

## Introducción al diseño industrial en la Casa Sancena de Pamplona: 1848-1958

Emilio Matute Royo

La historia del Diseño Industrial ha sido muy poco estudiada en España entre otras razones, y quizás sea la mas importante, por la tardanza de nuestro país en incorporarse al desarrollo industrial europeo. De ahí que no se contara con universidades que impartieran los estudios de Diseño Industrial. Las primeras universidades que han introducido en sus programas estos conocimientos han sido las levantinas, Valencia y Murcia, a partir de la década de los noventa del siglo pasado.

Estos estudios son interesantes por la imbricación que existe entre Historia y Tecnología y entre ésta y Diseño o Proyecto Industrial.

La tecnología se une a la historia por la acción. Del mismo modo que no hay historia sin acciones o acontecimientos humanos para constatar, tampoco es posible la tecnología sin un sistema de acciones con el que poder actuar sobre el medio natural. En opinión del filósofo M.A. Quintanilla “Entendemos por tecnología... la técnica ligada al sistema de producción industrial por una parte y al desarrollo y aplicación de la ciencia por otro” (M.A. Quintanilla, 1976:468). Y más adelante en su exposición sobre el Mito de la Ciencia: “La ciencia no solo puede ser aplicada por la tecnología; sino que debe ser aplicada por la tecnología: no solo es un instrumento que sirve para diversos fines, sino también un generador de fines y objetivos para la acción... y la historia es la consecuencia de esa acción. En consecuencia el conocimiento científico y su desarrollo son fundamentales para entender la acción de los hombres –los hombres actúan según el conocimiento que tienen de las situaciones– y por consiguiente para comprender la historia humana” (Quintanilla, 1976:76).

También se sabe que no hay tecnología sin proceso de fabricación y sin la concreción práctica de los saberes de la época en el utensilio, aparato, artefacto u objeto de producción industrial y para ello se necesita la planificación previa de las acciones que hacen posible el acontecimiento, es decir el Diseño Industrial.

## Formulación de hipótesis

1. Si la Tecnología y el Diseño Industrial son términos complementarios.
2. Si proyecto Industrial y Diseño Industrial son términos afines.
3. Si en Navarra han existido desde el siglo XIX objetos diseñados, proyectados o planificados en medios industriales.

## Relación entre tecnología y diseño

### *Los orígenes*

Tan importante ha sido el utensilio para el hombre que los nombres asignados a los periodos iniciales de la historia de la humanidad son nominaciones técnicas y en su extremo Neolítico, designan a sociedades especializadas que derivaron hacia otras más complejas de la Antigüedad. Estos nombres expresan la técnica, los materiales o ambos a la vez, como sucede con el Paleolítico o Edad de la Piedra Tallada, con la Edad del Bronce, con la Edad del Hierro.

La tecnología es hija de la técnica y fue precisamente la técnica aplicada a la fabricación de herramientas, uno de los motivos para la evolución de la especie humana.

Hace dos millones y medio o tres millones de años que el australopithecus empleaba herramientas, como hachas de mano y cuchillos tallados en piedra, de manera tosca, que le servían para poder sobrevivir. “El empleo de herramientas y la posición erguida evolucionaron al unísono. Cuanto más dependían los australopitécidos de las herramientas, mayor se fue haciendo la diferencia entre sus pies y sus manos, y cuanto mas aumentaba esta, mas aumentaba su dependencia de las herramientas” (Harris, 1991:41)

Aunque esta capacidad para fabricar herramientas, no fue suficiente para que pudiera perpetuarse la especie. Es mas, el Homo Erectus, sustituto evolutivo del anterior, conocía el fuego y tenía un repertorio de instrumentos pétreos considerable, pero no tenía la capacidad mental suficiente para acumular la experiencia colectiva y transmitirla de generación en generación por lo que, según se cree, ese pudo ser el motivo fundamental que afectó a su extinción. Cosa que no le sucedió al Homo Sapiens moderno, entre 115.000 y 85.000 años, que se estableció en Europa. Este disponía del conocimiento necesario y del elenco experimental que le permitía disponer de una industria lítica bastante desarrollada. Tal que, combinaba la economía en la selección de materiales: nódulos de pedernal para fabricar hachas y cuchillos de hojas largas, con la precisión técnica en el proceso de fabricación. Y ello, completado con la habilidad suficiente para diversificar otras técnicas y otros materiales.

Así, tallaban huesos, marfil, astas de animales, conocían la aguja, cortaban y cosían prendas de vestir con pieles. Tenían una gran variedad de recursos ofensivos: lanzas, dardos, propulsores de madera a los que incorporaban proyectiles diversos con puntas dotadas de lengüetas y espigas.

Mucho tiempo después, como consecuencia de los primeros asentamientos humanos en poblados, se extendió la “revolución neolítica” que no fue tal, sino una evolución “paulatina y diversificada que parte de los logros sociales y técnicos del final del Paleolítico, en diversas partes del mundo” (Eiroa, 1994: 43). Su inicio data del 8000 al 4000 a.C. La relación del hombre con la naturaleza va dejando de ser subsidiaria y se va conformando un auténtico crisol en el modo de diversificar las tareas y en la especialización de los trabajos. Mantuvo, como así lo hicieron otras culturas hasta llegar a la griega, el dominio del pensamiento mágico y religioso para interpretar la realidad.

Todavía, durante el periodo griego arcaico, la percepción de la realidad se regía por fuerzas dinámicas determinadas por los dioses y por los espíritus de las cosas, asociados dentro o fuera de ellas. En los mitos griegos se encuentran ya los primeros técnicos. En Prometeo, al “robar el fuego de los dioses”, aparece el técnico con la habilidad suficiente para desvelar el secreto y hacerse con el dominio de la técnica.

Por otra parte la colonización jonia, que empezó en el s. IX a.C., va a crear las estructuras sociales adecuadas para que las personas se organicen en *Polèis*, participen en las decisiones de la comunidad y sean gobernadas por leyes jurídicas. Con ella “comenzó a producirse lo que se conoce como primer acercamiento científico a la realidad” (Moreno, 1995:17).

Bajo estas circunstancias, los filósofos presocráticos serán los que inicien después la separación entre mito y razón, el estudio del logos y de la técnica. Para Tales de Mileto, s. VI a.C., la realidad estaba constituida por elementos cuyas cualidades determinaban la función. El agua era el principio generador de todo y también, Tales como el resto de los presocráticos, iban hacia la búsqueda del principio generador de lo real, que era donde la observación jugaba un papel determinante. Fue el primero en realizar un esbozo científico de la realidad.

Con la llegada del periodo clásico y la aparición de la figura de Aristóteles, se consolida el empirismo científico y los fenómenos son estudiados bajo el método inductivo. Además introduce el concepto de substancia –*Ousia*– y une los términos materia –*Hulè*– con forma –*Morphè*–. De este modo la materia pasa a ser cosa cuando se corporaliza o se le da la forma.

No es extraño, por tanto, que las investigaciones de Aristóteles hayan perdurado con el tiempo y parte de su discurso siga hoy teniendo vigencia, en el sentido de haber realizado no solo el producto objetual sino también el conocimiento necesario para producirlo: “Solo es arte, al decir de Aristóteles, una producción consciente, basada en el conocimiento” (Tatarkiewicz, 1987: To. I, 147). Y, como es sabido, tanto para Aristóteles como para el resto de los clásicos, no se distinguía entre Arte, Artesanía y Técnica, los tres conceptos eran *Tèkhne*, palabra con la que eran designadas todas aquellas actividades humanas que siendo opuestas a la naturaleza eran producto de la habilidad y no de la inspiración. Con ella se nombraban las acciones propias de los arquitectos, escultores, pintores, tejedores, carpinteros, zapateros, constructores de barcos, etc.

Si bien, hoy día, la diferencia entre arte y artesanía está más clara. A saber: el producto artístico no vale para nada, se entiende para nada útil, y el producto artesano sirve para algo. En cambio la diferencia entre Técnica y Tecnología es mas ardua

porque las dos palabras se han utilizado indistintamente para actividades útiles. De modo que si hacemos caso de la semántica, *Tecnología* es una palabra de origen griego compuesta a su vez por dos palabras: *Tékhne*, habilidad, como se vio antes y *Logos*, que significa, estudio o ciencia. De igual manera la palabra *Técnica*, es en origen habilidad o *Tékhne*. Así esa habilidad es necesaria para las acciones que promueven diferentes técnicas, bien sea la técnica del yoga, la técnica de la acuarela, o en su extremo la técnica de la soldadura robotizada. Por tanto habrá que distinguir, como afirma Manuel Liz (1995:25), entre: “Técnica: sistemas de acciones articuladas según reglas de carácter social y Tecnología: sistemas de acciones socialmente estructurados e integrados en procesos productivos industriales y vinculados al conocimiento científico”.

Es decir que la tecnología está unida a la ciencia pero no es la ciencia y ello por varias razones. Mientras la ciencia trata de conocer la realidad, de saber, la tecnología trata de transformarla, de hacer. Ambas utilizan la acción y el conocimiento, pero en la ciencia son canalizados a través de teorías y en la tecnología a través de modelos.

Por tanto la tecnología que tiene su campo de acción dentro del sistema de producción industrial requiere concretarse en un producto.

### *Historia y conceptos*

Si bien es cierto que la palabra tecnología se empezó a utilizarse en el s. XVII, “El *Journal des Sçavans* fundado en enero de 1665, y la *Philosophical Transactions of the Royal Society*, tres meses después, se interesaron por la ciencia y la tecnología” (Cardwell, 1996: 114), no se puede hablar de tecnología, al menos en un sentido convincente hasta la Revolución Industrial del siglo XVIII, época donde se introdujo la fabricación en serie de los productos y la aplicación sistemática de métodos de investigación científica, que pronto pasaron a ser métodos propios de la tecnología con el fin de fabricar objetos que funcionasen. Sobre esta función concreta, su utilidad, es donde recae otra de las peculiaridades de la tecnología y del diseño industrial.

En la respuesta a la pregunta ¿para qué sirve el objeto? está su servidumbre y su pragmatismo, porque en este caso lo que interesa saber es si el objeto funciona o no. Para ello es preciso contar de antemano con un plan que trate de solucionar un problema, bien para cubrir una necesidad o satisfacer un deseo. Plan o propósito que no es otra cosa que el proyecto del objeto.

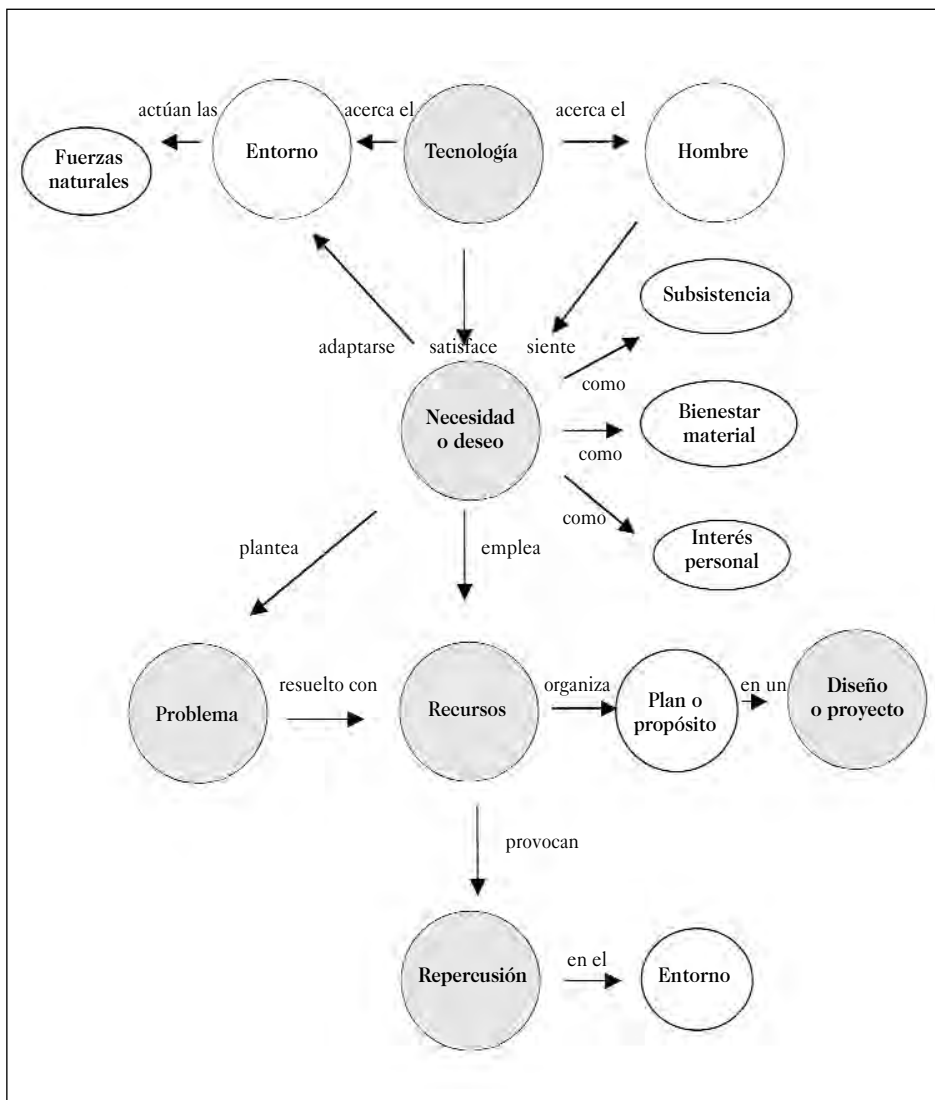
Estos conceptos se pueden concretar en el mapa conceptual que hay en la página siguiente.

Es evidente que al exponer los conceptos de ese mapa se entra de lleno en una determinada postura filosófica, puesto que la opción que se ha tomado ha sido esa y no otra.

Desde tiempos remotos la técnica, ese ancestro de la tecnología, era utilizada por el hombre para vencer las fuerzas de la naturaleza que le eran hostiles o dicho de una manera más benévola, para satisfacer una necesidad perentoria con la que adaptarse al

entorno. La sensación de insatisfacción que provoca una posible necesidad no resuelta es tan grande que incluso, en situaciones límite, los animales muestran una mayor habilidad para utilizar las herramientas que cuando están en libertad.

“En el centro de primates DELTA (Atlanta) unos chimpancés partieron palos grandes en varios trozos y los introdujeron en las grietas de una cerca de seis metros, luego subieron por ellos, como los montañeros por las clavijas cuando escalan una pared” (Harris, 1991: 38 y 39).



