

**LA EVOLUCIÓN DE LA INDUSTRIA METALMECÁNICA EN COLOMBIA: EL  
CASO DE HB ESTRUCTURAS METÁLICAS Y SADELEC S.A.**

**JHON JAIRO ARAGÓN ARÉVALO**



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL  
BOGOTÁ  
2006**

**LA EVOLUCIÓN DE LA INDUSTRIA METALMECÁNICA EN COLOMBIA: EL  
CASO DE HB ESTRUCTURAS METÁLICAS Y SADELEC S.A.**

**JHON JAIRO ARAGÓN ARÉVALO**

**Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Ingeniería Civil**

**Director**

**ING. HERNANDO VARGAS CAICEDO**



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL  
BOGOTÁ  
2006**



## AGRADECIMIENTOS

A mis padres Jairo y Martha por sus concejos, apoyo, respaldo y confianza en todas las metas que me he propuesto, a mi hermano Camilo por sus concejos y enseñanzas en los momentos difíciles.

A mi novia Lorena por estar a mi lado brindando su comprensión, respaldo, apoyo y amor durante los último seis años de mi vida.

A mi familia por brindarme ese apoyo y respaldo incondicional en muchos de los buenos y malos momentos de mi vida.

A todos y cada uno de los maestros que han generado mi conocimiento especialmente al ingeniero Hernando Vargas quien fue parte fundamental para el desarrollo e esta tesis y sin quien no se hubieran logrado los resultados que se obtuvieron con esta investigación.

A mis amigos Sandra, Manuel, Iván y Agustín, por haber compartido conmigo durante estos últimos tiempos, brindándome apoyo, respaldo y amistad sincera.

A todos gracias de corazón y especialmente a Dios y a la Virgen por haberlos hecho parte de mi vida y darme la oportunidad de compartir con todos ustedes.



## CONTENIDO

	<b>Pág</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>I</b>
<b>CONTENIDO .....</b>	<b>II</b>
<b>LISTA DE CUADROS.....</b>	<b>IV</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>VI</b>
<b>LISTA DE ANEXOS.....</b>	<b>VIII</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACION .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. OBJETIVOS.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.1. Objetivo General.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2. METODOLOGÍA .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3. ANTECEDENTES .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3.1. El acero en Colombia.....</b>	<b>5</b>
<b>2. HB ESTRUCTURAS METALICAS S.A.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. Historia de la Empresa.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2. Historia de los Socios y Fundadores.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3. Evolución Directiva y Organizacional.....</b>	<b>13</b>
<b>2.4. Evolución Financiera .....</b>	<b>17</b>
<b>2.5. Clientes .....</b>	<b>20</b>
<b>2.6. Evolución Tecnológica .....</b>	<b>22</b>
<b>2.7. Evolución en la Producción.....</b>	<b>25</b>
<b>2.7.1. Aspectos destacados de la producción de proyectos individuales por HB. ...</b>	<b>34</b>
<b>2.7.2. Producción de Acero Nacional vs Transformación de acero por HB.....</b>	<b>40</b>
<b>3. SADELEC S.A.....</b>	<b>43</b>
<b>3.1. Historia de la Empresa.....</b>	<b>43</b>



---

<b>3.2. Historia de los Socios y Fundadores</b> .....	46
<b>3.3. Evolución Directiva y Organizacional</b> .....	48
<b>3.4. Evolución Financiera</b> .....	49
<b>3.5. Clientes</b> .....	51
<b>3.6. Evolución Tecnológica</b> .....	54
<b>3.7. Evolución de Producción</b> .....	55
<b>3.7.1. Producción de Acero Nacional vs Transformación de acero por Sadelec</b> ...	57
<b>4. CONCLUSIONES</b> .....	59
<b>5. RECOMENDACIONES</b> .....	61
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	63
<b>FUENTES</b> .....	67
<b>ANEXOS</b> .....	68



## LISTA DE CUADROS

	<b>Pág</b>
Cuadro 1. Porcentajes Accionarios de HB 1956 .....	11
Cuadro 2. Porcentajes Accionarios de HB 1965 .....	12
Cuadro 3. Porcentajes Accionarios mayoritarios de HB 1982.....	12
Cuadro 4. Porcentajes Accionarios mayoritarios de HB 1993.....	12
Cuadro 5. Listado de Socios Actuales .....	13
Cuadro 6. Listado de Gerentes HB 1947 -1979 .....	15
Cuadro 7. Listado de Gerentes de HB 1980 – 2006.....	16
Cuadro 8. Análisis unitario de precios, deficiencia Bienestar Estudiantil UJTL.....	18
Cuadro 9. Variaciones de capital social suscrito y pagado de HB .....	20
Cuadro 10. Listado de clientes HB.....	21
Cuadro 11. Listado de clientes HB.....	21
Cuadro 12. Listado de obras carentes de información en producción.....	26
Cuadro 13. Porcentajes de producción de HB por décadas .....	30
Cuadro 14. Proyectos de torres con más de 100 toneladas .....	34
Cuadro 15. Proyectos de tanques con más de 100 toneladas .....	34
Cuadro 16. Proyectos de puentes con más de 100 toneladas .....	35
Cuadro 17. Comparación de las fases del ciclo económico nacional en la construcción con la variaciones de la producción de HB .....	41
Cuadro 18. Porcentajes Accionarios de Sadelec 1985 .....	47
Cuadro 19. Porcentajes Accionarios de Sadelec 1996 .....	47
Cuadro 20. Porcentajes Accionarios de Sadelec 1999 -2006 .....	48
Cuadro 21. Listado de Gerentes Sadelec 1985 - 2006 .....	49
Cuadro 22. Variaciones Financieras de Sadelec .....	50
Cuadro 23. Listado de clientes Sadelec.....	52



