. Se hicieron estudios en modelo reducido en el laboratorio de Estructuras de la Empresa (del cual nos ocuparemos a continuación) y además se probó una de ellas directamente con cargas transmitidas por gatos antes de ponerla en servicio.

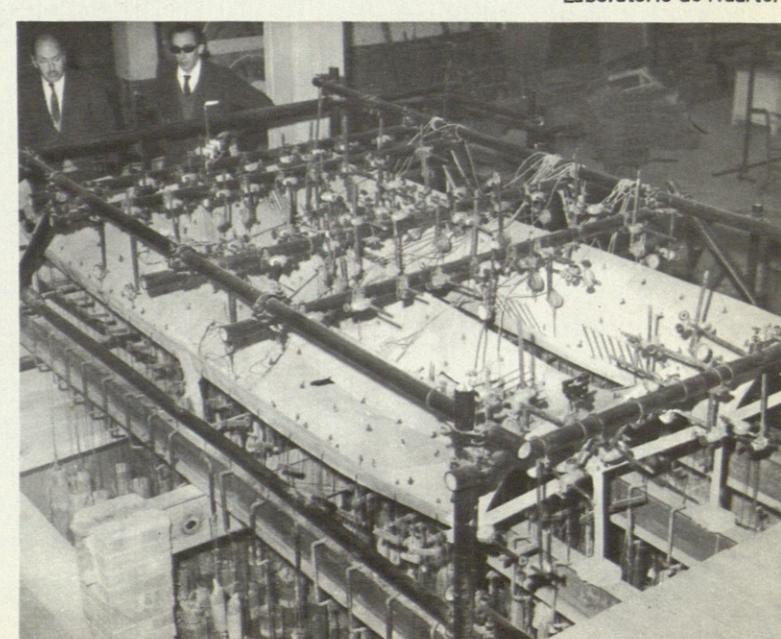
Otra de las obras importantes en la primera época del hormigón pretensado en nuestro país fue la cubrición del apeadero de Gracia en la calle de Aragón, de Barcelona. Se llevó a cabo con vigas pretensadas prefabricadas por dovelas de 14,50 m. de luces, considerando la sobrecarga de tanques correspondiente a desfiles militares. Se trata de un verdadero puente con gran latitud y se hicieron pruebas directas en una viga a escala natural en el Laboratorio de Huarte.

En este tema del puente que, como hemos visto, está en el blasón de Huarte desde su comienzo, ha dado ejemplo en sus diversas facetas y como corresponde en los de hormigón pretensado.

Después de un primer paso sobre ferrocarril de luz reducida viene un puente mixto de carretera y ferrocarril para la presa de Térmicas Asturianas sobre el Nalón, siendo el primero de ferrocarril de hormigón pretensado construido en España; era de tramo recto y tablero inferior con luces de 14,50 prefabricado por dovelas. En la actualidad, también



Montaje de prefabricado total en Metalúrgica Santana, Madrid.



Estudio de la cubierta laminar de HITASA. Laboratorio de Huarte.

para sobrecargas de ferrocarril estamos construyendo los de Villaverde-Vicálvaro, viaducto con un puente sobre el Manzanares, el de la travesía de Gerona con 1.400 m. de longitud y luces de 20 m., éste en colaboración con Dragados y empezaremos en breve el del río Guadalquivir en la línea Linares-Almería.

El puente más importante construido es el de Almodóvar sobre el río Guadalquivir cerca de Córdoba que con vanos de acceso de 20 m. y luces centrales de 35 + 70 + 35 m. fue récord de tramos rectos en España construyéndose por avance en voladizo con dovelas prefabricadas. En él se puso a punto este sistema constructivo, al mismo tiempo que lo hacían los franceses, aunque los primeros en aplicarlo fueron los rusos, pero esto fue por los años en que proyectábamos para Cuba el puente Zaza, donde nosotros ideamos el procedimiento sin tener otras referencias. En el puente de F.C. de Gerona se aplica por primera vez en nuestro país el sistema constructivo de cimbra autolanzable para tramos continuos (velocidad cuatro días por vano de 20 m.) y hemos empezado el del río Guadalimar donde utilizaremos el sistema de empujamiento también por primera vez en España.