En psicología, las necesidades se dividen en primarias o aquellas que son de tipo fisiológico: comer, sexualidad, etc. y las secundarias, de carácter cultural, donde estaría la costumbre: alimentos cocinados entre otras. Es en este aspecto y al analizar la necesidad donde Ortega y Gasset achaca, que la tecnología no evoluciona como respuesta a las necesidades de la vida, sino a demandas superfluas y razona que, así como los seres humanos vivieron sin cocinar, sin agricultura y sin herramientas durante mucho tiempo, es señal que no fueron necesarias hasta que no se decidieron a poseerlas. Y es que, si obedecer a la necesidad significa que hay que obrar como lo exigen las circunstancias, para tomar una decisión, sobre si algo es necesario o no, antes hay que conocerlo. En ese sentido opina Cardwell (1996:474) “Una de las propiedades mas esenciales de la tecnología es la capacidad para reconocer una necesidad o deseo humano, real o potencial, e idear, luego, los medios para satisfacerlo económicamente –un invento o un nuevo diseño–”. Quizás, Ortega tenga una opinión contraria a la necesidad porque, en economía, el concepto de necesidad que siente el individuo es subjetivo, al no depender solo de sí mismo sino también, del nivel de satisfacción que obtiene una vez que ha cubierto sus necesidades primarias, que son las que le capacitan para ampliar sus deseos de atender otras necesidades mas sujetas al propio interés.

Volviendo de nuevo a la psicología, cabría definir el deseo como la tendencia que se hace consciente de su objeto y que se complementa con la necesidad. La *necesidad* estaría mas próxima a la idea de satisfacer la *subsistencia* y el *deseo* con la de satisfacer el *bienestar material* y el *interés personal*.

Desde la óptica de la sociología, se complementa lo anterior al afirmar que la tecnología satisface necesidades de tipo social cuando la demanda de un grupo humano la requiere para adaptarse a un cambio. Es aquí, en la discrepancia de si la tecnología satisface o no a las necesidades y a los deseos humanos, donde se contraponen las dos corrientes que surgen de la filosofía de la tecnología porque “La filosofía de la tecnología puede significar dos cosas completamente diferentes. Cuando de la tecnología se toma como un genitivo subjetivo, indicando cual es el sujeto o agente, la filosofía de la tecnología es un intento de los tecnólogos o ingenieros por elaborar una filosofía de la tecnología. Cuando de la tecnología se toma como un genitivo objetivo, indicando el objeto sobre el que trata, entonces la filosofía de la tecnología alude a un esfuerzo, por parte de los filósofos, por tomar seriamente a la tecnología como un tema de reflexión sistemática” (Mitcham, 1989:19 y 20).

Por lo que deduciendo de este autor, los grupos que interpretan la filosofía de la tecnología serían:

- *El de los ingenieros*, que incide sobre el sujeto de la tecnología y está integrado con el fenómeno tecnológico e interpreta el mundo desde dentro.
- *El de los humanistas*, que incide sobre el objeto de que trata la tecnología, es crítico con ella e interpreta el mundo desde fuera.

El primer grupo tendría como antecesores a los filósofos mecanicistas que intentaban explicar el mundo por las teorías de Newton. Entre estos destacan:

R. Boyle (1627-1691), G. Berkeley (1685-1753) y T. Wakker (1802-1856). Así mismo, el grupo contaría también con el precedente de los filósofos manufactureros del

XVIII, con A.Ure (1778-1857) a la cabeza, apologeta de la mecanización industrial, inventor del término manufacturero, como oposición al de artesano, al distinguir entre artesanía y producción industrial automatizada.

Después seguirían los filósofos de la tecnología propiamente dichos con el inventor del término Ernst Kapp (1808-1896), además de P.K. Engelmeier, E. Zschimmer (1873-1940), F. Dessauer (1881-1963), A. Espinas, J. Lafitte (1884-1966), G. Simodon.

Como contemporáneo nuestro y de un prestigio reconocido destaca la figura del filósofo argentino de la ciencia, Mario Bunge (1919), que utiliza el término tecnología en el sentido más amplio posible, al incluir bajo su influencia distintas ramas del saber. Éstas serían: materiales, sociales, conceptuales y generales.

El segundo grupo, el de la tecnología de los humanistas, cuenta como antecesores a los filósofos románticos, entre los que sobresale J.J. Rousseau (1712-1778), contrario a la idea ilustrada de que la ciencia y el progreso tecnológico hacen avanzar a la sociedad. No en balde fue el promotor del mito del buen salvaje. Como herederos de esta actitud filosófica y ya en el s.XX destacan: L.Munford (1895-1992), J.Ortega y Gasset (1883-1955), M.Heidegger (1889-1976) y J. Ellul (1912).

Como una vía intermedia y posibilista sobresale la tradición marxista con Jay Weinstein, que relaciona sociología y tecnología, la Escuela de Frankfurt con Horkheimer, Adorno y Habermas, quienes a pesar de sus críticas no reniegan del hecho tecnológico e intentan integrarlo en la sociedad de la que forma parte. Así para Heidegger, la tecnología surge como una voluntad impersonal que provoca al mundo y a los seres humanos, y no viene dada solo por la necesidad y el deseo, puesto que si se da a partir de un método que excluye a otros métodos, se ha de cuestionar por asumir ese método dogmático y positivista de verdad.

En cambio la tradición marxista, asume la tecnología como un medio de liberación de las limitaciones humanas e intenta atender a su impacto social con la ayuda de la sociología. “Para Habermas no es apropiado criticar a la tecnología por su dominio de la naturaleza porque solo los sujetos autónomos pueden ser dominados...” (Mitcham, 1989:92) y nunca los objetos materiales que son libres de ser utilizados.

En cuanto al análisis del gráfico de conceptos a que se hacía referencia en páginas anteriores, éste quedaría completo si entendemos que los recursos que emplea la necesidad para resolver un problema determinado provocan una repercusión sobre el entorno, entendido como un ambiente social y natural. Social porque los productos son realizados y consumidos por hombres y natural, porque debido a la condición material de un producto, desde que sale al mundo, incluso antes, está incidiendo sobre el medio, bien por el tipo de energía que utiliza la fábrica o bien por los desechos que tira la misma durante el proceso de fabricación. Y cuando el producto sale al mercado, también, porque pasa a ser un nuevo objeto que requiere un espacio entre los demás. Se acumula, mantiene un tiempo de vida, y o pasa a una segunda residencia, para quedar allí aparcado, o va directamente a la basura con el inconveniente añadido de almacenarlo. Y en el mejor de los casos puede servir para su posterior reutilización mediante una operación de reciclaje.

### *De la actividad tecnológica al proyecto industrial*

La primera hipótesis de la que se ha partido, era la de saber si la Tecnología y el Proyecto Industrial eran términos complementarios y, según lo expuesto con anterioridad, se sabe que para llevar a cabo cualquier acción tecnológica se necesita contar con un propósito, un plan previo u ordenamiento de las acciones que vayan encaminadas a la consecución del objetivo propuesto. Es obvio que, si los operarios industriales son los activistas de la tecnología, sean los ingenieros los que mejor han elaborado esa planificación y como consecuencia los que han definido, de una manera bastante clara, el concepto de *Proyecto Industrial*: se llama así “a la combinación de todos los recursos necesarios reunidos en una organización temporal, para la transformación de una idea en una realidad industrial” (De Cos Castillo, 1980:3).

Es decir, pone al tanto sobre un propósito y un orden temporalizado para las acciones que hacen factible la consecución de ese objeto industrial. Entendiendo que el objeto industrial no se refiere solo a un objeto, en el sentido más elemental de producto industrial, sino también se refiere a “los proyectos de inversión industrial, de instalaciones, de líneas y procesos de producción y de máquinas, equipos y prototipos” (De Cos Castillo, 1980:5).

Todo ello es posible si se cuenta con un sistema productivo oportuno que, como sabemos desde el s.XVIII, tiene lugar en el ámbito específico de la industria donde con el empleo de unos medios particulares, que son los recursos tecnológicos, se materializa ese objeto del deseo que es definido y concebido por el proyecto.

## Afinidad entre los conceptos de proyecto y diseño industrial

### *Concreción del concepto de diseño*

La palabra *diseño* tiene en cualquier idioma un origen latino *Designare*, pero dos significaciones distintas. Una, la significación latina que influye sobre la italiana *Disegno* y otra la significación anglosajona que tuvo una influencia recíproca con la española.

Así, mientras el término *Disegno* favorece la significación de dibujo o traza, el concepto “Diseño Industrial es la traducción castellana del término *Industrial Design*, inglés. Y a su vez *Design*, es un término de vuelta, porque reproduce la palabra castellana *Diseño* que procede del latín *Designare* –delimitar, trazar, indicar– y que acentúa el significado como Proyecto” (Maldonado, 1993: 9). Aunque esta es una batalla que en la lengua italiana procede del s.XVI., entonces tampoco había unidad de criterio sobre el significado que debía adoptar la palabra *Disegno*. Si bien ganó la nominación equivalente de *dibujo*, se debe a la importancia que éste tenía en pleno renacimiento, donde el dibujo era la preparación previa e indispensable para cualquiera de las actividades artísticas. Por eso, el historiador del diseño Alex von Salden muestra como, en ese tiempo de finales del XVI, los italianos utilizaban “las nociones *disegno interno*: la idea de un proyecto a ejecutar y *disegno sterno*: la obra ejecutada” (Bürdek, 1994:16).



Sin embargo la definición de Diseño aparece por primera vez en 1588, “el Oxford English Diccionario del año 1588 menciona de esta manera el concepto de diseño y lo escribe como:

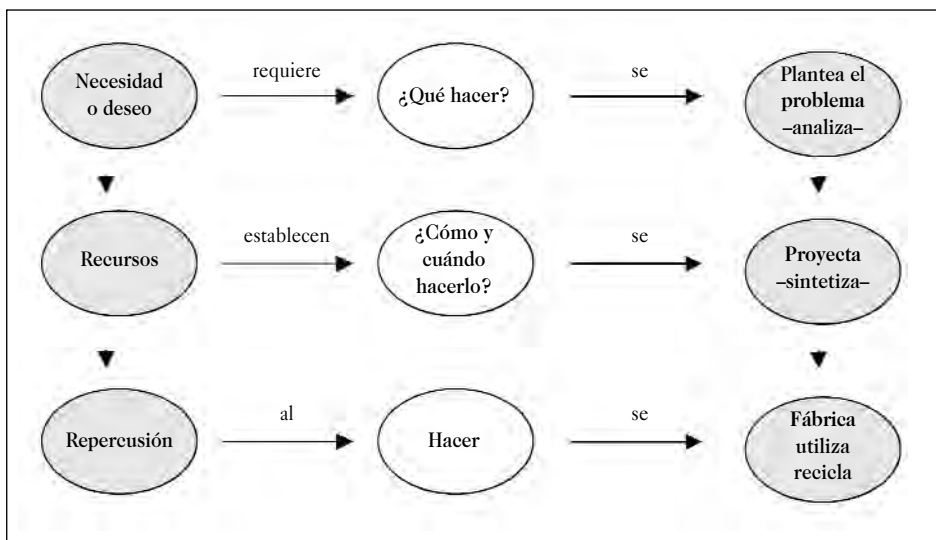
- un plano o un boceto concebido por un hombre para algo que se ha de realizar.
- un primer boceto dibujado para una obra de arte... (o) un objeto de arte aplicada, necesario para la ejecución de la obra” (Bürdek, 1994:15).

Hoy día la significación es distinta y mas precisa, puesto que la expresión tomada es la de Diseño Industrial, ésta hace referencia a una herencia que proviene de la industria y que por tanto se ha de vincular con ella, con los procedimientos de previsión, de fabricación y con el desarrollo científico y tecnológico. Aunque también hay dos corrientes bien distintas; una clásica, la otra formalista. Para la corriente clásica, el diseño industrial se entiende como una proyectación de objetos fabricados industrialmente, o lo que es lo mismo, por medio de máquinas y en serie, donde prima la utilidad del objeto. Para la corriente formalista, el diseño industrial atiende solo a la apariencia estética o formal, prima lo inútil del objeto.

La primera definición resulta obsoleta porque no todos los objetos diseñados son fabricados en una industria, como por ejemplo un proyecto sobre la viabilidad de una determinada industria, o sobre el tráfico de una ciudad y en cuanto a la segunda definición, sólo es válida para objetos que no cumplen ningún servicio, aquellos que se acercan exclusivamente a lo artístico. En cuanto un objeto, que son la mayoría, ha de cumplir una función, es esa utilidad o servicio el que requiere el consumidor utilitario, y no su aspecto formal que no le sirve para nada.

La definición de *Diseño* más aceptada hasta hoy fue propuesta por Tomas Maldonado en el año 1961 durante una conferencia dada en Venecia con el título *Education for Disegno* y que es oficialmente reconocida por el ICSID International Council of Societies of Industrial Design. En esa conferencia expuso: “El diseño industrial es una actividad proyectual que consiste en determinar las propiedades formales de los objetos producidos industrialmente. Por propiedades formales no hay que entender tan solo las características exteriores, sino sobre todo las relaciones funcionales y estructurales que hacen que un objeto tenga una unidad coherente desde el punto de vista tanto del productor como del usuario, puesto que, mientras la preocupación exclusiva por los rasgos exteriores de un objeto –por lo menos tal como yo lo entiendo– son siempre el resultado de la integración de factores diversos, tanto si son de tipo funcional, cultural, tecnológico o económico” (Rodríguez 1993, 3ª ed., 15). Como se puede observar, el diseño industrial se entiende como una serie de acciones combinadas que tienen que ver con un proyecto para determinar la forma y la función de los objetos, de acuerdo con un plan previo, *disegno*, donde se coordinen todos los factores que intervienen en esa conformación, factores que están condicionados por la sociedad, sus fuerzas productivas y las relaciones de producción. Y todo, en el ámbito fundamental de la producción que es la industria y con el concurso de la tecnología. Por tanto algo similar al gráfico anterior que relacionaba proyecto industrial y tecnología, se puede escribir también sobre la relación entre diseño industrial y tecnología según el cuadro siguiente. En él, la necesidad o el deseo son los que empujan al diseñador a plantearse el dilema de ¿qué hacer?, lo que implica, una vez planteado el problema, analizarlo en toda su magnitud

para después con el requerimiento de los recursos necesarios plantearse otro segundo dilema: ¿cómo y cuándo hacer aquello que se ha pensado?, y es entonces cuando, tomada la información necesaria, se sintetizan los saberes en el proyecto. Como el fin último de toda previsión sobre la realización de un objeto/producto es hacerlo, éste cumple su cometido cuando se fabrica, el usuario lo utiliza y, si es posible se recicla o en su defecto se almacena como basura. Todo lo cual incide directamente sobre el entorno.