Cuadro 24. Listado de clientes Sadelec.....53



## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág</b>
Figura 1. Planta HB Estructuras Metálicas 1956 .....	7
Figura 2. Planos Planta HB 1956 - 1964.....	8
Figura 3. Planta HB Estructuras Metálicas 1990 - 2006 .....	9
Figura 4. Toneladas Fabricadas Acumuladas en la planta de HB.....	9
Figura 5. Toneladas Fabricadas Acumuladas en la Planta de HB con línea de tendencia polinomial.....	10
Figura 6. Tasas de crecimiento Interanual basadas en la producción .....	10
Figura 7. Esquema Organizacional adoptado en HB hasta el año 2000.....	14
Figura 8. Esquema Organizacional adoptado en HB el año 2000.....	17
Figura 9. Variaciones Financieras de HB.....	17
Figura 10. Distribución de costos unitarios principales en precios para la propuesta del edificio UJTL (1998).....	19
Figura 11. Variaciones del patrimonio de HB en miles de pesos (LOG).....	20
Figura 12. Equipo para rolado de lámina (Fabricación de Tanques) .....	24
Figura 13. Taladro de Árbol Raboma (altura 3m).....	24
Figura 14. Equipo automático de soldadura con arco sumergido .....	24
Figura 15. Toneladas Fabricadas por año en la planta de HB.....	25
Figura 16. Producción de la planta por año / Horas hombre trabajadas .....	27
Figura 17. Toneladas fabricadas por tipo de estructura en la planta de HB (Histórico).....	28
Figura 18. Toneladas fabricadas por tipo de estructura en la planta de HB Hasta 1999.....	28
Figura 19. Toneladas fabricadas por tipo de estructura en la planta de HB 2000 - 2006 .....	29
Figura 20. Toneladas Fabricadas por tipo de Estructura en la década de 1950 .....	31
Figura 21. Toneladas Fabricadas por tipo de Estructura en la década de 1960 .....	31
Figura 22. Toneladas Fabricadas por tipo de Estructura en la década de 1970 .....	32





Figura 23. Toneladas Fabricadas por tipo de Estructura en la década de 1980 .....	32
Figura 24. Toneladas Fabricadas por tipo de Estructura en la década de 1990 .....	33
Figura 25. Toneladas Fabricadas por tipo de Estructura 2000 - 2006.....	33
Figura 26. Relación de puentes HB discriminados por longitud y año.....	36
Figura 27. Proyectos de tuberías y estructuras hidráulicas con más de 100 toneladas .....	37
Figura 28. Proyectos de material rodante con más de 100 toneladas .....	37
Figura 29. Proyectos de equipos para la industria con más de 100 toneladas .....	38
Figura 30. Proyectos de Edificios con más de 100 toneladas .....	39
Figura 31. Producción de acero vs transformación de acero hecha por HB .....	40
Figura 32. Planta Sadelec S.A. 1989 barrio Pío XII.....	43
Figura 33. Planta Sadelec S.A. 2006 Fontibón.....	44
Figura 34. Toneladas Fabricadas Acumuladas en la Planta de Sadelec .....	44
Figura 35. Toneladas Fabricadas Acumuladas en la Planta de Sadelec con línea de tendencia polinomial .....	45
Figura 36. Tasas de crecimiento Interanual basadas en la producción .....	46
Figura 37. Esquema organizacional utilizado por la compañía a lo largo de su historia .....	48
Figura 38. Variaciones Financieras de Sadelec.....	50
Figura 39. Variaciones Financieras de Sadelec con líneas de tendencia.....	50
Figura 40. Incremento patrimonial de Sadelec (miles de pesos).....	51
Figura 41. Equipo para la perforacion y corte de angulos Geka 1997 .....	54
Figura 42. Equipo de control numérico Ficep de perforación y corte de ángulos 2006 .....	55
Figura 43. Toneladas Fabricadas en la planta de Sadelec .....	56
Figura 44. Promedio de personal empleado en la planta de Sadelec .....	57
Figura 45. Producción de Acero Nacional vs Transformación de acero por Sadelec .....	57



## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág</b>
ANEXO A (Archivo Fotográfico de equipos HB & Sadelec Estructuras Metálicas).....	69
ANEXO B (Catálogos de las Compañías) .....	70
ANEXO C (Listado de escrituras HB).....	71
ANEXO D (Listado de escrituras Sadelec) .....	72
ANEXO E (Listado Balances y Estados de P&G de HB).....	73
ANEXO F (Listado de Balances y P&G de Sadelec) .....	74
ANEXO G (Listado de avalúos HB).....	75



## 1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACION

El presente trabajo estudia introductoramente el proceso de establecimiento y desarrollo de dos empresas significativas en el ramo de la fabricación de estructuras metálicas en Colombia. Esta tarea se planteó a partir de la accesibilidad a sus archivos, como fuente primaria, considerando que su estudio permite establecer elementos iniciales sobre las grandes etapas de organización y evolución de las mismas. Es de esperarse que trabajos similares y de mayor profundidad sobre empresas del sector en el país contribuyan a precisar las fases y características del desarrollo de estas manufacturas, apoyo sustancial del proceso de construcción de infraestructura pública y privada desde hace más de 60 años en Colombia.