Los puentes de la autopista Las Rozas-Villalba han sido uno de los primeros grupos que se han tratado con carácter vial. Se proyectaron después de adjudicada a Huarte la obra de mejora de este trozo de carretera que no estaba pensada como autopista en un principio, así que los proyectos de las doce obras de paso inferior o superior se fueron realizando sobre la marcha aunque de una sola mano. Han figurado en varios Congresos y publicaciones.

En otras autopistas hemos colaborado con las de Barcelona-La Junquera y la de Barcelona-Tarragona con el paso superior de La Rinconada y con los viaductos de Torre Baró y Llobregat (BT-2) proponiendo los proyectos correspondientes. En este segundo se ha

utilizado una solución mixta arrancando de vigas prefabricadas que se montan con pasarela autolanzable para darles continuidad posteriormente empalmando con hormigón armado. De este modo se tienen las ventajas del prefabricado y del hiperestatismo suprimiendo además un gran número de juntas.

En viaductos urbanos se han realizado los siguientes: Plaza de Cuatro Caminos, en Madrid, y Plaza de Ildefonso Cerda, en Barcelona, teniendo en construcción el de Méndez Alvaro que, como el primero de los indicados, está en el segundo cinturón de Madrid. La perfección constructiva inculcada hasta los últimos peldaños en los cuadros de personal de la Empresa se transparenta en estas obras donde la condición urbana de las mismas exige un cuidado extraordinario tanto en las líneas generales como en los detalles, ya que el público que tiene que utilizarlos y sufrirlos o disfrutarlos, casi ha de rozar sus aristas y superficies y tiene al alcance de su vista los mínimos defectos de su exterior. Esto ha sido el resultado de cincuenta años (1921-1971) de una conciencia de la calidad por encima de todo, como norma de actuación en todas direcciones, inculcada a todo el personal, primero por una acción directa y personal y luego traspasada mediante tradición lograda.

## INVESTIGACION

Félix Huarte nunca puso el veto a una estructura por complicada que fuera, ningún problema difícil le arredró sino todo lo contrario. Recuerdo perfectamente su expresión cuando comenzábamos a debatirnos sobre una estructura que yo había perfilado, o cuando más adelante íbamos a ver juntos alguna operación de montaje importante. Me miraba con una sonrisa afectuosa y decía: "Vd. siempre como en el circo, todavía más difícil" y se regodeaba interiormente.



Puente Almodóvar sobre el río Guadalquivir.

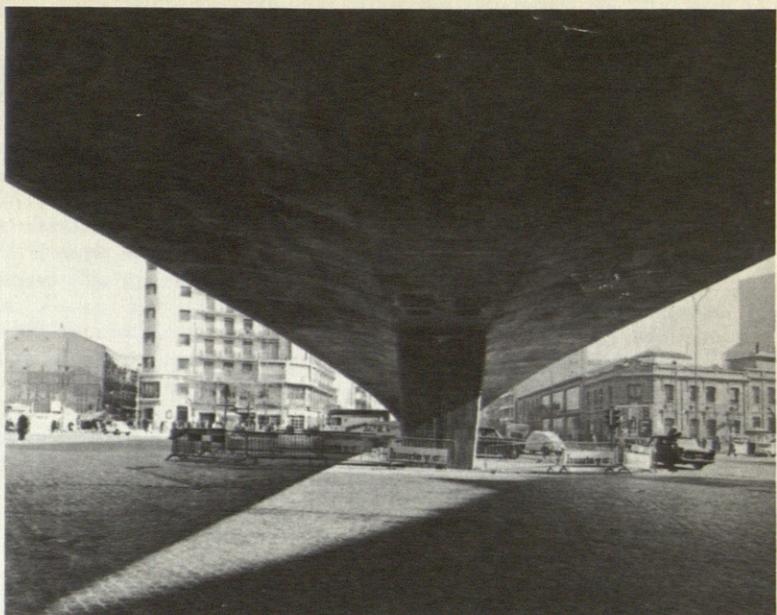
Cuando nos reuníamos para estudiar un proceso constructivo todos los que estábamos implicados en él, con gran imaginación, nos metíamos de lleno en ello viviendo hasta el último detalle y llegaba un momento en que sentíamos el vértigo de la altura y había que hacer un alto y volver a la realidad, pues como dijo en cierta ocasión uno de los asistentes "D. Félix, que no va a ser el andamio nuestro gabinete de trabajo".