Con esta exposición de hechos, se puede hablar de afinidad, incluso similitud, entre diseño y proyecto industriales. Hoy no es posible mantener la idea primitiva de diseño como si afectara solo a la forma externa del objeto o como si fuera la metáfora del proyecto industrial. Tampoco la idea de proyecto, muy dada entre algunos ingenieros, que atiende solo a los aspectos funcionales de los objetos. La fruición o el goce con lo superfluo no es tan primordial como la utilidad, pero baste como ejemplo la actitud generalizada que se toma al elegir una prenda de vestir: no se elige la prenda por su función, que se le supone probada en una tradición secular, sino porque guste. Aunque sin olvidar que “la función del diseño industrial... es mediar dialécticamente entre necesidades y objetos, entre producción y consumo... entre estado de necesidad y objeto de necesidad, entre necesidad y creación de necesidad” (Maldonado, 1993:14 y 15).

## Los antecedentes históricos del diseño industrial

El diseño industrial tiene sus antecedentes en una serie de factores diversos que se integran de manera autónoma en un cuerpo de doctrina que se concreta a mediados del s. XIX.

Entre esos factores destacan los que afectan al pensamiento y los que afectan a la acción. Entendida ésta desde el punto de vista del arte, de la tecnología, de la economía, de la industria y del consumo de los usuarios.

Es así como se reseña a todas aquellas personas o empresas que desde siglos atrás tuvieron como misión acercar teoría y práctica, ciencia y técnica, arte e industria.

En ese sentido destacan: L. da Vinci en el s. XV, G. Agricola, F. Bacon, Galileo, con su método hipotético-deductivo y Leibniz en los s. XVI y XVII, los enciclopedistas franceses y los protofuncionalistas ingleses del XVIII, que relacionan la belleza de un objeto con su función. Los economistas y filósofos del mismo siglo y del siguiente, como A. Smith, D. Ricardo, G.W. Hegel y K. Marx, que organizan una sistematización de la tríada necesidad-trabajo-consumo y sobre todo destacan la Revolución Industrial del s. XVIII en Inglaterra y la del XIX en Alemania que sientan las bases del sector secundario, al incorporar la fábrica y la producción en serie. Los antecedentes de la Revolución Industrial en Inglaterra se encuentran en el s. XVI, cuando una parte importante de la nobleza latifundista británica decide transformar sus tierras de cultivo en inmensos pastizales para el ganado lanar. Esto les permitió conseguir unos mayores beneficios económicos, lo que hizo que la mano de obra se redujera y el trasvase de campesinos hacia las ciudades fuese a parar a una industria lanera en auge que montaba sus propios talleres.

Los talleres no sólo fueron configurando la especialización textil, sino que en ellos aparecía la división del trabajo entre empresarios y obreros, incluso, a finales del s. XVII, como quiera que comenzaron a llegar tejidos de algodón procedentes de la India a precios muy competitivos, la industria lanera inglesa consiguió que el Parlamento prohibiera su importación, pero no así la materia prima que les interesaba para su posterior transformación y venta como productos manufacturados.

En esa misma fecha, finales del XVII, aparecieron las primeras fundiciones industriales que eran de carácter militar por estar dedicadas a la fabricación de cañones y como necesitaban más energía para su alimentación y ésta provenía del carbón mineral, se requería extraer más cantidad por lo que los pozos tuvieron que abrirse a mayor profundidad. Todo ello hizo que el mecánico inglés Thomas Savey en 1698, inventara una bomba movida por vapor con el fin de achicar el agua de las galerías. Este invento era bastante imperfecto y peligroso porque podía explotar y fue el socio del anterior Thomas Newcomen quien en 1705, perfeccionó la máquina para que pudiera realizar su cometido con una mayor eficacia

En 1769 el ingeniero escocés JAMES WATT volvió a perfeccionar la máquina de vapor, cerró el extremo libre del cilindro y eliminó pérdidas de calor. Incorporó un condensador para el agua y lo unió al cilindro por una tubería. En 1785 le añadió nuevos mecanismos para la distribución del vapor a uno y otro lado del émbolo, con el fin de regular el vapor y para que la velocidad se mantuviera uniforme. Hasta ese mismo año de 1785, las fábricas textiles utilizaban como fuerza motriz la energía hidráulica del agua que se transformaba en energía mecánica por medio de la rueda hidráulica, pero con el inconveniente de incidir sobre los ríos hasta secarlos. Por eso cuando en ese año se incorporó a los telares la máquina de vapor, no sólo ganaron los ríos sino que comenzó la industria moderna al unirse la industria pesada con la industria ligera. Él auge de

la industria británica del XVIII se debió a las grandes transformaciones que se originaron en la agricultura. Fueron las que hicieron aumentar la productividad y como consecuencia los excedentes, parte de los cuales al convertirse en dinero, se dedicaron a la inversión en bienes diversos. Lo que a su vez incidió en el mercado creando un proceso de especialización que de nuevo revertía, de manera notable, sobre la economía del país.

Bajo esas circunstancias se dio el crecimiento del sector industrial de bienes de consumo, el textil, que arrastró al desarrollo de bienes de capital, la siderurgia.

Cuando el precio de las prendas de vestir se hizo más asequible, su consumo pasó a tener una gran demanda social, bajó la calidad pero se produjo la socialización y difusión del producto. Todo esto facilitó la entrada de la economía de escala.

En cuanto al sector siderúrgico, fue a la zaga del textil por la necesidad que había de utilizar máquinas apropiadas para los incrementos productivos requeridos por la demanda. También es cierto que la industria británica no se apoyó en la ciencia fundamentalmente, fue un éxito de la tecnología elemental, puesto que mediante la actividad práctica se iban añadiendo sucesivas mejoras en la maquinaria industrial.

La incorporación alemana a la Revolución Industrial fue distinta y un siglo después, a mediados del XIX, con la ventaja de aunar los apoyos del capital, la banca, el estado y la ciencia. El desarrollo de la química inorgánica por procedimientos de síntesis, aplicada a la fabricación de tintes, era impensable sin el apoyo de la comunidad científica universitaria. En la mitad del XIX comienzan también las primeras exposiciones universales que traen nuevos productos, nuevos materiales como el acero, el hormigón, el hierro fundido aplicado al consumo de objetos domésticos y nuevas tecnologías como la construcción prefabricada. Aunque esos años gozosos de la tecnología y de la ciencia, fueron también los del capital depredador que mantenía una mano de obra misérrima y depauperada, campesinos en su mayoría que acudían a las ciudades en busca de “El Dorado” y encontraban jornadas interminables de más de doce horas de trabajo, sus hijos entregados a los mismos abusos laborales y una seguridad en el trabajo ausente.

Y como además de la ruptura anímica que supuso para el hombre la división del trabajo, donde no sólo el proyecto y la realización del producto eran realizados por personas distintas, sino que cada pieza y elemento del producto era, a su vez, realizada por un operario de la cadena, hizo que el nacimiento del diseño industrial surgiera con doctrinas antagónicas: la que agrupaba a los artesanos, herederos de los gremios del medioevo y la que agrupaba a los técnicos industriales e ingenieros, hijos de la Revolución Industrial.

Esto venía a ser el antecedente práctico de lo que hoy llama Carl Mitcham, filosofía de los ingenieros y filosofía de los humanistas que se trató con anterioridad. Dos figuras relevantes fueron las que representaban estas diferencias, una el funcionario inglés Sir Henry Cole (1808-1892) y otra el pintor, también inglés, William Morris (1834-1896).

### *Henry Cole*

Funcionario inglés de la época victoriana, asumió la mecanización industrial con sentido pragmático y por tanto, apostó por los avances tecnológicos para la fabricación de objetos de uso cotidiano, sin negar el valor estético de los mismos pero supeditado éste por su función.

Fue contrario al mal gusto dominante de la época que se caracterizaba por el intento deliberado que tenía la burguesía de mimetizar los objetos de la aristocracia, para lo cual demandaban formas ampulosas, recargadas, con sobreabundancia de curvas y sin importarles el principio metodológico que dice que los materiales, los procedimientos, el espacio e incluso la época condicionan la forma.

En el año 1845, Cole crea un grupo con el fin de integrar arte e industria. Lo formaban: Owen Jones y Matthew D. Wyatt arquitectos y Richard Redgrave pintor.

Sus dotes persuasivas hacen que varios industriales del acero, del vidrio, de la cerámica y del mueble integren a diseñadores proyectistas en la fabricación de sus productos. También consigue la publicación de la primera revista sobre diseño industrial, *The Journal of Design and Manufactures* que se mantuvo desde 1849 a 1852 con periodicidad mensual, y del mismo modo logra que la sociedad de artistas británica “Society of Arts” dote con un premio anual al mejor diseño del país aunque con carácter ornamental. Fue Henry Cole quien consiguió implicar a la corona para celebrar en 1841 la 1ª Exposición Internacional de Londres. Para albergar la muestra se recurrió al arquitecto británico Joseph Paxton, especialista en edificios de invernaderos, que proyectó The Crystal Palace. Era un edificio típico del funcionalismo industrial, con una estructura modular formada por elementos de hierro y cristal prefabricados y estandarizados. Los módulos de hierro eran de siete metros y los cerramientos de cristal en un número de trescientos mil. La estructura fue montada a pie de obra, ocupando una planta de sesenta y dos mil metros cuadrados. Aplicó la cubierta con perfil en diente de sierra, ideada por él en 1831. La exposición contó con catorce mil expositores y seis millones de visitantes. (Salinas, 1992:59).

Lo mas importante de la muestra desde la perspectiva del diseño, fue el contraste entre los objetos europeos, británicos sobre todo, que hacían un canto al mal gusto y a la inutilidad ornamental, frente a los productos americanos totalmente funcionales apoyados por una tecnología potente y hegemónica. En 1852, Cole funda la primera escuela de diseño y el museo de artes aplicadas, siendo nombrado director del “Departamento Gubernamental de Ciencias y Artes”.

### *William Morris*

Este pintor y escritor inglés fue el prototipo de persona crítica con el sistema establecido. Tenía un pensamiento complejo donde se aunaban compromiso político con sustrato religioso y una, mayor si cabe, fuerte animadversión al progreso industrial. Influidor por el sociólogo y crítico de arte John Ruskin, imbuido de romanticismo, tomaba como arquetipo a las culturas romances que encontraron su máximo esplendor en los

gremios medievales del gótico. Tuvo las mismas convicciones melancólicas sobre el pasado que los Prerrafaelistas ingleses o Los Nazarenos alemanes y, como ellos, además de colaborar, intentó recuperar la grandeza del trabajo bien hecho, su sentido moral y en su caso, con el trabajo realizado en comunidades de artesanos pretendía hacer frente al trabajo alienado del obrero en la fábrica.

Contrario al trabajo deshumanizador de las máquinas funda una empresa en 1861, la “Morris, Marshall, Faulkner and Co.” con un grupo de artesanos y artistas para oponer sus objetos de artesanía a los de las series industriales y romper así con la división del trabajo, propia de las fábricas. Para Morris no había diferencia entre artesano y artista. Es más, el hombre, en la medida en que volvía a ser artesano y se reencontraba con la naturaleza, se unía al ritmo universal de la creación del que formaba parte. En 1875 funda Morris and Co. y en 1891, la “Kelmscott Press”.

Los productos de estas empresas se caracterizaban por ser de formas sencillas y lineales sin ostentación, puesto que su modelo era la tradición gótica y en ella los muebles cumplían una funcionalidad austera que provenía del influjo cisterciense. De todos sus trabajos destacan los estampados de tejidos a los que aplicaba una serie de ornamentaciones mediante módulos de repetición y juegos de simetría dinámica. Su influjo fue inmediato sobre el movimiento inglés de Artes y Oficios, “Arts and Crafts” de 1888 y más tarde sobre el Modernismo europeo.

Como sus inquietudes sociales iban hacia la búsqueda del compromiso político y el suyo era un arte de acción, que estaba imbuido de ideas para transformar la sociedad, en 1883 se une al movimiento socialista. No obstante su carácter, más próximo a la utopía libertaria, resultaba incómodo para los dirigentes de su partido, lo que era harto frecuente entre ciertos artistas que pretendían transformar la realidad sin estudiar de una forma pragmática el contexto. Debido a ello, sus diseños que fueron ideados para que los disfrutaran una mayoría de personas, eran de costo tan elevado que solo los disfrutaba una minoría burguesa y elitista.

Como se ha podido apreciar desde los orígenes del diseño industrial en la Inglaterra del siglo XIX, protodiseño como algunos autores les gusta llamar, surgieron las primeras desavenencias ideológicas entre los que optaron por integrar sus ideas en la producción industrial, dando prioridad a la funcionalidad de los objetos y los que se oponían a la mecanización industrial por considerar que ésta deshumanizaba al hombre. Entre el grupo de Henry Cole y el socialismo utópico del “Arts and Crafts” de Williams Morris, entre función y ornamento. Algo parecido sucedió en la Alemania de comienzos de siglo, dentro del grupo de acción que formó Herman Muthesius, el “Deutscher Werkbund”, entre los que defendían la tipificación y uniformidad en el diseño y los que defendían la libertad de creación como el arquitecto Henry Van de Velde. Pero también sucedió algo similar entre dos tendencias que marcaba el capital americano con sus grandes empresas, la “Ford” y la “General Motors”, Henry Ford y Albert Sloam. Si Ford pretendía que su modelo de automóvil T (1908) de gran robustez y hecho para durar, llegase a cada familia americana, Sloam apuesta por el Chevrolet (1926), cambia la envoltura externa y el colorido en detrimento de la calidad. Fomenta el cambio de coche y aumenta el consumo, dándose la paradoja que el suceso tuvo lugar durante la depresión americana de 1929. Había aparecido el Styling.

## El origen del diseño industrial en España o protodiseño

Aunque la industrialización española fue tardía, hubo núcleos minoritarios, que sintieron interés por el Diseño Industrial. De Cataluña, Madrid, el País Vasco o Zaragoza surgieron activistas convencidos de la importancia que tenía esta nueva disciplina e influenciados por el empuje cultural que favorecía la II República no dudaron en fomentar las posibilidades sociales que esta materia concede.

Desde comienzos del siglo XX y hasta el final de los años cincuenta, los hechos más notables fueron:

- 1903 Gaudí incorpora los principios racionales del diseño en la fabricación de los muebles de la casa Batlló de Barcelona, aunque el proceso fue artesanal y no industrial.
- 1910 Se realizan exposiciones industriales en Madrid, Zaragoza y Valencia.
- 1923 Juan de la Cierva inventa el autogiro, antecedente del helicóptero.
- 1929 Tiene lugar la Exposición Universal de Barcelona donde Mies Van der Rohe expone la “Silla Barcelona”
- 1929 Se realiza la Exposición Universal de Sevilla.
- 1930 Esta década comienza con acontecimientos importantes en el diseño, la industria y la política.