HB Estructuras Metálicas y Sadelec S.A. en la actualidad pertenecen al Grupo ETHUS. Este es un grupo empresarial con capital antioqueño. Las empresas se encuentran ubicadas en el mismo lugar y a pesar de parecer una sola compañía y funcionar como tal puesto que solamente tienen una junta directiva, un gerente y un solo esquema organizacional, cuentan con un manejo legal y contractual separado lo que hace hablar de dos compañías y no de una como se podría llegar a pensar. Sus instalaciones están ubicadas a las afueras de la ciudad de Bogota al margen de la pista número 2 del aeropuerto el Dorado en las inmediaciones de Fontibón.

La razón por la cual se toma la decisión de llevar a cabo un trabajo investigativo de estas características es la cercanía que ha tenido a lo largo de su vida el autor con las construcciones metálicas y decidió llevar a cabo este proyecto, como complemento a lo anterior. Al igual que su asesor siente que la construcción metálica es una muy buena opción para las construcciones en el futuro puesto que aportan beneficios en agilidad, seguridad y versatilidad tanto para su construcción como para su uso.



La competencia entre las estructuras metálicas y las de concreto reforzado se ha dado a escala internacional durante todo el siglo XX. El desarrollo de las construcciones metálicas en Colombia ha sido investigado por varios autores pero se requieren estudios de caso sobre proyectos, empresas y periodos que sustenten con mayor claridad los determinantes y limitaciones de su desarrollo en nuestro medio. Se ha comprobado que no existe una situación fija y única a lo largo del tiempo en términos de la penetración de estos sistemas en los mercados y que diversas circunstancias de la coyuntura macroeconómica, política industrial, de Estado, de apertura al comercio internacional, entre otros, influyen en la aparición, naturaleza e importancia de las producciones industriales correspondientes.

El objeto de este trabajo es el de examinar como conjunto las producciones y organización de las dos empresas seleccionadas.

## **1.1. OBJETIVOS**

### **1.1.1. Objetivo General.**

Entender como han evolucionado las tecnologías industriales para la fabricación de estructuras metálicas en Colombia basado en dos casos puntuales: HB Estructuras Metálicas y Sadelec S.A., ahondando en sus condiciones internas de producción, portafolio de fabricaciones, capitales sociales y estados financieros de las compañías.

### **1.1.2 Objetivos Específicos.**

- Entender cómo han evolucionado las estructuras metálicas en Colombia con base en índices de producción de las compañías en estudio diferenciando las diferentes líneas de producción como puentes, torres, tanques o edificios.



- Examinar la influencia sobre la industria nacional de capitales extranjeros tanto financieros como humanos por ser una de las compañías en estudio fundada por capitales alemanes.
- Observar la forma como las variaciones económicas nacionales se reflejan en el desarrollo de las dos empresas a lo largo del periodo de estudio
- Analizar los índices de producción de las compañías y sus variaciones a través del tiempo para interpretar su ocupación de la capacidad instalada.
- Analizar los diferentes esquemas organizacionales de las compañías en los diferentes periodos de tiempo y sus efectos económicos y de producción.
- Generar interés sobre los lectores para continuar realizando investigaciones de este tipo y así contribuir a consolidar textos mucho más amplios, generales y completos que resuman parte sustancial de la historia de las estructuras metálicas en Colombia. Este tema ha sido incipientemente explorado y, dada su importancia para el desarrollo del país, se hace indispensable conocer su desarrollo local.

## 1.2. METODOLOGÍA

Se esquematizó en pasos un plan de trabajo para la recolección y clasificación de la información ya que en un principio no se sabía con que se iba a encontrar en los archivos de las compañías en estudio. En el plan de trabajo se marcaron reuniones periódicas con el director de la tesis el Ing. Hernando Vargas.

Después de haber esquematizado el plan de trabajo para el desarrollo de la tesis se presentó a las empresas la propuesta del trabajo original acompañada de una carta en la cual se solicitó una autorización para poder ingresar al archivo de las compañías y contar con un



libre acceso a la información depositada allí; Se obtuvo la autorización y se ofreció apoyo por parte de las directivas de la compañía para el desarrollo del trabajo. Aunque los archivos son extensos y cuentan con índices básicos se procedió a revisar la información con que se contaba en calidad y orden. A pesar de contarse con importante información se tubo la dificultad de los sistemas de índices existentes que no facilitan en muchos casos la localización y organización de conjuntos de información

Después de evaluar en forma general la clase de información depositada en los archivos se procedió a realizar un mapeo general de la misma para referenciar fuentes importantes.

Fue necesario recolectar las escrituras de constitución y transformación legal en las diferentes notarias en las cuales fueron protocolizadas tanto en Bogotá como en Medellín y para los casos mas antiguos fue necesario remitirse al Archivo Nacional en donde reposan las escrituras de mayor antigüedad.

Gradualmente, a medida que se llevaba a cabo el proceso de recolección de la información, se realizó un proceso paralelo de ordenamiento y clasificación de la misma para así saber con que se contaba y que hacia falta para lograr generar una base de datos apropiada para el desarrollo del trabajo.