Recuerdo el caso de la tribuna del campo de San Mamés del Atlético de Bilbao, que habíamos proyectado C. de Miguel, J. A. Domínguez Salazar, R. Magdalena y yo saliendo después el proyecto a concurso de obra. Félix Huarte tuvo un interés extraordinario en esta obra y aunque no la consiguió el estudio del montaje de los arcos en la solución de hormigón armado era un problema verdaderamente interesante y difícil. Estuvimos reunidos varias veces siguiendo con todo detalle las operaciones de formación de cada arco por acoplamiento de dovelas, enlace de unos arcos con otros y traslado del conjunto, además en aquella ocasión metido en la transformación de Industrias Metálicas hacia la industria del automóvil, movilizó los especialistas en mecanismos de rodaje para extraer sus principios hacia el desplazamiento de los grandes pesos correspondientes a la evolución de la cubierta. Mientras no se desarrollaba el proceso en todas sus etapas y resistía a las críticas de todos los asistentes, no se daba el problema por resuelto. Esta idea se llevaba a la obra y antes de poner en marcha un proceso, se hacía el recuento imaginativo de las sucesivas fases, teniendo ya a la vista, en toda su concreción, los elementos constructivos y los auxiliares de manejo.

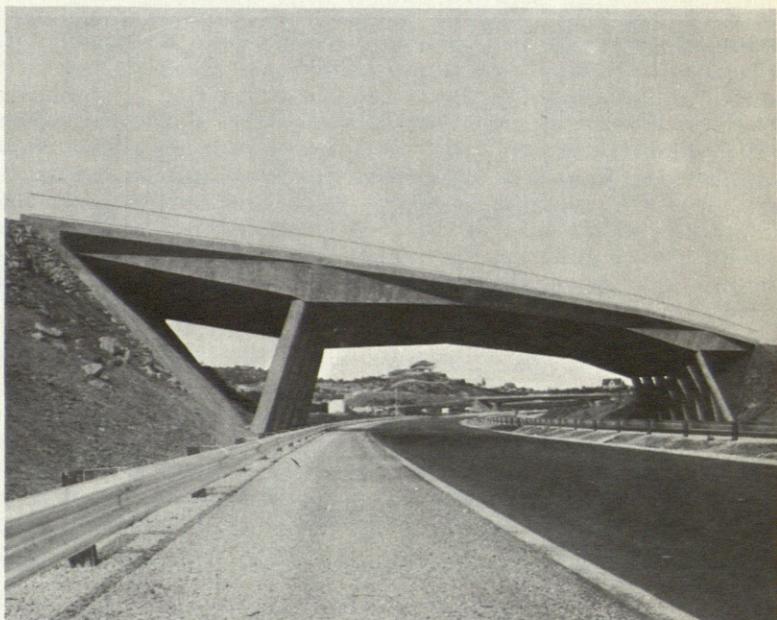
En este sentido es también interesante la buena acogida que dio a la instalación del laboratorio para ensayo de modelo reducido, que amplió las actividades del laboratorio de control de hormigones, funcionando en la Empresa desde que se pudo pensar en fabricar buenos hormigones, cuando la liberación de la Industria del Cemento. Nos animó a todos asistiendo a las primeras reuniones de programación de experiencias y cuando, en cierta ocasión, alguien dijo que era un juguete caro, respondió rápido que dándole juego se podrían conseguir muchos millones de obra para la Empresa.