El ingeniero industrial Romeo Landini crea en Madrid la empresa “Rola-co”. Dedicada a la fabricación de muebles que incorpora tubos de acero en su construcción, se fusionó en 1932 con la empresa “MAC”, dedicada también a la fabricación de muebles de acero curvado. En esa sociedad destacó la labor del arquitecto Luis Feduchi que introdujo las aportaciones de la vanguardia centroeuropea, el racionalismo y el expresionismo.

Los días 25 y 26 de octubre de ese mismo año se crea en Zaragoza el grupo GATEPAC, “Grupo de Arquitectos y Técnicos Españoles para el Progreso de la Arquitectura Contemporánea”. Constituyeron tres grupos:

El grupo Norte dirigido por José Manuel Aizpurua, el grupo centro dirigido por Fernando García Mercadal y el grupo este dirigido por Josep Lluís Sert que fueron los más activos y contaban con mas medios económicos e industriales. El grupo catalán tomó el nombre de GATCPAC, cambiando la E por C de Cataluña.

Lanzan una revista D.C. “Documentos de Actividad Contemporánea” que se mantiene de 1931 a 1937 con 25 números y una tirada de 2000 ejemplares, defienden el legado de Le Corbusier, Sert trabajó con él en su estudio, y los principios de la Bauhaus. Se desarrollaron al amparo de la II República y les preocupaba el estudio del urbanismo, la higiene pública, los edificios de servicios al ciudadano como los hospitales y todo aquello que repercutía sobre la mejora de vida de las personas. Su aportación más destacada fue la creación en Barcelona de la empresa “Muebles y Decoración para la vivienda Actual” MIDVA, dedicada a la venta de muebles de diseño propio e importados, estos últimos proyectados por los artistas europeos mas relevantes: Alvar Aalto, Thonet y Marcel Breuer.

- 1936 Alexandre Cirici funda en agosto de ese año en Barcelona el “Comité Revolucionario de L’Escola de Arquitectura” que se inspira en los principios de la Bauhaus.
- 1942 Alejandro Goicoechea Omar crea el tren pendular TALGO con la mitad de peso que cualquiera de los que circulaban en aquel momento.
- 1951 Nace en Barcelona el “Grupo R”
- 1957 Se crea en Madrid el SEDI “Sociedad de Estudios sobre Diseño Industrial”
- 1957 El arquitecto Antonio de Moragas asiste al congreso de Diseño Industrial celebrado en Darmstadt (Alemania)
- 1957/60 Se gesta el IDIB “Instituto de Diseño Industrial de Barcelona” presidido por Antonio de Moragas.
- 1959 André Ricard acude como observador a Estocolmo al primer congreso del ICSID “Internacional Council of Societes of Industrial Design”, organismo internacional que agrupa a los diseñadores del mundo.

## La situación navarra

Es evidente que si la industria española, en su conjunto, fue considerada de poca relevancia, en comparación con la industria europea del XIX, la receptividad social sobre el arte o, en el caso que nos ocupa, sobre el Diseño Industrial, ha de considerarse escasa. Ello, porque a partir de la revolución Industrial el dinamismo económico de un país suele estar unido a los excedentes y a la socialización de ciertas bienes materiales, incluidos los superfluos.

La producción industrial va a estar ligada al consumo de productos, para lo cual se creaban necesidades que eran programadas desde la vitrina de la publicidad. Esta llegaba a las gentes con las revistas ilustradas y los carteles en color que nacieron en la última mitad del siglo XIX.

En lo que concierne a España, solo Cataluña y Vizcaya, en menor medida Guipúzcoa y Valencia, lograron adentrarse en la industrialización europea del XIX, Mientras, en el resto de España, dominaba la producción agrícola que era común a la economía primaria de los países preindustriales.

Los objetos se fabricaban con materiales de poca elaboración y origen elemental, la fuerza motriz procedía de molinos de agua o de viento, incluso de la fuerza muscular de los animales. En cuanto a los combustibles procedían de la madera, el carbón vegetal.

El caso navarro cuenta con un tímido despertar de la siderurgia en el siglo XIX. Las industrias de este tipo estaban ubicadas en torno a la zona de Vera de Bidasoa y Lesaca. En los años cuarenta había altos hornos en Donamaría, Bacaicoa, Oronoz y Oroz Betelu. Ferrerías, fábricas de clavos y una fábrica de armas en Orbaiceta.

Pero la energía procedía del carbón vegetal y de los ríos de curso rápido, por lo cual mantenían una industria todavía elemental. Así, cuando en la vecina Vizcaya el alto horno de producción de hierro se transformó en productor de acero, los altos hornos navarros dedicados al hierro dulce, fueron incapaces de competir.



Solo al finalizar el siglo, 1881, surge en Vera una de las pocas fábricas navarras que se adaptó a los nuevos tiempos: *Fundiciones de Hierro y Fábrica de Acero del Bidasoa*, que fabricaba con maquinaria pesada y producía en serie. En el mismo orden destacan las *Fábricas de Azúcar de la Ribera*, con fechas de 1899 y 1912, la de *Cementos Pórtland* de Olazagutía, 1903 y la *Compañía Navarra de Abonos Químicos*, 1908, en Pamplona

### *La Escuela de Artes y Oficios y el Diseño*

Con certeza, este tipo de escuelas debería de haber sido el que promoviera un acercamiento entre arte e industria, o por lo menos, como en el caso británico, una oposición consciente que planteara un debate social.

En lo que afecta a Navarra, con un tejido industrial escaso y poco significativo, la repercusión social de la Escuela de Artes y Oficios de Pamplona sirvió al menos, de punto de partida para iniciar la adquisición de cierto bagaje cultural entre los operarios navarros. La escuela se creó en 1873 como una continuación de la *Academia Municipal de Dibujo*, “Su objetivo era proporcionar los conocimientos técnicos-prácticos a los obreros de diversos oficios y artes mecánicas e industriales” (G.E.N., t. II, 1990:111).

La incorporación de la Geometría Plana y Descriptiva en sus programas de enseñanza desde 1891, por los arquitectos y profesores Florencio Ansoleaga, Angel Goicoechea y Julián Arteaga, les daba a los alumnos ese rigor imprescindible para poder ordenar sus ideas espaciales, al poder representarlas sobre un plano y además a interpretarlo. Con esto se capacitaba a los operarios y artesanos a que planificaran en parte sus acciones posteriores.

Por tanto, estudiar detenidamente lo objetos industriales producidos por determinadas empresas, en nuestro caso la *Casa Sancena de Pamplona*, puede llenar los huecos que faltan para analizar el proceso histórico que ha llevado a cabo el Diseño Industrial en nuestro país.

## La familia Pinaquy-Sancena

### *Salvador Pinaquy Ducasse*

(Bayona, 27 de septiembre de 1817-Pamplona, 17 de diciembre de 1890)

La saga industrial fue iniciada por Salvador Pinaquy Ducasse, fundidor y maquinista francés, un pionero de la colonización industrial, caracterizado por ese afán visionario propio de la época llega a Pamplona en 1848, con 31 años, ya que aparece citado en el padrón municipal de 1850 con dos años de residencia en esta capital y va a residir en el Molino de Caparroso situado en el nº 52 del barrio de La Magdalena. Lugar idóneo para abrir un negocio de fundición junto a su paisano José Sarvy, el 11 de marzo de 1850 fundan la empresa “Salvador Pinaquy y Compañía”. No fue fácil abrirse camino. En septiembre de 1853 acude a un concurso que convoca el Ayuntamiento de Pam-

plona para cambiar la maquinaria del Molino de Santa Engracia y gana su oponente Hipólito Vautier.

En 1857, apadrinado por la Diputación de Navarra, se presenta a la exposición agrícola de Madrid y gana la medalla de oro por el conjunto de sus máquinas.

Dos años después la compañía se deshace y en diciembre de 1862 vuelven a constituir una nueva sociedad: "Pinaquy y Sarvy". La fundición utilizaba chatarras y lingotes de hierro de primera fusión procedentes de Vizcaya y aunque no se cita, esto ya sugiere la incorporación de un horno de cubilote.

En 1864 el periódico *La Gaceta de Madrid* se hace eco de una noticia aparecida en *El Correo Navarro* del 5 de agosto, en una era de la Magdalena se había probado una máquina agrícola, *revolvedera de heno "Faneuse"*, obra de los señores Sarvy y Pinaquy, con un resultado favorable.

Durante el bloqueo carlista de Pamplona, entre el 27 de agosto de 1874 y el 2 de febrero de 1875, al cortar los insurgentes el suministro de agua a la ciudad, fue cuando el ingenio de Pinaquy se supo adaptar a la necesidad. Se ofreció a subir agua desde el río Arga a la ciudad.

El 13 de octubre de 1874 el Ayuntamiento convoca un Pleno Extraordinario y crea una Comisión Especial, pide un presupuesto al fundidor y da su conformidad. Pinaquy abre un pozo en el islote de la Magdalena que al estar lleno de cascajo hacía de filtro y el agua subía purificada. Manda instalar una turbina para dar movimiento a tres potentes bombas que elevan el agua hasta la ciudad. El 5 de noviembre de 1874 se hacen las pruebas y al día siguiente vuelve a correr el agua en las fuentes de Pamplona. El industrial cobra del Ayuntamiento 10.844,72 pesetas en dos facturas.

A partir de esa época mejora considerablemente su negocio y patrimonio. En 1883 sus posibles eran: una finca urbana en la calle Mayor nº 40, hoy 14, que podía producir una renta anual de 500 pesetas y otra en la calle Pellejería, número 23 / 25 con rentas anuales de 700 y 550 pesetas. El capital imponible entre fincas e industria era de 2.966 pesetas.

El 3 de abril de ese mismo año el alcalde da permiso a Salvador Pinaquy para reconstruir la finca de la calle Mayor, trasladar allí su residencia y situar la fundición en el solar de la parte trasera. El 23 de junio de 1884 el permiso otorgado es para edificar en los inmuebles de la calle Pellejería.

En la lista alfabética de los contribuyentes residentes en Pamplona del año 1886, aparece Salvador Pinaquy con el siguiente desglose de capital contributivo.

<i>Nº de orden</i>	<i>Riqueza urbana</i>	<i>Riqueza pecuaria</i>	<i>Riqueza industrial</i>	<i>Total</i>
1.692	1.144,80	250	4.250	5.644,80

Como se puede apreciar la riqueza industrial dobla el capital de los años anteriores. A punto de concluir el año 1890, el 17 de diciembre, fallece Salvador Pinaquy en su casa de la calle Mayor.

De la unión entre Pinaquy y Antonia Sancena Vergara, hermana del fundidor Martín que trabajaba con él, nace el hijo de ambos Salvador.

*Salvador Pinaquy Sancena*

(Bayona, 15 de septiembre de 1874-Pamplona, 10 de febrero de 1900)

Educado en Francia, dos años después del fallecimiento de su padre, su abuela M<sup>a</sup> Josefa Vergara solicita su empadronamiento cuando contaba 18 años. De salud frágil fallece de tuberculosis pulmonar el 10 de febrero de 1900, sin apenas contar con vida laboral.

*Martín Sancena Vergara*

(Yanci, 5 de mayo de 1858-Pamplona, 30 de enero de 1924)

A Salvador Pinaquy Sancena le sucede su tío Martín que era fundidor y trabajaba con Pinaquy. En 1899 aparece como sucesor se S. Pinaquy en el libro de “Patentes de comercio e Industria”.

Como se puede apreciar en las hojas de la Riqueza Industrial, Martín Sancena consolida su industria y en cierto modo la diversifica. Incorpora una cerrajería y una ferretería al por menor, aunque con posterioridad se deshace de ellas. El patrimonio industrial crece desde 10.003,93 pesetas de capital imponible en 1904 a 13.684,75 pesetas en 1925. De modo similar crece su patrimonio urbano, el 17 de abril de 1901, recibe permiso del Ayuntamiento de Pamplona para levantar un piso en la casa de la calle Mayor y en 1913 aparece otro inmueble suyo en la calle Jarauta con el número 42/44.

En el año 1904 hay una anécdota que conviene resaltar porque aparecen en ella los datos técnicos del horno de fundición que empleaba. En los impuestos que le toca pagar ese año, la diputación le asigna un capital imponible de 17.880, 51 pesetas, valor con el que no está de acuerdo el implicado y como consecuencia encauza su protesta a través de una carta dirigida a la Junta de Catastro con fecha del 26 de marzo de 1904. En respuesta a esta petición la Junta de catastro manda a un ingeniero del Ayuntamiento para que vaya a tomar las medidas del horno. En su informe pericial del 19 de abril del citado año relata lo siguiente: “En cumplimiento de mi oficio, 6 de abril, he procedido a medir el crisol del cubilote de D. Martín Sancena, resultando tener, a mi juicio, un diámetro útil aproximado, de 6,5 decímetros y una altura (hasta la tobera alta, según reglamento) de 10 decímetros, resultando por tanto una capacidad útil aproximada de trescientos treinta y uno decímetros cúbicos. Debo hacer observar que tales dimensiones son prudenciales, pues teniendo que revestirse a menudo el crisol y pudiendo hacerlo con ladrillos de varias medidas cambia mucho la capacidad”.

Después de este peritaje la Diputación acepta como capital imponible el de 10003, 93 pesetas.

Martín Sancena Vergara se casó con Severiana Abadía Villanueva y de esa unión nacieron cinco hijos: Carmelo, María, Asunción, Camino y Ramón.

*Severiana Abadía Villanueva*

(Pamplona, 8 de noviembre de 1868)

Cuando muere Martín Sancena, su hijo mayor Carmelo cuenta con 25 años pero es estudiante de ingeniería y va a ser su madre la que mantiene el negocio hasta que él se

dedica de pleno. En 1925 aumenta el patrimonio de su marido, en un 20% la propiedad industrial y en un 10% la urbana.

### *Carmelo Sancena Abadía*

(Pamplona, 20 de septiembre de 1898-Pamplona, 2 de enero de 1940)

Pudo ser la persona que le hubiese dado a la industria un impulso renovador por su formación de Ingeniero Industrial pero su muerte prematura a los 41 años le impidió realizar su cometido.

En 1928, los “Sucesores de Martín Sancena” adquieren a D. Luis Gaztelu la casa nº 38 de la calle Mayor, lindante con la suya por la derecha.

A partir del año 1931, el nombre de Carmelo Sancena aparece en el padrón industrial acreditado como ingeniero que ejercita su profesión liberal con un imponible de 2.358, 72 pesetas. En 1933 asociado con otro industrial el padrón señala lo siguiente: Ros Permuy y Sancena, venta de aparatos y material eléctrico.

Carmelo Sancena Abadía se casó con Juana Morales Rodero y tuvieron cuatro hijos: María del Carmen, María Virtudes, Santiago y Ana María.