Después de la recolección de información e interpretación inicial sobre el desarrollo de las compañías se realizaron algunas entrevistas con personajes destacados en la vida de las compañías. La información suministrada por estas personas es de alto valor para el trabajo. Muchos aspectos de la vida de las empresas deben rastrearse a través del testimonio oral, para corroborar o suplir informaciones de los documentos físicos

Fue muy importante el proceso de seguimiento con el apoyo del asesor para evaluar avance y ajustar planes de trabajo



### **1.3. ANTECEDENTES**

A finales del siglo XVIII se comienzan a ver obras con estructura metálica alrededor del mundo. En Colombia este tipo de estructuras llega pasada la mitad del siglo XIX. Es importante anotar que las primeras obras de este tipo en el territorio nacional fueron de infraestructura como es el caso de los puentes. Las estructuras metálicas de otro tipo como edificios se comienzan a construir hacia la década de 1920; Algo que no se ha mencionado pero que es importante saber es que estas primeras estructuras metálicas eran importadas completamente e incluso para algunos casos específicos la mano de obra que intervenía en la ejecución de los proyectos era extranjera. Para la época no se contaba con el personal capacitado para la realización de proyectos de este tipo.

Así nace HB Estructuras Metálicas una de las compañías estudiadas en esta investigación. Su primer fin fue importar y montar estructuras de puentes ferroviarios y vehiculares en la década del 40. Después de operar como firma en oficina, luego de algunos años y por razones de competitividad y mercado establecen en Bogotá una planta para fabricar los tipos de estructuras que importaban reduciendo los costos considerablemente y generando empleo en el medio en donde se encontraba. Pata entonces era frecuente el que los grandes proyectos públicos de infraestructura importaran puentes de origen norteamericano y europeo.

La tesis se centra en dos empresas radicadas en Bogotá con trayectoria en el mercado de las estructuras metálicas de Colombia y activas actualmente en el mercado

#### **1.3.1. El acero en Colombia.**

Colombia intentó la producción de Aceros en varias pequeñas siderúrgicas en Pacho, Subachoque, Amagá y Samacá durante la segunda mitad del siglo XIX que tuvieron limitadas producciones de materiales diversos como elementos de fundición para



maquinarias, rieles, piezas para carpintería metálica. Solamente con motivo de la segunda guerra mundial se fundan Simesa y Siderúrgica del Muña para producción a partir de chatarras. Hasta entonces, alrededor de 1950 la utilización de estructuras metálicas en el país estuvo predominantemente configurada por los puentes de ferrocarril que con distintos orígenes y formatos, se montaron en distintos frentes desde las ultimas tres décadas del siglo XIX. La construcción metálica de edificios fue relativamente escasa en dicho periodo, aunque se dieron casos de proyectos con esqueletos de acero para mercados, estaciones, edificios públicos, edificios de oficinas, sin que el diseño, como la fabricación y montaje de estas estructuras tuviera significativa intervención de la ingeniería o los materiales locales. Con la industrialización que se inicia en la década de 1930 se hace necesario utilizar cubiertas con mayores luces para las edificaciones industriales que inicialmente se importan pero que constituyen, unos de los mercados iniciales fundamentales de las empresas pioneras: HB en 1947, SAC en 1947, Tissot en 1952, TECMO en 1958, entre otras.





## 2. HB ESTRUCTURAS METALICAS S.A.

### 2.1. Historia de la Empresa

Esta empresa nace en año 1945 en la ciudad de Bogotá importando y montando estructuras metálicas. Se constituye legalmente en el año 1947, y, según, la historia que se conoce, el nombre de la compañía se deriva de las iniciales del padre de Hermann Bohlen uno de los socios, Henry Bohlen diseñador destacado de estructuras metálicas, entre sus obras se destaca el puente de San Petersburgo (Leningrado) en donde reposa una placa conmemorativa con sus iniciales (HB).

**Figura 1. Planta HB Estructuras Metálicas 1956**



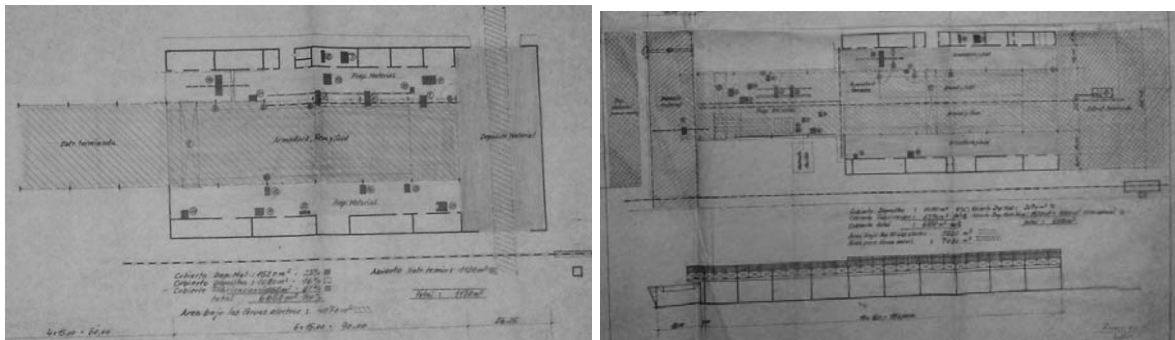
**Archivo HB Estructuras Metálicas (Sobre de Manila)**

Durante sus primeros años de vida la compañía centra sus operaciones en una pequeña oficina ubicada en el centro de la ciudad. Hacia el año 1956 se traslada a las afueras de Bogotá en inmediaciones de Fontibón donde se ubica su planta de producción que se mantiene en la actualidad. A lo largo de su historia esta planta ha presentado algunas



modificaciones importantes que se han visto reflejadas en su área efectiva de taller. En el año 1956 cuando es inaugurada contaba con 4000 m<sup>2</sup> de taller para fabricación. En el año 1964 después de su primera ampliación alcanzó los 8.400 m<sup>2</sup>, expandiendo las zonas de acopio de material y producto terminado. Esta ampliación obedeció a la actualización que se quería para que la compañía fuera mucho mas competitiva en el mercado. En esta modificación el cambio no fue solamente en el área, sino también en la adquisición de nuevos equipos con una buena capacidad para la fabricación de estructuras de gran tamaño.