Se estudiaron en este laboratorio entre otras estructuras: La viga pretensada a escala natural de la cubrición de la calle de Aragón, las cubiertas de láminas cilíndricas múltiples para la Escuela de Formación Profesional acelerada de Barcelona y para los talleres de HITASA en Sevilla, las vigas pretensadas para las naves de laminación de ENSIDES, los puentes de la Chantrea, en Pamplona, y de Galapagar para la autopista Las Rozas-Villalba.

Mi único choque con Félix Huarte fue con motivo de la obra de la Cruz de Cuelgamuros, pero fue verdaderamente fuerte y violento aunque su gran tensión duró poco tiempo, dada su extraordinaria inteligencia y su capacidad humana de compenetración en los problemas de los demás. Yo había intervenido en el planeamiento de la estructura y proceso constructivo correspondiente, pero al llegar la construcción le comuniqué mi decisión de no dirigirla. Era una obra en donde Félix Huarte había puesto todo su entusiasmo y había que ganársela; por eso no quise



Paso elevado en Cuatro Caminos. Madrid.



Puente de Navacerrada en la autopista de Las Rozas-Villalba.



Puente

comunicarle esta mi decisión previa, hasta no tener la obra en la mano. En el concurso convocado al principio de la posguerra se había creado un ambiente de dificultad casi insuperable en lo que se refería a los brazos, hasta el punto de que algún concursante dispuso un sudario para mejor soportarlos. Pero el vuelo que había que conseguir era sólo de 20 m. y ya entonces se había llegado a los 50 m. en el puente de los Nibelungos sobre el Rin en Worms. La obra la llevaría perfectamente Ignacio Vivanco, el segundo ingeniero que tuvo la Empresa y que había colaborado conmigo en el proyecto, yo acudiría a la obra cuando se juzgara que mi presencia era necesaria. Asistí dos veces al arrancar los brazos, y para tomar contacto con un problema tectónico que amenazaba la estabilidad de todo el montículo, aunque esto no era de mi incumbencia. Recuerdo que, al año siguiente, le confirmaba la viabilidad de los vuelos sobre el auténtico voladizo del puente citado, que estuvimos visitando cuando se encontraba ya muy próximo a la terminación.

La alteración duró sólo un día y, por una extraña coincidencia, era el mismo de la aparición de mi libro "Resistencia" del cual había dedicado a Félix Huarte el segundo ejemplar.

## ETAPA FINAL

Como ya indicábamos al principio cuando el problema de su prematura sucesión, Félix Huarte tuvo visión de la ampliación sucesiva de sus actividades, cuando estaba plenamente metido en la construcción y viviéndola con todo entusiasmo. Especialista de hormigón armado, muy pronto se abrió hacia la construcción metálica desde la ampliación en Pamplona a "Huarte y Cía. Industrias Metálicas" donde ya antes de la guerra se construían pequeñas gruas, hormigoneras y carpintería metálica. Durante la guerra este taller construyó algunas estructuras metálicas, pero la escasez de materiales metálicos cerró provisionalmente esta dirección. A partir de 1943 dedicó Huarte una parte importante de su actividad a encarrilar totalmente esta nueva empresa que tomó definitivamente el nombre de IMENASA y cuyos talleres, que empezaron a construirse en dicho año con cerchas prefabricadas como ya indicamos en otro lugar, experimentaron sucesivas ampliaciones hasta la situación actual.

Se aumentaron las actividades hacia mecánica de precisión continuando con máquinas y pequeñas gruas para la construcción pero la orientación definitiva se estableció después de un viaje por Alemania en 1952, enderezándose, por un lado, hacia gruas de gran envergadura y puentes gruas con todos sus mecanismos y, por otro, a fundiciones especiales y mecánica de precisión hacia determinadas piezas de la industria del automóvil, aparte de la sección de carpintería metálica, en gran auge desde el principio.