### *Juana Morales Rodero*

(Santa Cruz de Mudela, Ciudad Real, 24 de enero de 1907)

Se hace cargo de su familia y de la industria de su marido cuando este fallece, en ese momento las edades de sus hijos van de los siete años que tiene Virtudes a un año que tiene Ana María. Acompañada por su suegra Severiana Abadía, la gerencia de la empresa la ocupan Nicolás Ibarra y Román Pastor sucesivamente.

Con ellas sigue el impulso de la industria y trasladan la empresa a unos terrenos de la Rochapea en la calle Joaquín Beunza nº 9, donde construyen una nueva fábrica.

### *Santiago Sancena Morales*

(Pamplona, 25 de julio de 1935)

A Juana le sucede su hijo Santiago al frente de la empresa que es el que continúa hasta el día de hoy.

## La industria de fundición y de construcción de máquinas

### *Los enclaves*

Los lugares donde estuvo ubicada la industria fueron cinco: el Molino de Caparoso en el barrio de la Magdalena donde estuvieron Sarvy y Pinaquy, la trasera de la calle

Mayor 40, donde desarrollaron su labor Salvador Pinaquy, Martín Sancena, Severiana Abadía y su hijo Carmelo y su mujer Juana Morales y los enclaves de la Rochapea, Joaquín Beunza, 9, posterior Joaquín Beunza 30 con Juana Morales y su hijo Santiago Sancena y por último el polígono de Agustinos, calle L, 31, de Orcoyen donde continúa este último.

### *La organización de la industria*

Desde la época de Pinaquy la industria aparece diferenciada en dos partes: la fundición y el taller de construcción de máquinas.

En la fundición se hacía todo el proceso de conformación de las piezas de hierro. En el taller de construcción la unión y montaje de las mismas y a su vez el mecanizado para que los acabados y ajustes fueran precisos. O en el caso de los objetos que iban a tener una aplicación directa, como las famosas tapas de registros urbanos, quedarán perfectamente acabados.

### *El taller de construcción de máquinas*

Este taller ha evolucionado a lo largo del tiempo. De ser una industria con una parte importante de su producción dedicada a la construcción de máquinas de hierro fundido para la agricultura, a ser hoy un taller de mecanizado y acabado de piezas de fundición, de montaje del mobiliario urbano que fabrican y el de montaje y creación de estructuras metálicas.

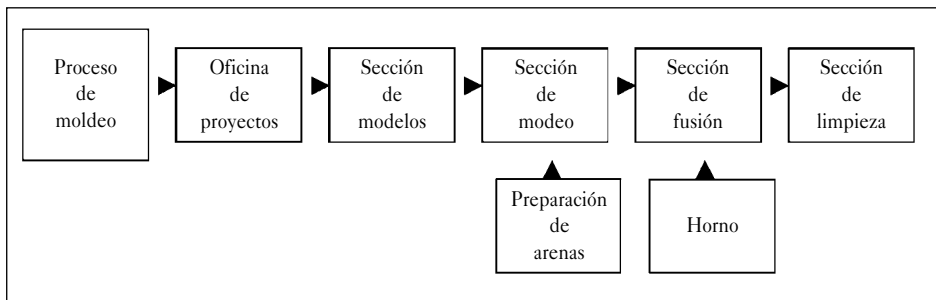
En cuanto a la energía mecánica de las máquinas era suministrada por una máquina de vapor de 3c.v. de potencia en tiempos de Salvador Pinaquy, a los actuales motores de las máquinas conectados a la red eléctrica.

### *La fundición y el proceso de fabricación*

Con la entrada de la Revolución industrial una familia de cuáqueros ingleses los Darby de Bristol, consiguieron elevar la temperatura de fusión del hierro hasta darle una fluidez mas perfecta y ello fue posible porque sustituyeron el carbón vegetal de los hornos de fundición por el coque metalúrgico, un combustible sólido obtenido de la destilación de la hulla y resistente a la compresión, lo que permitía soportar mayores cargas de mineral y de fundente, castina o carbonato cálcico. Carbón mineral y fundente eran dispuestos en capas alternas.

La fundición llamada también moldeo o colada, se puede definir como un proceso tecnológico de fabricación, propio de los metales, que consiste en obtener determinadas formas sólidas aplicando la propiedad que tienen los líquidos de adaptarse a la forma del recipiente que los contiene.

Para ello se utiliza un recipiente, molde, donde se vierte el metal fundido que ha sido calentado en un horno especial, fusión, dejándolo enfriar hasta que solidifique. Acto seguido se separa del molde, desmoldeo, y a continuación se somete el objeto a una operación de limpieza y desbarbado quitando los canales de colada adheridos a la pieza. Por último y según cada caso, se procede al mecanizado de la pieza en un taller específico. En todo este proceso intervienen una serie de operaciones que quedan señaladas en el organigrama siguiente: (Coca y Rosique 1969:136)



Todas estas secciones son características de un proceso de fundición por elemental que sea y están y han estado presentes en la fábrica de fundición de los Sancena.

#### *Oficina de Proyectos*

De las generaciones que han dirigido la casa Sancena se puede afirmar que la actual de Santiago, su madre Juana y su padre Carmelo, han dado importancia a la planificación. En el caso de Santiago al disponer de una oficina técnica donde crea los diseños de los objetos que va a producir y en el caso de Carmelo porque era ingeniero en ejercicio y en esta profesión es requisito previo pasar por el colegio de ingenieros cuando hay que firmar un proyecto. Con la dirección de su esposa su oficina seguía aunque otro titulado tuviese que firmar los proyectos.

En cuanto a las anteriores generaciones si bien no está claro que dispusieran de proyectos en toda regla, sí debían realizar una planificación previa y contar con algún tipo de supervisor técnico oficial, las máquinas que construían eran lo suficientemente complejas como para necesitar ser representadas de antemano en croquis y dibujos. Con mayor motivo tendrían una previsión de los costos necesarios o presupuesto para que el negocio les fuera rentable.

#### *Sección de Modelos*

La primera forma donde se materializa el objeto es en el modelo. Esta pieza es la que reproduce el molde donde se cuele el metal líquido. Son de distintos materiales: metal, madera, yeso, cemento, barro, cera y plástico. En el caso que nos ocupa son y han sido metálicos y de madera.

*Sección de moldeo y preparación de arenas.*

En esta sección se fabrica el molde al comprimir arena sobre el modelo hasta que quede reproducida la forma exterior de la pieza que se va a fundir. Aunque hay moldes de materiales distintos, la familia Pinaquy-Sancena ha centrado su trabajo en la preparación de moldes de arena, moldeo que ha sido el más utilizado en la historia de la fundición. La arena que ha de ser refractaria se une con un aglomerante que les da cohesión y plasticidad a los granos.

Los moldes de arena van sobre marcos de madera o de metal, llamadas cajas de moldear, con dos tapas provistas de clavijas que fijan su posición durante el moldeo.

*Sección de fusión*

Los pasos característicos de esta operación son los siguientes:

- La fusión del metal en un horno apropiado.
- La colada de la fundición en los moldes.
- El enfriamiento del líquido hasta que solidifique.

Según la ciencia tecnológica el paso de un metal o de una aleación del estado sólido a líquido se consigue cuando la energía de vibración de los átomos, en los nudos de la red cristalina, es lo suficientemente grande como para romper las ligaduras interatómicas y adquirir un movimiento desordenado y caótico propio de los líquidos.

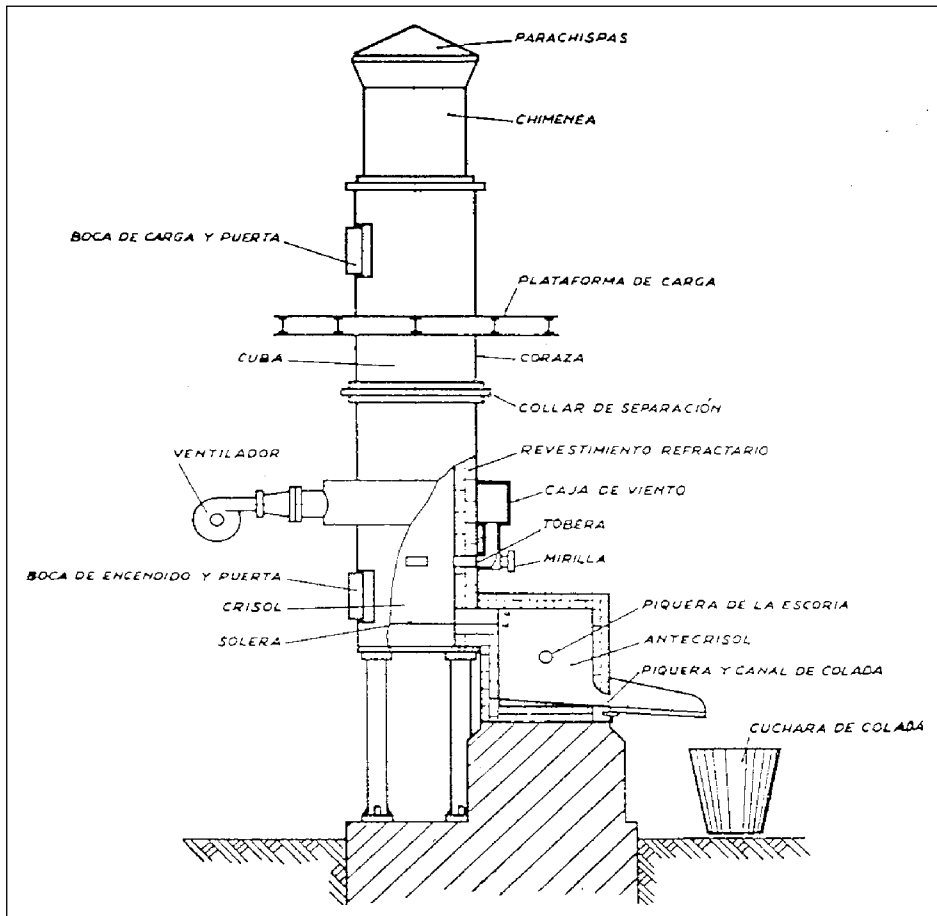
Para lograr la fusión se necesita un horno donde se puedan fundir metales y aleaciones, con el calor necesario que permita, además de fundir, sobrecalentar la mezcla para que la fundición se mantenga líquida después de la fusión y dure el tiempo suficiente para que se realice una buena colada.

El horno que utilizaba la familia Pinaquy-Sancena era de cubilote. Un tipo de horno económico y de buen rendimiento que se ha demostrado de gran utilidad a través de los años por ser uno de los más idóneos para la fundición de segunda fusión.

Esta clase de horno aparece descrito en la figura de la página siguiente y lleva incorporado un anticrisol que sería lo único que pudiera ser prescindible. El horno consta de las siguientes partes:

1. *Cuba*: Cilindro que da nombre al cubilote y que a su vez está formado por:
  - Coraza exterior: Envoltorio cilíndrico de acero soldado.
  - Revestimiento interior: es de ladrillo refractario.
  - Espacio de dilatación: Va lleno de arena y está situado entre la coraza y el revestimiento interior.
2. *Columnas*: Son los pilares de apoyo de la cuba, su número suele ser de cuatro.
3. *Placa de fondo*: Situada al fondo, lleva una abertura con puertas para el vaciado que son abatibles.
4. *Solera*: Está formada por arena refractaria apisonada. Va sobre la placa de fondo e inclinada hacia la piquera.
5. *Boca de encendido*: Lleva una puerta lateral. Por la boca es por donde se apisona la solera y se inicia la combustión.
6. *Piquera o bigotera*: Es el orificio de salida de las escorias, estas continúan por el *canal de escoria*.

7. *Toberas*: Conductos de entrada de aire para la combustión.
8. *Crisol*: Es el espacio comprendido entre las soleras y las toberas.
9. *Caja de viento*: Está rodeando al cubilote y se encarga de recibir el aire del ventilador y distribuirlo de manera uniforme por las toberas.
10. *Boca de carga*: Hueco por donde se introduce la carga del cubilote, puede ir o no con *plataforma de carga*, según la carga sea manual o automática.
11. *Chimenea*: Lugar de salida de los gases de combustión.
12. *Parachispas o sombrerete*: Apaga las chispas de la combustión



#### Horno de cubilote con anticrisol (Coca y Rosique, 1969:194)

El primer horno de cubilote fue inventado por el inglés Wilkinson en 1770 en Francia, basándose en el aparato de Reaumur. Tiene la característica especial de ser un horno de segunda fusión, ya que no utiliza mineral de hierro sino lingotes de arrabio (hierro de 1ª fusión) y distintas chatarras de la propia fundición, bien de acero o de distintas aleaciones férricas.



*Cálculos y características técnicas del cubilote*

Para realizar estos cálculos se han tomado dos referencias. Una la de los ingenieros españoles Coca y Rosique (1969: 195 a 199) y otra la de los ingenieros alemanes (Gilles y Kothny (1944, 2ª ed., 52).

En el peritaje que se hizo en 1904 del horno de Martín Sancena destacan los siguientes datos:

Di = 6,5 dm. Es el diámetro interior del cubilote o diámetro útil.

Hc=10 dm. Altura del crisol desde la solera hasta la tobera alta.

Cc=331 dm<sup>3</sup>. Capacidad útil o capacidad del crisol.

Después de observar estos datos se deduce que el cubilote era mas bien pequeño, los autores españoles lo definen como “un horno de cuba cilíndrica, de 4 a 10 m de altura y de 0,5 m a 1,5m de diámetro interior” (1969:194). Los alemanes hacen oscilar el diámetro entre 500 milímetros los más pequeños, hasta 1200 milímetros los mayores.

Según la tabla que aparece a continuación dada por los autores alemanes se observa que a un horno con un diámetro interior Di = 65mm. le corresponden los valores siguientes:

- Producción, cantidad fundida por hora, de 2500 kg.
- Aire necesario para la combustión 35 m<sup>3</sup>
- Diámetro de la tubería de aire de 225 mm.

<i>Diámetro del horno en milímetros</i>	<i>Cantidad fundida por hora y en Kg.</i>	<i>Aire necesario en m<sup>3</sup> por minuto</i>	<i>Tubería de aire, diámetro en mm.</i>
500-150	1.000-1.500	20-25	200
550-600	1.500-2.000	25-30	200
600-650	2.000-2.500	30-35	225
650-700	2.500-3.000	35-45	225
700-750	3.000-3.500	45-55	250
750-800	3.500-4.000	55-70	275
800-900	4.000-5.000	70-85	300
900-1.000	5.000-6.000	85-100	325
1.000-1.100	6.000-7.000	100-120	350
1.100-1.200	7.000-8.000	120-140	375

Los autores españoles citan una altura total para cubilotes pequeños, medida entre la solera y la boca de carga, de siete veces el diámetro interior del cubilote. Ht = 7 Di.