**Figura 2. Planos Planta HB 1956 - 1964**



**Archivo HB Estructuras Metálicas**

La siguiente modificación que sufrió la planta se dio en el año de 1987 cuando nuevamente duplica su área efectiva para alcanzar 16.300 m<sup>2</sup>. Entre los aspectos mas relevantes de esta modificación están, entre otros, una nueva y amplia zona de pintura complementada con una zona de Sand Blasting (Chorro de arena). Estas nuevas modificaciones obedecen al deseo de mejorar la calidad del producto por parte de las directivas de la empresa y así poder ofrecer un mejor producto terminado al cliente reduciendo los tiempos de entrega y reducir a cero los desplazamientos de la estructura. Antes de esta ampliación se subcontrataba el servicio de limpieza con arena en plantas y talleres cercanos incrementando los costos y los tiempos de entrega de los proyectos.

En la actualidad HB Estructuras Metálicas cuenta con una planta efectiva de 15.000 m<sup>2</sup>. Su reducción fue originada por la cesión de espacio a la compañía Sadelec S.A. en el año 2000.



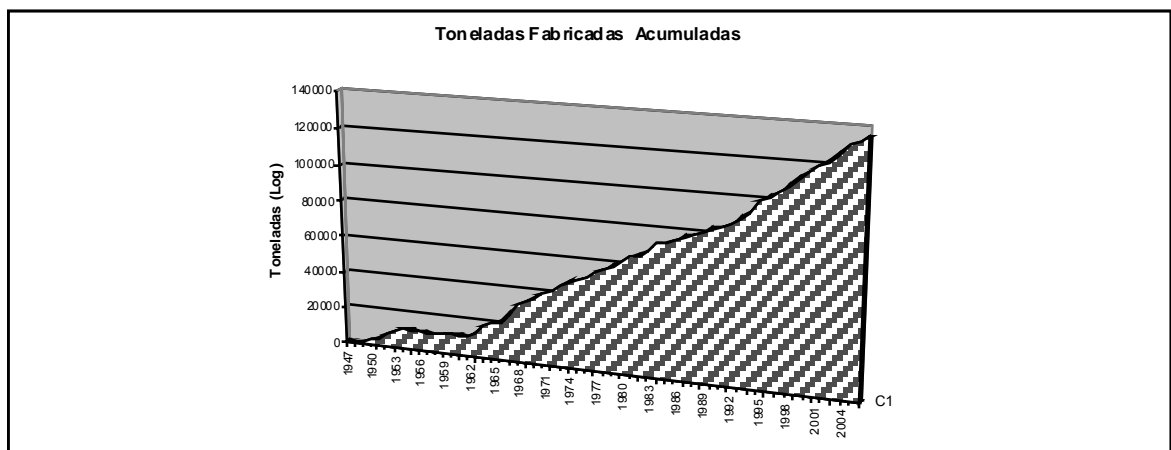
Figura 3. Planta HB Estructuras Metálicas 1990 - 2006



Catalogo HB 1992 – Archivo Fotográfico Aragón (2006)

A lo largo de su historia han acumulado más de 185.000 toneladas fabricadas en su planta siguiendo las líneas de puentes, tanques, edificios, equipos para la industria y algunos tipos de estructuras especiales. Este valor fue estimado debido a que se carece de información de pesos producidos entre los años 1955 - 1961 como se ilustra en la grafica en donde se nota un estancamiento en la fabricación. Investigaciones posteriores podran reconstruir a partir de la lista de proyectos disponible en esos años la información sobre volúmenes de producción correspondientes.

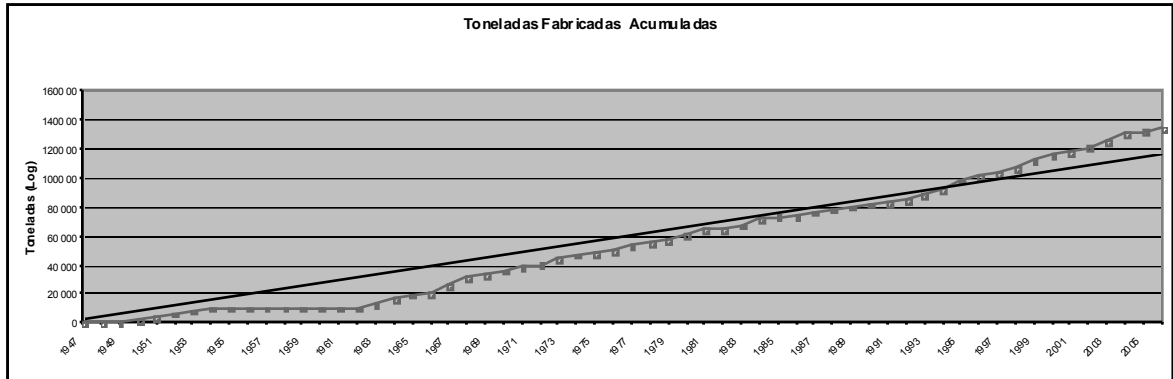
Figura 4. Toneladas Fabricadas Acumuladas en la planta de HB



Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo HB)



Figura 5. Toneladas Fabricadas Acumuladas en la Planta de HB con línea de tendencia polinomial