Las estructuras metálicas, cuando el incremento de producción de acero hizo posible su utilización normal, tuvieron cabida en la misma Empresa de construcciones, habilitándose un taller en nuestros almacenes de Madrid, también construido con cerchas prefabricadas. Desde el año 1959 se han llevado a cabo un gran número de naves industriales en toda España con estructura metálica completa. También numerosas estructuras para edificación aunque en este caso los forjados son generalmente de estructura mixta. En la actualidad ambos sistemas, hormigón armado y acero, se utilizan, según las condiciones particulares de cada caso, la preferencia del cliente y las facilidades circunstanciales. Así hace pocos años se construyó en ENSIDESA una nave de almacenes con arcos prefabricados de 40 m. de luz, en Sevilla las naves para tinte de tejidos en la factoría de HITASA y la de INTELHORCE en Málaga, a la que ya nos hemos referido, se amplió unos cuantos años después con la misma estructura de hormigón.

En esta expansión de la industria metálica promocionada por Huarte en Navarra, siguió la factoría de Perfisa, montada en asociación con Basconia para fabricación de perfiles en frío. Vino después la industria del aluminio formándose la sociedad INASA también en Navarra, con la colaboración de socios canadienses, empezando por una nave de trefilado, a la que, en una segunda etapa, siguieron las de fundición, etc., no llegándose a instalar la factoría de producción que se planeó en la zona franca del puerto de Vigo.

No sigo en la enumeración de la serie de industrias y otras sociedades creadas por Félix Huarte pues no es mi tema y tampoco estoy capacitado para hacerlo, pero quiero referirme, aunque sea brevemente, a su última etapa de actuación como hombre público en la cual tuvo que enfrentarse de nuevo desde otro punto de vista con las obras públicas y precisamente una de sus primeras decisiones fue imponer su veto a la Sociedad para realizar obras que no fueran privadas en Navarra. Una de sus preocupaciones principales fue la de las comunicaciones especialmente la Norte-Sur, consiguiendo que no fuera dejada la provincia fuera de la red de autopistas nacionales.

La empresa constructora estaba regida por su hijo Jesús como consejero delegado, con un ingeniero de Caminos como director: Enrique Romero, que llevaban ya algunos años al frente de la misma. Pero por sus estancias en Madrid se enteraba directamente de la marcha de las obras. En el último año por Navidad se interesó por Torres Colón cuyos nucleos habían surgido tan sorprendentemente y mandó colocar la estrella simbólica sobre ellas. En este mismo año inauguró oficialmente Torres Blancas, felicitando a todos por la magnificencia de la obra terminada.

Uno de mis últimos contactos con Félix Huarte fue como el primero también por un puente, el de Castejón sobre el Ebro clave de la ansiada solución Norte-Sur de Navarra. Lo acometió el Ayuntamiento con la ayuda de la Diputación, imponiendo Huarte que yo hiciera el proyecto. Es actualmente récord de España y tiene interés internacional. En el último Congreso de la FIP en Praga fue elegido como uno de los 20 puentes interesantes del cuatrienio anterior. Félix Huarte, que naturalmente no lo construía, asistió a la colocación de una de las dovelas y como en las antiguas obras de ambos, me repitió la frase circense ya citada.

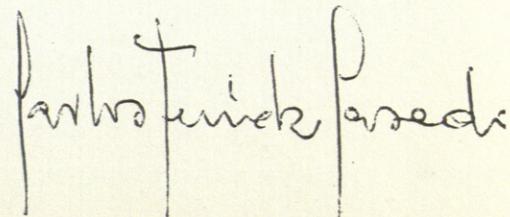
Para terminar sin adjetivos innecesarios esta revisión de acontecimientos tan intensamente vividos acude a mi imaginación, como en ocasión análoga respecto a otra de las figuras cimeras de la construcción en nuestro país: Eduardo Torroja, los dos versos de Antonio Machado.

"Lleva quien deja y vive el que ha vivido".

Y agradezco a la Revista Arquitectura que me haya permitido enumerar, aunque de modo incompleto, lo que Félix Huarte nos ha dejado en Estructuras.

### Nota al pie:

*Mi solidaridad con Huarte y Cía., a lo largo de mi vida de ingeniero constructor, es evidente, pero en este trabajo he querido destacar mi vinculación a la persona de Félix Huarte constructor, lo que me ha obligado a insistir, contra mi costumbre, en algunos temas personales, de los que no hubiera tratado ni aun en el caso de una autobiografía.*



Carlos Fernandez Casado