Como Di = 6,5dm, Ht = 7 x 6,5 = 45,5 dm. O también 4,55 m. que era lo que podía tener el horno de Martín Sancena.

Para calcular la sección de la tobera citan un valor aproximado de 1/4 de la sección interior del cubilote. St = 1/4 Sc.

- La sección del cubilote  $Sc = \pi \times Di^2 / 4 = \pi \times 6,5^2 / 4 = 33,18315 \text{ dm}^2 = 0,331835 \text{ m}^2$ .
- La de la tobera  $St = 1/4 \times 33,18315 = 8,30 \text{ dm}^2$ . Conocida la sección de la tobera se puede calcular su diámetro.
- El diámetro de la tobera  $Dt = \sqrt{4St/\pi} = 2\sqrt{8,30/3,1416} = 3,25\text{dm}$  redondeando o 325mm.
- La producción horaria del metal (Ph) oscila entre los 7000 y los 8000 kg por hora y metro cuadrado de sección. Tomando el valor medio de 7500 kg se debe multiplicar por la sección del cubilote que hemos calculado antes. Por tanto la Ph =  $7500 \times 0,3318315 = 2488 \text{ kg}$ , que se aproxima bastante a los 2500 kg de la tabla.

Estos autores apuntan otro dato de interés, el cálculo del aire necesario para realizar la combustión es igual a  $100\text{m}^3$  por minuto y por  $\text{m}^2$  de sección del cubilote. De donde se deduce el volumen de aire  $V = Sc \times 100 = 0,3318 \times 100 = 33,18 \text{ m}^3$  de aire que también se aproxima a los  $35 \text{ m}^3$  de la tabla.

En cuanto a los componentes que entran a formar parte de la carga del cubilote son los siguientes:

Como combustible, el coque especial de fundición, como comburente el aire frío o caliente, como fundente la cestina o carbonato cálcico que tiene como fin formar escoria con el resto de las impurezas, lo mas fluido posible para que sea de fácil eliminación y además para que actúe como desulfurante del metal.

Por último la carga metálica para fundir suele estar formada por lingotes de arrabio, chatarras de fundición y ferroaleaciones que son las indicadas para el tipo de fundiciones propias de la Casa Sancena. Estas son la fundición gris y la fundición dúctil.

### *Fundición gris*

También llamada hierro colado se caracteriza por tener una estructura formada bien por grafito o bien por perlita. En este tipo de fundición las láminas de grafito le confieren a las piezas una gran facilidad para ser trabajadas y mecanizadas una vez que salen del molde. Se emplea para todo tipo de objetos, salvo para aquellos que vayan a estar sometidos a grandes pesos y vibraciones en cuyo caso se utiliza la fundición dúctil.

### *Fundición dúctil*

Es un tipo de fundición de alta resistencia y plasticidad, conseguida al cambiar la forma estructural plana del grafito por la esférica, debido a que se añaden inoculantes como el magnesio o el cerio antes de la colada. Se emplea para tapas y marcos de registro que se sitúan en las calzadas por donde circula tráfico pesado.

### *Sección de limpieza y desbarbado*

El trabajo de esta sección se realiza en dos etapas. En una primera etapa de desmoldeo se separa el molde de arena de la pieza de fundición, sea por un procedimiento manual como sucedía con las generaciones anteriores de la familia Sancena o por un procedimiento mecánico como sucede ahora. En la segunda etapa se procede a la lim-

pieza y desbarbado propiamente dichos que consiste en separa los canales de colada que hayan quedado adheridos a la pieza, así como otras imperfecciones propias de la colada.

Por último y para casos concretos en los que se necesiten unos acabados especiales, las piezas limpias se someten a tratamientos térmicos y a recubrimientos protectores, para después inspeccionar sus medidas y la calidad estructural del producto mediante ensayos de control de calidad. Como colofón y en caso de necesitarlo la pieza, se le da un acabado superficial.

En la actualidad, en la Casa Sancena, cuando trabajan con fundición gris, el acabado lo hacen con pintura de esmalte y cuando trabajan con fundición dúctil lo hacen con pintura a la breá.

### *Los productos industriales*

Atendiendo a una clasificación general, los productos industriales pueden ordenarse en tres grandes grupos: aperos de labranza, máquinas diversas y objetos de decoración, mobiliario urbano y saneamiento.

#### *Aperos de labranza*

Estos instrumentos fueron característicos de los primeros años de la industria Pinaquy-Sancena, con ellos se impulsó la mecanización del campo navarro. De estos cabe destacar el arado de vertedera giratoria que Pinaquy adaptó a las necesidades peculiares de la agricultura navarra, arado que fue importado por el agrarista y diputado liberal Tomás Jaén González de San Pedro, "El 31 de octubre, es decir, antes de recibir la respuesta anterior, en aras del progreso agrícola de Navarra y como prueba de adhesión a la corporación, regaló a ésta un arado, que había importado de Estados Unidos y que, con el curso de la firma 'Pinaquy y Cía', había reformado para adaptarlo a los cultivadores navarros" (García-Sanz Marcotegui, 1996: 251). Además, en el "Catálogo de Instrumentos para la Agricultura e Industria de la fábrica de Salvador Pinaquy y Cía, 1859" (Pérez Goyena, 1947-64, VI.7:489), se representan en trece grabados distintos mecanismos agrícolas como extirpadoras de raíces, arrobaderas, rastra paralelográmica, cascador de cebada, excavadores, cernedores, aventadores, desgranadores, trilladoras, criba de Pernolet y el famoso arado Jaén.

#### *Máquinas diversas*

Son propias de la época de Pinaquy, de la primera y segunda generación de la familia Sancena y en menor medida de la tercera generación.

En la información dada por Santiago Sancena destacan las siguientes máquinas: de vapor, para la elaboración de cal hidráulica, para la molienda de distintos productos como albayalde, semillas de lino para obtener aceite de linaza, cacao, etc. y también para limpiar el trigo.

Así mismo destaca la fabricación de bombas y prensas hidráulicas, sierras mecánicas movidas por agua o vapor y distintos utensilios como máquinas para picar carne y básculas decimales.

*Objetos de decoración mobiliario y saneamiento.*

Estos han sido una constante en todas las épocas de la familia. Es mas, fue una característica particular en el inicio del diseño industrial, por esa tendencia mimética de la burguesía a reproducir los objetos decorativos de la aristocracia, con el fin de sentirse, por un momento, dueños de algunos bienes conspicuos con los que el poder se siente representado. Aprovechando el abaratamiento de costos que permitía la reproducción industrial, el proceso de fundición del hierro se prestaba mejor que ningún otro, para lograr la imitación de objetos artesanales realizados con otros materiales y procedimientos de coste más elevado.

Destacan los enrejados de ventanas, puertas de casa, jardines, parques, balaustradas de miradores, balcones y apliques o remates en verjas y pedestales.

En el mobiliario particular destacan soportes, mesas, patas de mesas, jardineras, apliques y en el urbano, diferentes tipos de bancos, fuentes, jardineras, alcorques y farolas. Pivotes para señalar espacios e impedir el paso de vehículos.

En cuanto a los utensilios para saneamiento, sobresalen las redes de tuberías para la conducción de agua que se hacían de fundición, bocas de riego, sifones de descarga automática, absorbederos sifónicos, sumideros d rejilla, marcos y tapas de registros diversos. Los últimos fabricados han sido para la conducción de gas, pero sobre todo destacan los marcos y las tapas de alcantarillas con placas de formas rectangulares, cuadradas y redondas, una constante en todas las generaciones de la familia.

En la actualidad los diseños son propios, algunos con reminiscencias del pasado, aunque también se aceptan sugerencias del cliente. En total, Santiago Sancena calcula que han fabricado en su familia de trescientos a cuatrocientos modelos diferentes.

*Hojas de la riqueza urbana e industrial de la familia Sancena*

**Año 1904**  
**Martín Sancena**

<i>Nº de Orden</i>	<i>Conceptos</i>	<i>Capital imponible</i>	
	Fábrica de fundición con un cubilote de 1696 dm <sup>3</sup> , tarifa 3ª, nº de orden 30	8.750	
	Taller de construcción de máquinas con una máquina movida a vapor y una fuerza motriz de 3c.v., tarifa 3ª, nº 42	3.187	50
	Industria de cerrajero, tarifas 5ª, 4ª, nº 33	1.507	08
	Por diez operarios	2.977	60
	<b>Total</b>	<b>16.922</b>	<b>18</b>
2º trimestre	Se aumenta el capital de la ferretería al por menor	958	33
	<b>Total</b>	<b>17880</b>	<b>51</b>
3º trimestre	Se le rebaja el capital asignado a la industria de cerrajería con diez oficiales	2007	08
	<b>Total</b>	<b>15873</b>	<b>43</b>
<b>Anotación al final de la hoja de partida</b>			
	Fábrica de fundición con cubilote de 331 dm <sup>3</sup> , tarifa 3ª, nº 30	2.300	
	Taller de construcción de máquinas con una máquina movida a vapor y una fuerza motriz de 3 c.v., tarifa 3ª, nº 42	3.187	50
	Por su oficio de cerrajero	1.507	08
	Propiedad urbana	2.977	60
	<b>Total</b>	<b>9.972</b>	<b>18</b>

**Año 1904**  
**Martín Sancena (rectificación)**

<i>Nº de Orden</i>	<i>Conceptos</i>	<i>Capital imponible</i>	
	Una fábrica de fundición con un cubilote de 331 dm <sup>3</sup> , tarifa 3ª, nº de orden 30	2.880	50
	Taller de construcción de máquinas con una máquina de vapor de 3 c.v. Tarifa 3ª, nº de orden 42	3.187	50
Baja	Por la industria de cerrajería, Tarifas, 5ª, 4ª. nº 33	2.007*	
	Propiedad urbana	2.977	60
	<b>Total</b>	<b>11.052</b>	<b>60</b>
2º trimestre	Por su ferretería al por menor	958	08**
	<b>Total</b>	<b>12.011</b>	<b>01</b>
3º trimestre	Se rebaja la industria de cerrajería y los 10 operarios	2.007	08
	<b>Total</b>	<b>10.003</b>	<b>93</b>

\* En el original la casilla aparece en blanco y las 2007 pesetas son la diferencia hasta 11052.

\*\* La suma viene escrita así pero no está bien, para que la suma de 12011,01 la cantidad debiera ser de 958,41 pesetas.

\*\*\* En algunas de las hojas que hay a continuación sucede algo similar con las sumas del capital, pero por fidelidad a los libros del Catastro se han dejado tal y como aparecen.

**Año 1905**  
**Martín Sancena**

<i>Nº de Orden</i>	<i>Conceptos</i>	<i>Capital imponible</i>	
	Por su comercio de artículos de ferretería al por menor, tarifas 1ª y 3ª, nº 6	2.000	
	Fábrica de fundición con un cubilote de 331 dm <sup>3</sup> , tarifa 3ª, nº 30	2.880	50
	Taller de construcción de máquinas con una máquina de vapor y una fuerza motriz de 3c.v., tarifa 3, nº 42	3.187	50
	Propiedad urbana	2.977	60
	<b>Total</b>	<b>11.045</b>	<b>60</b>

**Año 1907**  
**Martín Sancena**

<i>Nº de Orden</i>	<i>Conceptos</i>	<i>Capital imponible</i>	
	Ferretería y venta de artículos al por menor, tarifas: 1ª y 3ª, nº 5	2.367	64
	Fábrica de fundición con un cubilote de 331 dm <sup>3</sup> , tarifa 3ª, nº 30	2.880	50
	Taller de construcción de máquinas, 3 c.v. tarifa 3ª, nº 42	3.187	50
	Propiedad urbana	2.977	60
	<b>Total</b>	<b>11.413</b>	<b>24</b>

**Rectificación de 1909 para 1910**  
**Martín Sancena**

<i>Nº de Orden</i>	<i>Conceptos</i>	<i>Capital imponible</i>	
	Ferretería al por menor 2ª clase	2.019	50
	Fábrica de fundición con un cubilote de 331 dm <sup>3</sup> , tarifa 3ª, nº 30	2.880	50
	Taller de construcción de máquinas, 3 c.v. tarifa 3ª, nº 42	3.187	50
	Propiedad urbana	2.977	60
	<b>Total</b>	<b>11.065</b>	<b>10</b>

**Años 1911-1913-1914**  
**Martín Sancena**

<i>Nº de Orden</i>	<i>Conceptos</i>	<i>Capital imponible</i>	
Año 1911	Ferretería al por menor, Tarifas 1ª y 3ª, nº 6	30.98	
	Fábrica de fundición con un cubilote de 331 dm <sup>3</sup> , tarifa 3ª, nº 3	2.880	50
	Taller de construcción de máquinas con una máquina de vapor y una fuerza motriz de 3 c.v. tarifa 3ª, nº 42	3.187	50
	Propiedad urbana	2.977	60
	<b>Total</b>	<b>12.143</b>	<b>60</b>
Año 1913	Aumenta la producción de la calle Mayor	645	
	<b>Total</b>	<b>12.778</b>	<b>60</b>
Año 1914	Aumenta el producto de la calle Jarauta, 23 y 25	125	
	<b>Total</b>	<b>12.913</b>	<b>60</b>
	Aumenta el producto de la calle Jarauta, 42 y 44	23	40
	<b>Total</b>	<b>12934</b>	<b>00</b>

**Años 1921-1922**  
**Martín Sancena**

<i>Nº de Orden</i>	<i>Conceptos</i>	<i>Capital imponible</i>	
Año 1921	Ferretería al por menor, Tarifas 1ª y 3ª, nº 30	3.098	
	Fábrica de fundición con un cubilote de 331 dm <sup>3</sup> , tarifa 3ª, nº 30	2.880	50
	Taller de construcción de máquinas con una máquina de vapor y una fuerza motriz de 3 c.v. tarifa 3ª, nº 42	3.187	50
	Propiedad urbana	3.771	
	<b>Total</b>	<b>12.937</b>	
	20% aumento Diputación	2.587	40
	<b>Total</b>	<b>15.524</b>	<b>40</b>
Año 1922	Ganado de arrastre de población, Tarifa 2ª, nº 87	112	50
	<b>Total</b>	<b>15.636</b>	<b>94</b>