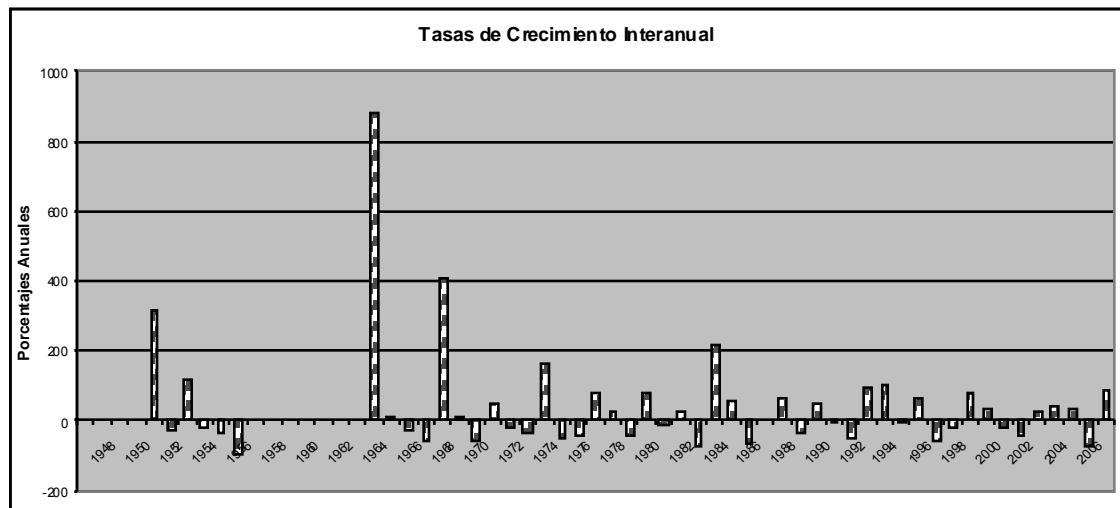


Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo HB)

Nota: Del año 1956 al año 1962, inclusive ambos, no se incluyen datos por faltar en el archivo. La tasa promedio de crecimiento de la producción del año 1947 al año 2006 es de 3.31% anual.

Se nota una pendiente constante con pequeñas fluctuaciones a lo largo de la línea. De lo anterior y haciendo un estimativo interanual se obtienen las variaciones de producción de la compañía.

Figura 6. Tasas de crecimiento Interanual basadas en la producción



Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo HB)



Se destacan de lo anterior años buenos para la firma, como: 1950, 1952, 1963, 1967, 1973, 1976, 1979, 1983, 1984, 1987, 1989, 1992, 1993, 1995, 1998, 1999, 2002 2003, 2004 y 2006. Son 1963, 1965, 1950, 1984 y 1973 los mejores años puesto que se eleva considerablemente la producción respecto de su año predecesor. No obstante se tienen años negativos para la compañía entre los cuales se destacan 1955, 1966, 1969, 1974 1982 1985, 1991, 1996 y 2005. Predominan en conjunto los periodos con crecimientos de producción interanuales, dentro de una tendencia general de leve crecimiento de la producción, análoga al ritmo de crecimiento de la economía en general.

## 2.2. Historia de los Socios y Fundadores

La empresa nace en el año 1947 con un 100% de capital alemán. La primera escritura de constitución social es del año 1956 según la escritura No. 5513 del 14 de diciembre. con un 91% del capital de origen alemán y el 9% restante de origen nacional, discriminándose de la siguiente manera

**Cuadro 1. Porcentajes Accionarios de HB 1956**

<b>Nombre del socio</b>	<b>Porcentaje Accionario</b>
Herman Bohlen	47%
Christian Bock	44%
Bernardo Mejia Salazar	3%
Jaime Parra	3%
Maria del C. de Bohlen	3%

### **Escritura 5513 del 14 de diciembre de 1956 (Anexo C)**

Para el año de 1965 ingresa el señor Harald Klotz y el capital alemán baja al 73% notándose un incremento de capital nacional. La composición accionaria queda de la siguiente manera después del retiro de uno de los fundadores el Sr. Herman Bohlen en el año 1960.

**Cuadro 2. Porcentajes Accionarios de HB 1965**

<b>Nombre del socio</b>	<b>Porcentaje</b>
<b><u>Accionario</u></b>	
Harald Klotz	32%
Christian Bock	25%
Eduardo Soto Pombo	21%
Hans Henning Kubitzki	16%
Bernardo Mejia Salazar	2%
Jaime Parra	2%
Maria del C. de Bohlen	2%

**Escritura 3575 del 24 de diciembre de 1965 (Anexo C)**

Con esta misma escritura se hace un incremento en el capital social que pasa de \$ 5.000.000 como fue conformado originalmente a \$ 20.000.000 con un total de 2.000.000 de acciones por un valor nominal de \$ 10 cada una.

Para el año de 1982 los porcentajes accionarios se distribuyen según la tabla que se presenta a continuación. Se tiene una relación de 75% y 25% entre el capital extranjero y el nacional respectivamente.

**Cuadro 3. Porcentajes Accionarios mayoritarios de HB 1982**

<b>Nombre del socio</b>	<b>Porcentaje</b>
<b><u>Accionario</u></b>	
Harald Klotz	32%
Cristian Bock	25%
Jaime Monje	11%
Alfonso Gomez	14%
Fried Krupp	15%

**Escritura 123 del 25 de enero de 1982 (Anexo C)**

El señor Harald Klotz se retira de la sociedad en el año 1992. Para el año de 1993 cambia su razón social y pasa a llamarse HB Ferrostal con composición accionaria presentada a continuación, con un 61% de capital extranjero y el restante 39% de origen nacional.