**Años 1923-1925**  
**Martín Sancena**

<i>Nº de Orden</i>	<i>Conceptos</i>	<i>Capital imponible</i>	
Año 1923	Ferretería al por menor, Tarifas 1ª y 3ª, nº 6	3.717	60
	Fábrica de fundición con un cubilote de 331 dm <sup>3</sup> , tarifa 3ª, nº 30	3.456	60
	Taller de construcción de máquinas con una máquina de vapor y una fuerza motriz de 3 c.v. tarifa 3ª, nº 42	3.825	
	Propiedad urbana	4.497	12
	<b>Total</b>	<b>15.496</b>	<b>32</b>
	Se rebaja comercio de ferretería	3.717	60
	<b>Total</b>	<b>11.778</b>	<b>72</b>
Año 1925	Aumenta un 10% la propiedad	449	71
	Aumento 20% industrial	1.456	32
	<b>Total</b>	<b>13.684</b>	<b>75</b>



**Años 1926, 1928, 1930**  
**Herederos de Martín Sancena**

<i>Nº de Orden</i>	<i>Conceptos</i>	<i>Capital imponible</i>	
Año 1926	Fábrica de fundición con un cubilote de 331 dm <sup>3</sup> , tarifa 3ª, nº 30	4.147	92
	Taller de construcción de máquinas con una máquina de vapor y una fuerza motriz de 3 c.v. tarifa 3ª, nº 42	4.590	
	Propiedad urbana	4.964	82
	<b>Total</b>	<b>13.694</b>	<b>74</b>
Año 1928	Casa nº 38 de la calle Mayor	510	84
	<b>Total</b>	<b>14.205</b>	<b>58</b>
Año 1930	5% (sin especificar)	710	27
	<b>Total</b>	<b>14.915</b>	<b>85</b>
	Fábrica de fundición con un cubilote de 331 dm <sup>3</sup> , tarifa 3ª, nº 30	4.355	31
	Taller de construcción de máquinas con una máquina de vapor y una fuerza motriz de 3 c.v. tarifa 3ª, nº 42	4.819	50
	Propiedad urbana	5.730	51
	<b>Total</b>	<b>11.905</b>	<b>32</b>

**Año 1932**  
**Herederos de Martín Sancena**

<i>Nº de Orden</i>	<i>Conceptos</i>	<i>Capital imponible</i>	
Año 1932	Taller de construcción de máquinas con una máquina de vapor y una fuerza motriz de 3 c.v. tarifa 3ª, nº 42	4.819	50
	Propiedad urbana	5.730	51
	<b>Total</b>	<b>10.550</b>	<b>01</b>
	Baja urbana por modificación	4.819	50
	<b>Total</b>	<b>5.730</b>	<b>51</b>
	Urbana	8.637	52
	<b>Total</b>	<b>14.368</b>	<b>03</b>
	Baja por error	911	01
	<b>Total</b>	<b>13.457</b>	<b>02</b>

**Años 1935, 1936**  
**Carmelo Sancena**

<i>Nº de Orden</i>	<i>Conceptos</i>	<i>Capital imponible</i>	
Año 1935		<b>Total</b>	<b>13.457 02</b>
	Baja urbana		8.637 52
		<b>Total</b>	<b>4.819 50</b>
	Alta urbana		5.518 95
		<b>Total</b>	<b>10.338 45</b>
<b>Fuera de este orden aparece</b>			
Año 1932	Industria fundición cubilote 331 dm <sup>3</sup> y un valor del inmueble de 8000 pesetas. Tarifa 3ª, nº 35		4.755 24
Año 1936	Propiedad urbana		4.981 70
	Taller de construcción de máquinas con una máquina de vapor y una fuerza motriz de 3 c.v. tarifa 3ª, nº 42		4.819 50
		<b>Total</b>	<b>9.801 20</b>

**Año 1913**  
**Martín Sancena**  
Hoja de Fincas Urbanas

<i>Nº de orden</i>	<i>Clase de finca</i>	<i>Situación</i>		<i>Linderos por</i>			<i>Renta anual</i>	<i>Deduc. repar. y huecos de inquil.</i>		<i>Capital imponible</i>	
		<i>Calle</i>	<i>Nº</i>	<i>Derecha</i>	<i>Izquierda</i>	<i>Espalda</i>					
1	Casa	Mayor	40				1.500	300	00	1.200	00
2	Casa	Pellejería	23 25				1.250	250	00	1.000	
3	Casa	Pellejería	42 44				972	194	40	777	60
<b>Total</b>										<b>2.977</b>	<b>60</b>

(Sin fecha)

**Martín Sancena**

Hoja de Fincas Urbanas

<i>Nº de orden</i>	<i>Clase de finca</i>	<i>Situación</i>		<i>Linderos por</i>			<i>Renta anual</i>	<i>Deduc. repar. y huecos de inquil.</i>		<i>Capital imponible</i>
		<i>Calle</i>	<i>Nº</i>	<i>Derecha</i>	<i>Izquierda</i>	<i>Espalda</i>				
1	Casa	Mayor	40				2.460	615	00	1.845
2	Casa	Pellejería	23 25				1.500	375	00	1.125
3	Casa	Pellejería	42 44				1.068	267	00	801
<b>Total</b>										<b>3.771</b>

**Año 1921****Martín Sancena**

Hoja de Fincas Urbanas

<i>Nº de orden</i>	<i>Clase de finca</i>	<i>Situación</i>		<i>Linderos por</i>			<i>Renta anual</i>	<i>Deduc. repar. y huecos de inquil.</i>		<i>Capital imponible</i>		
		<i>Calle</i>	<i>Nº</i>	<i>Derecha</i>	<i>Izquierda</i>	<i>Espalda</i>						
1	Casa	Mayor	40				2.952	738		2.214		
2	Casa	Pellejería	23 25				1.800	450		1.350		
3	Casa	Pellejería	42 44				1.244	15	311	04	933	12
<b>Total</b>										<b>4.497</b>	<b>12</b>	

**Año 1926****Herederos de Martín Sancena**

Hoja de Fincas Urbanas

<i>Nº de orden</i>	<i>Clase de finca</i>	<i>Situación</i>		<i>Linderos por</i>			<i>Renta anual</i>	<i>Deduc. repar. y huecos de inquil.</i>		<i>Capital imponible</i>		
		<i>Calle</i>	<i>Nº</i>	<i>Derecha</i>	<i>Izquierda</i>	<i>Espalda</i>						
1	Casa	Mayor	40				3.247	20	811	80	2.435	40
2	Casa	Pellejería	23 25				1.980	495			1.485	
3	Casa	Pellejería	42 44				1.368	56	342	14	1.026	42
<b>Total</b>										<b>4.964</b>	<b>82</b>	
4	Casa	Mayor	38	Adquirida a D Luis Gaztelu			681	12	170	28	510	84
<b>Total</b>										<b>5.457</b>	<b>66</b>	

**Año 1930**  
**Carmelo Sancena**  
Hoja de Fincas Urbanas

<i>Nº de orden</i>	<i>Clase de finca</i>	<i>Situación</i>		<i>Linderos por</i>			<i>Renta anual</i>	<i>Deduc. repar. y huecos de inquil.</i>			<i>Capital imponible</i>	
		<i>Calle</i>	<i>Nº</i>	<i>Derecha</i>	<i>Isquierda</i>	<i>Espalda</i>						
1	Casa	Mayor	40				3.409	56	852	39	2.577	17
2	Casa	Pellejería	23 25				2.079		519	75	1.559	25
3	Casa	Pellejería	42 44				1.436	96	359	24	1.077	72
4	Casa	Mayor	38				715	16	178	79	536	37
<b>Total</b>											<b>5.730</b>	<b>51</b>

**Año 1932**  
**Carmelo Sancena**  
Hoja de Fincas Urbanas

<i>Nº de orden</i>	<i>Clase de finca</i>	<i>Situación</i>		<i>Linderos por</i>			<i>Renta anual</i>	<i>Deduc. repar. y huecos de inquil.</i>			<i>Capital imponible</i>	
		<i>Calle</i>	<i>Nº</i>	<i>Derecha</i>	<i>Isquierda</i>	<i>Espalda</i>						
1	Casa	Mayor	40				5100		4080	3	680	15
2	Casa	Pellejería	23 25				3348	2	678	40	2372	60
3	Casa	Pellejería	42 44				3762		3009	60	2184	77
<b>Total</b>											<b>8637</b>	<b>52</b>

**Año 1935**  
**Carmelo Sancena**  
Hoja de Fincas Urbanas

<i>Nº de orden</i>	<i>Clase de finca</i>	<i>Situación</i>		<i>Linderos por</i>			<i>Renta anual</i>	<i>Deduc. repar. y huecos de inquil.</i>			<i>Capital imponible</i>	
		<i>Calle</i>	<i>Nº</i>	<i>Derecha</i>	<i>Isquierda</i>	<i>Espalda</i>						
1	Casa	Mayor	40								2.305	20
2	Casa	Pellejería	23 25								1.513	30
3	Casa	Pellejería	42 44								1.700	45
<b>Total</b>											<b>5.518</b>	<b>95</b>

Año 1936 Carmelo Sancena

Hoja de Fincas Urbanas

<i>Nº de orden</i>	<i>Clase de finca</i>	<i>Situación</i>		<i>Linderos por</i>			<i>Renta anual</i>	<i>Deduc. repar. y huecos de inquil.</i>	<i>Capital imponible</i>
		<i>Calle</i>	<i>Nº</i>	<i>Deracha</i>	<i>Izquierda</i>	<i>Espalda</i>			
1	Casa	Mayor	40				5.100		2.080 80
2	Casa	Pellejería	23 25				3.348		1.366
3	Casa	Pellejería	42 44				3.762		1.534 90
<b>Total</b>									<b>4.981 70</b>

## Conclusiones

Puesto que en Navarra no prendió de forma generalizada la Revolución Industrial que se instaló en el continente europeo en el siglo XIX, el diseño industrial dependiente de ésta, tampoco lo hizo. Sin embargo, aunque el diseño no entró con la industria como una disciplina proyectual organizada, sí lo hizo de manera excepcional en alguna de las escasas fábricas que emprendieron la apuesta por la modernidad. Fue posible por varias razones:

La primera porque el diseño o el proyecto es inherente al propio proceso de fabricación. De manera que para fabricar algo se ha de tener un plan premeditado, una estrategia previsor que facilite la consecución de un objetivo, que no es otra cosa que el propio objeto de fabricación. A ese respecto, Pinaquy, fue un estratega en la diversificación de productos. Aunque no fuera un diseñador nato, en el sentido que se entiende hoy, el conocimiento de su oficio le llevó a crear productos para cometidos concretos, según lo requería la demanda. Si bien es cierto que se basaba muchas veces en máquinas y productos ya existentes, estos los adaptaban a unas peculiaridades específicas y a problemas concretos como hizo con el “arado Jaén”. Pero esto no es un defecto en un diseñador porque, a diferencia del artista, debe mirar los productos pensando en la utilidad, contar con otras experiencias para analizar los avances tecnológicos y por qué no los estéticos y así levantar sobre ellos sus propias aportaciones. No en balde obtuvo una medalla de oro al conjunto de sus máquinas agrícolas en la exposición madrileña de 1857.

La segunda razón, de más peso, por la época de estudio, debido a que la condición para que un objeto sea catalogado como industrial debe salir de fábricas que utilicen métodos propios de la Revolución Industrial. Como se vio con anterioridad, Pinaquy utilizaba la máquina de vapor en su industria, uno de los adelantos asociados a la Revolución Industrial y que sustituyó a la rueda hidráulica, pero además debió utilizar el horno de cubilote, aunque solo consta por documentación que lo utilizaba Martín Sancena en 1904. Este horno fue otra aportación de la Revolución Industrial, nació durante el siglo XVIII en Francia y tuvo la ventaja que sustituyó el carbón vegetal por el coque metalúrgico.

En una sociedad de consumo como la nuestra resulta anacrónico entender que el diseño industrial no tiene que estar necesariamente encaminado al éxito del producto como objeto de deseo y su posterior posesión. Hay productos industriales que tienen una función social que cumplir, pertenecen a la colectividad, pasan desapercibidos y solo se echan en falta cuando no están presentes en la ciudad, como sucede con las canalizaciones de las aguas residuales, las arquetas de registro, alcantarillado y el conjunto del mobiliario urbano. La “Casa Sancena” pertenece a este grupo de empresas industriales que fabrican objetos que atañen al uso público y al desarrollo ciudadano.

## Fuentes

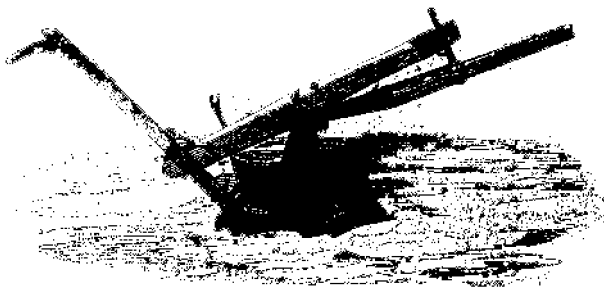
- Padrón Municipal de 1850, folio 43.
- Libelo. “Contestación del Ayuntamiento Constitucional de Pamplona al folleto que ha publicado D. Angel Iturralde”, Ayuntamiento de Pamplona, imprenta de la Vda. de Ripa, Pamplona, 1856.
- La *Gaceta de Madrid*, viernes, 5 de agosto de 1864.
- Actas del ayuntamiento de Pamplona, libro 104, p. 229, sesión del 14 de octubre de 1874.
- Actas del ayuntamiento de Pamplona, libro 104, pp. 242 a 245, sesión del 4 de noviembre de 1874.
- Aguas, depositaría, órdenes de pago, leg. 131, gastos propios, folios 12 y 13, 7 de mayo de 1875.
- Catastro Municipal, leg. B:13-14, hojas de la riqueza urbana, comercial e industrial, 1883.
- Licencia de obras del Ayuntamiento de Pamplona, exp. 4, 30 de marzo de 1883.
- Licencia de obras, plano de Enrique Carnal, exp. 4, 30 de marzo de 1883.
- Licencias de obras del Ayuntamiento de Pamplona, exp. 32, 17 de junio de 1884.
- Actas del ayuntamiento de Pamplona, libro 113, p. 139, sesión del 1 de octubre de 1885.
- Actas del ayuntamiento de Pamplona, libro 114, p. 349, sesión del 23 de octubre de 1886.
- Catastro Municipal de Pamplona. Relaciones de profesiones y oficios, leg. B:8, 1886.
- Catastro Municipal de Pamplona. Hojas de la riqueza urbana, comercial e industrial, legs. B13 y B14, 1886.
- Catastro Municipal de Pamplona, 1884-1902, leg. 1(B.10-11-12), 1889.
- Registro de defunciones del Ayuntamiento de Pamplona, 1890.
- Actas del Ayuntamiento de Pamplona, libro 124, p. 136, sesión del 13 de abril de 1892.
- Registro de defunciones del Ayuntamiento de Pamplona, 1900.
- Catastro Municipal de Pamplona: patentes de comercio e industria, leg. 3 (B.10-11-12), 1889-1900.
- Hacienda, sección de cuentas, justificantes depositaría, leg. 39, hojas catastrales de 1936 y anteriores.
- Catastro Municipal de Pamplona, leg. 2 (B.10-11-12).
- Catastro Municipal de Pamplona, leg. 10 (B.10-11-12), 1907-1908
- Licencia de obras del Ayuntamiento de Pamplona, Exp. 40, 12 de abril de 1901.
- Padrón Municipal, Pamplona 1920 y 1924, distrito 1, sección 3ª.
- Registro de defunciones del Ayuntamiento de Pamplona, 1924.
- Hacienda, sección de cuentas, justificantes depositaría leg. 39, hojas catastrales, 1936 y anteriores.