**Cuadro 4. Porcentajes Accionarios mayoritarios de HB 1993**



<b>Nombre del socio</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Accionario</b>	
Ferrostal AG	19%
Socoming BMGH Bern	21%
Jose Huerga Rodriguez	13%
Alfred Jacobi Richter	13%
Julio Vargas Correo	13%

**Escritura 541 del 08 de marzo de 1993 (Anexo C)**

En la actualidad la sociedad se encuentra conformada por las siguientes personas pero no se han encontrado los porcentajes de participación. Es claro que el capital social es en su totalidad de origen nacional.

**Cuadro 5. Listado de Socios Actuales**

<b>Nombre del socio</b>
Álvaro Velásquez Cock
Isabel Cristina Vélez
Jazmín Edith Campos
Francisco Luís Vélez
Jorge Martín Mora
José Bernardo Tresserras
Henry Humberto Ortegón
Maria Blanca Vélez
Luís Eduardo Salcedo

**Certificado de Cámara y Comercio de Marzo 17 de 2006 (Anexo C)**

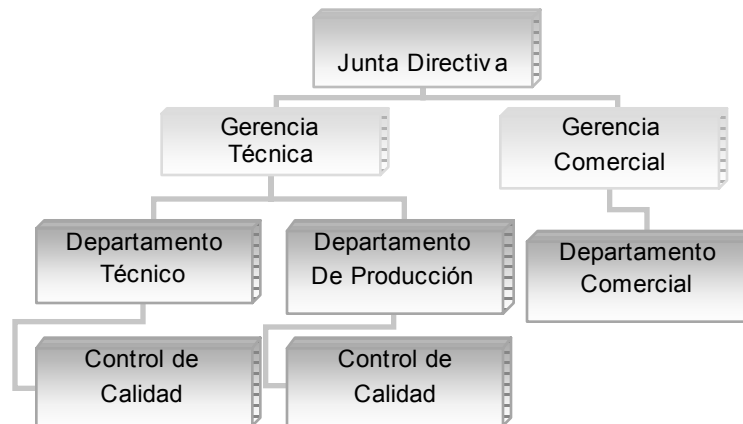
### **2.3. Evolución Directiva y Organizacional**

Esta compañía desde sus inicios ha contado con un esquema organizacional algo diferente a lo común entre las empresas nacionales puesto que mantenían una gerencia doble, llamadas gerencia comercial y técnica. La particularidad de este sistema es que cualquiera de los dos gerentes tiene un poder amplio y suficiente para tomar dediciones cruciales que pueden



afectar a la compañía; en un principio no es claro de entender la razón de este sistema pero después de ahondar en la investigación se encuentra la explicación para que lo adopten. La razón es la frecuencia con que viajan los gerentes fuera del país. De esta forma la compañía nunca queda desprotegida, sin una cabeza directiva visible para la toma de cualquier decisión que no diera espera.

**Figura 7. Esquema Organizacional adoptado en HB hasta el año 2000**



**Archivo general de HB Estructuras Metálicas**





Cuadro 6. Listado de Gerentes HB 1947 -1979

Año	Gerente	Suplente
1956	Hermann Bohlen	Christian Bock
1957	Hermann Bohlen	Christian Bock
1958	Hermann Bohlen	Christian Bock
1959	Hermann Bohlen	Christian Bock
1960	Jaime Parra Franco	Christian Bock
1961	Jaime Parra Franco	Christian Bock
1962	Jaime Parra Franco	Christian Bock
1963	Klaus Dyckerhoff	Hans Kenning Kubitzki
1964	Nino Hommsen	Klaus Dyckerhoff
1965	Nino Hommsen	Harald Klotz
1966	Harald Klotz	Hans Kenning Kubitzki
1967	Harald Klotz	Hans Kenning Kubitzki
1968	Harald Klotz	Hans Kenning Kubitzki
1969	Harald Klotz	Hans Kenning Kubitzki
1970	Harald Klotz	Hans Kenning Kubitzki
1971	Hans Kenning Kubitzki	Harald Klotz
1972	Hans Kenning Kubitzki	Harald Klotz
1973	Hans Kenning Kubitzki	Harald Klotz
1974	Hans Kenning Kubitzki	Harald Klotz
1975	Harald Klotz	Hans Kenning Kubitzki
1976	Harald Klotz	Hans Kenning Kubitzki
1977	Harald Klotz	Hans Kenning Kubitzki
1978	Harald Klotz	Hans Kenning Kubitzki
1979	Harald Klotz	Hans Kenning Kubitzki