- Catastro Municipal de Pamplona: padrones industriales, leg. B(16), 1931, sección de profesiones y oficios.
- Catastro Municipal de Pamplona: padrones industriales, leg. B(16), 1933.
- Hacienda, sección de cuentas, justificantes depositaría leg. 39, hojas catastrales, 1936 y anteriores.
- Padrones municipales del Ayuntamiento de Pamplona, 1935 y 1940.
- Registro de defunciones del Ayuntamiento de Pamplona, 1940.
- Licencia de obras del Ayuntamiento de Pamplona, leg. 1, exp. 23, 1945.
- Licencia de obras del Ayuntamiento de Pamplona, leg. 5, exp. 7, 1967.
- Catastro municipal de Pamplona: relaciones de profesiones y oficios, 1983-1986, leg. (B-8), año 1886.

## Bibliografía

- AA.VV.: *Diseñadores del siglo XX. Figuras clave del diseño y las artes aplicadas*, Ceac, Barcelona, 1993.
- AA.VV.: *Diseño industrial en España. Catálogo de exposición del Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía*, Plaza y Janés, Madrid, 1998.
- AA.VV.: *Gran Enciclopedia Navarra*, 9 vol., C.A.N., Pamplona, 1990.
- BALESTA, Mariano: “Diario del bloqueo puesto por los carlistas a la plaza de Pamplona desde el 27 de agosto de 1874 al 2 de febrero de 1875”, separata de la revista *Príncipe de Viana*, nos. 84 y 85. Diputación Foral de Navarra. Pamplona 1961.
- BAUHAM, Reiner: *Teoría y diseño en la primera hora de la máquina*, Paidós, Barcelona, 1985.
- BONSIEPE, Gui: *Teoría y práctica del diseño industrial, elementos para una manualística crítica*, Gustavo Gili, Barcelona, 1978.
- BRUNO, Munari: *¿Cómo nacen los objetos?*, 3ª ed., Gustavo Gili, Barcelona, 1989.
- BURDEK, Bernhard E.: *Historia teoría y práctica del diseño industrial*, Gustavo Gili, Barcelona, 1994.
- CARDWELL, Donald: *Historia de la Tecnología*, Alianza Editorial, Madrid, 1996.
- DE COS CASTILLO, Manuel: *Ingeniería de proyectos*, E.S.I.I., Universidad Politécnica, Madrid, 1980.
- DERRY, T.K. y TREVOR, I. Williams: *Historia de la Tecnología*, 5ª ed., 5 vol., Siglo XXI, Madrid, 1995.
- DORMER, Peter: *El diseño industrial desde 1945*, Destino, Barcelona, 1993.
- EIROA, Jorge Juan: *Historia de la ciencia y de la técnica. La Prehistoria: Paleolítico y Neolítico*, tomo I, Akal, Madrid, 1994.
- GILLES, Chr. y KOTHNY, E.: *Hierro colado, acero moldeado y fundición maleable*, 2ª ed., Labor, Barcelona, 1994.
- GÓMEZ-SENENT MARTÍNEZ, Eliseo: *Diseño industrial*, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 1986.
- HARRIS, Marvin: *Nuestra Especie*, Alianza Editorial, Madrid, 1991.
- LIZ, Manuel y otros: *Nuevas meditaciones sobre la técnica*, Trotta, Madrid, 1995.
- LLOVET, Jordi: *Ideología y metodología del diseño*, Gustavo Gili, Barcelona, 1979.
- LOBACH, Bernd: *Diseño Industrial*, Gustavo Gili, Barcelona, 1981.
- MALDONADO, Tomás: *El diseño industrial reconsiderado*. 3ª ed., Gustavo Gili, Barcelona, 1993.
- MITCHAN, Carl: *¿Qué es la filosofía de la Tecnología?*, Antrophos y U.P.V., Barcelona, 1989.
- MOLES, A. Abraham: *Teoría de los objetos*, 2ª ed., Gustavo Gili, Barcelona, 1975.

- MORENO, Rosa: *Historia de la ciencia y de la técnica. Grecia: del periodo micénico a la Grecia clásica*, tomo III, Akal, Madrid, 1995.
- MORILLA ABAD, Ignacio: *Guía metodológica para la realización de proyectos*, Colegio de Ingenieros de Caminos, Madrid, 1996.
- ORTEGA Y GASSET, José: *Meditación sobre la técnica*, Colección Austral, Espasa Calpe, Madrid, 1965.
- PÉREZ GOYENA, Antonio: *Ensayo de bibliografía navarra*, tomo VIII (Burgos), Príncipe de Viana, Pamplona, 1964, pp. 489.
- QUINTANILLA, Miguel Ángel: *Diccionario de filosofía contemporánea*, Ediciones Sígueme, Salamanca, 1976.
- RODRÍGUEZ, M. Gerardo: *Manual de diseño industrial: curso básico*, 3ª ed., Gustavo Gili, México, 1995.
- ROSENBERG, Nathan: *Progreso Técnico: el análisis histórico*, Oikus-Tau, Barcelona, 1992.
- SALINAS FLORES, Oscar: *Historia del diseño industrial*, Trillas, México, 1992.
- SIERRA BRAVO, Restituto: *Tesis Doctorales y Trabajos de Investigación Científica*, 2ª ed., Paraninfo, Madrid, 1988.
- SOBRINO, Julián: *Arquitectura industrial en España, 1830-1990*, Ediciones Cátedra, Madrid, 1996.
- TATARKIEWICZ, Wladislaw: *Historia de la estética: la estética antigua*, Akal, Madrid, 1987.



ARADO - JAÉN



## Anexo gráfico

1. Dibujos técnicos de Santiago Sancena (pp. 318-323).
2. Fotografías de la fábrica y de los productos de Casa Sancena en la calle Joaquín Beúnza, 30, del barrio de la Rochapea de Pamplona (pp. 324-330).

## BOCA DE RIEGO



Fig. n.º 221

Paso nominal 25/50	Entrada	50 mm.	Nominal pitch 25/50	Inlet	50 mm.
		25 mm.			25 mm.
		30 mm.			30 mm.
	Salida	35 mm.		Outlet	35 mm.
		40 mm.			40 mm.
	45 mm.		45 mm.		
	50 mm.		50 mm.		
Paso nominal 60/70	Entrada	70 mm.	Nominal pitch 60/70	Inlet	70 mm.
		60 mm.			60 mm.
	Salida	60 mm.		Outlet	60 mm.
		70 mm.			70 mm.

## BOCA DE RIEGO TIPO MADRID PASO 40 m/m

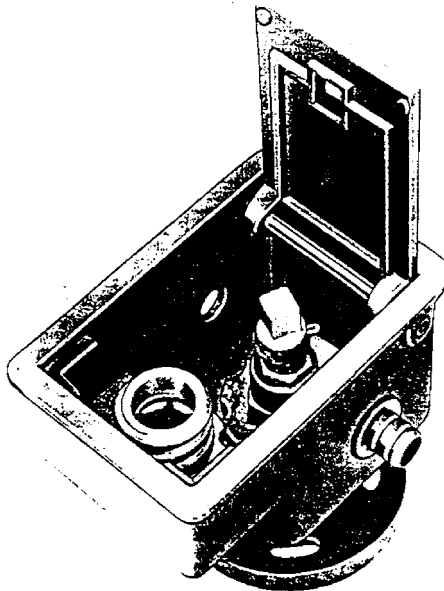
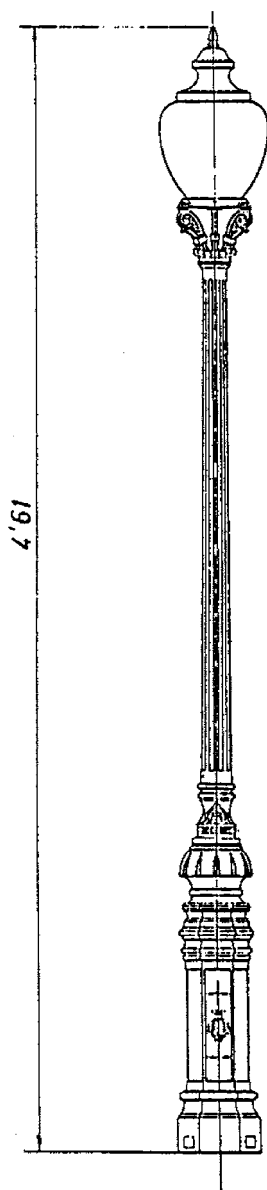


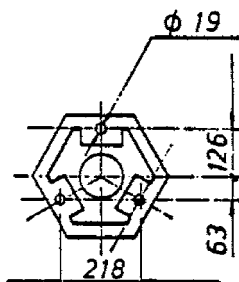
Fig. n.º 220

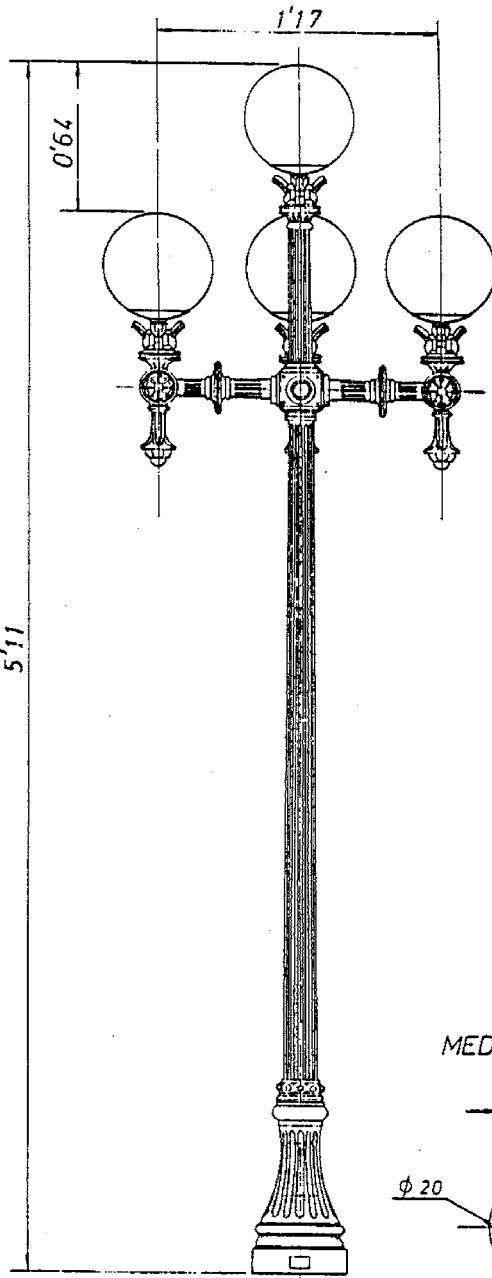


MODELO SOROLLA  
REF. FA-761/P

GLOBO DE:  
POLICARBONATO  
(ANTIVANDALICO)

MEDIDAS DE ANCLAJE  
EN mm.

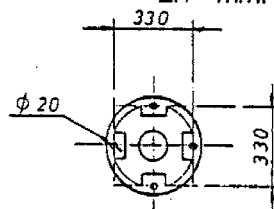




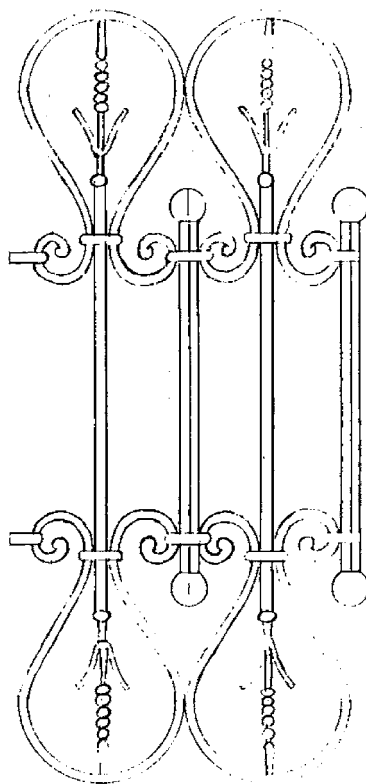
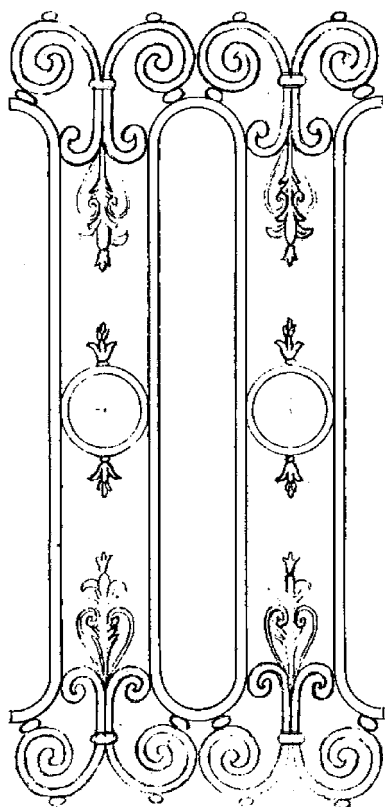
MODELO PICASSO  
REF. FA-2.780 / 450

GLOBO DE :  
POLICARBONATO  
(ANTIVANDALICO)

MEDIDAS DE ANCLAJE  
EN mm.



E. 1:20





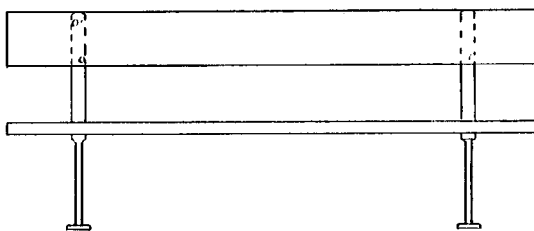
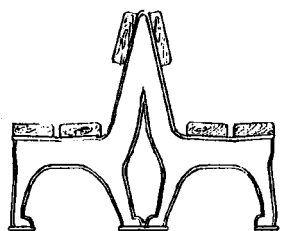
H-90



B-90



G-90



CASA SANCENA S.A.  
BANKO DOBLE N° 27

"CASA SANCENA"

PIVOTES