Archivo General HB Estructuras Metálicas



Cuadro 7. Listado de Gerentes de HB 1980 – 2006

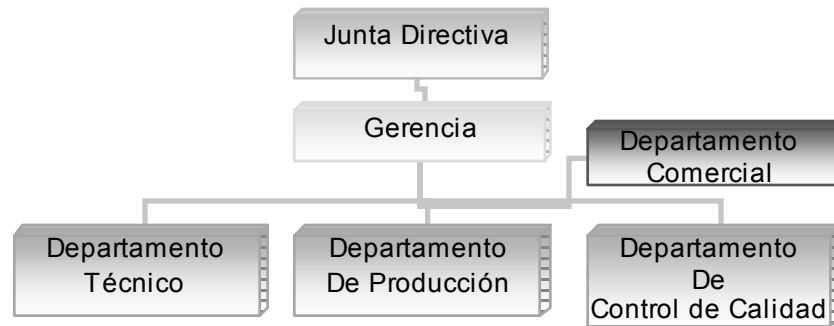
Año	Gerente	Suplente
1980	Harald Klotz	Hans Kenning Kubitzki
1981	Harald Klotz	Hans Kenning Kubitzki
1982	Harald Klotz	Manuel J Cohn
1983	Harald Klotz	Manuel J Cohn
1984	Harald Klotz	Manuel J Cohn
1985	Harald Klotz	Jaime Obando Velasco
1986	Harald Klotz	Jaime Obando Velasco
1987	Harald Klotz	Jaime Obando Velasco
1988	Alfred Jacobi	Francisco Caicedo Hidalgo
1989	Alfred Jacobi	Francisco Caicedo Hidalgo
1990	Alfred Jacobi	Francisco Caicedo Hidalgo
1991	Alfred Jacobi	Carlos Augusto Patiño
1992	Alfred Jacobi	Carlos Augusto Patiño
1993	Francisco Caicedo Hidalgo	Dario Mejia Velez
1994	Francisco Caicedo Hidalgo	Alfred Jacobi
1995	Francisco Caicedo Hidalgo	Alfred Jacobi
1996	Francisco Caicedo Hidalgo	Alfred Jacobi
1997	Francisco Caicedo Hidalgo	Alfred Jacobi
1998	Alvaro Coral Rendon	
1999	Alvaro Coral Rendon	
2000	Marco Tulio Esteban	
2001	Marco Tulio Esteban	
2002	Marco Tulio Esteban	
2003	Alvaro Pacheco Arciniegas	
2004	Alvaro Pacheco Arciniegas	
2005	Luis Bencardino	
2006	Luis Bencardino	

#### Archivo General HB Estructuras Metálicas

A finales de los 90 deja de tener la doble gerencia y esto obedece a que en el año 1993 se realizó la transacción de venta al Grupo ETHUS y gradualmente se fue desmontando el esquema organizacional que se traía y algunas otras formas de manejo que se tenían al interior de los departamentos de las cuales se hablará mas adelante. A continuación, se presenta el esquema organizacional con que cuenta la compañía en la actualidad.



Figura 8. Esquema Organizacional adoptado en HB el año 2000

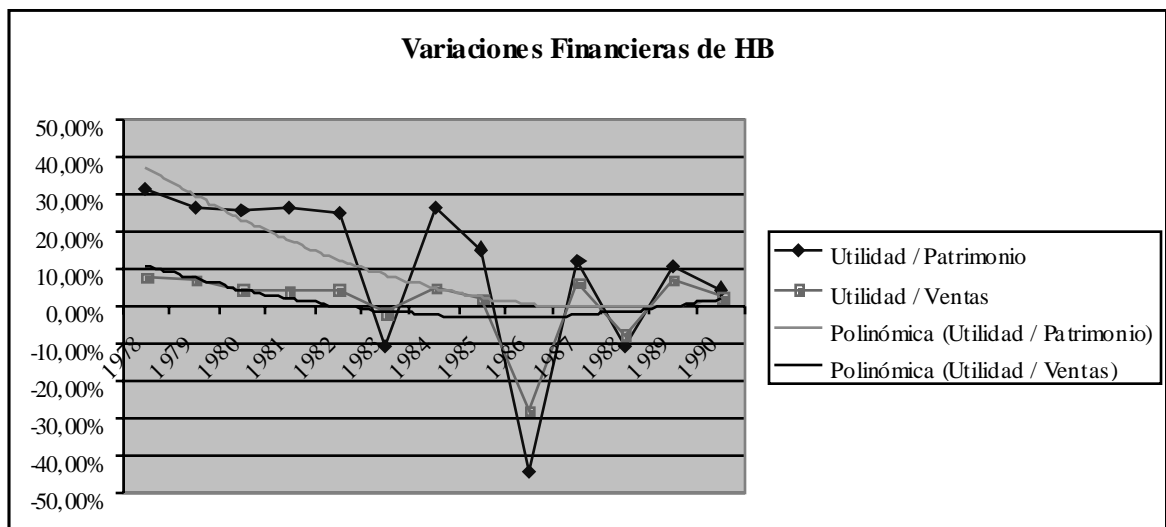


Archivo general de HB Estructuras Metálicas

## 2.4. Evolución Financiera

A pesar de no contarse sino con un numero reducido de estados financieros para algunos años, en el siguiente grafico se presentan de una forma comparada de las utilidades año por año comparadas con el patrimonio y con las ventas netas de cada año.

Figura 9. Variaciones Financieras de HB



Anexo E (Archivo HB)



En la figura anterior se observan las variaciones financieras que presenta la compañía a lo largo de su historia. Se destacan años malos como 1983 y 1988. Un año verdaderamente catastrófico para la compañía es 1986 ya que retrocede financieramente más de dos años.

Para HB la utilidad sobre patrimonio en el periodo 1978 1991 fue generalmente decreciente situándose en nivel mínimo al final del periodo. La utilidad sobre ventas sigue tendencia similar a la anterior.

Como caso puntual en el contrato para fabricación y montaje de la estructura del edificio de Bienestar Estudiantil para la UJTL, del 20% total señalado en los análisis unitarios para administración, imprevistos y utilidades, se indica que el 5% corresponde propiamente a la utilidad. En este mismo contrato, la composición principal del análisis unitario para un ítem representativo es la siguiente:

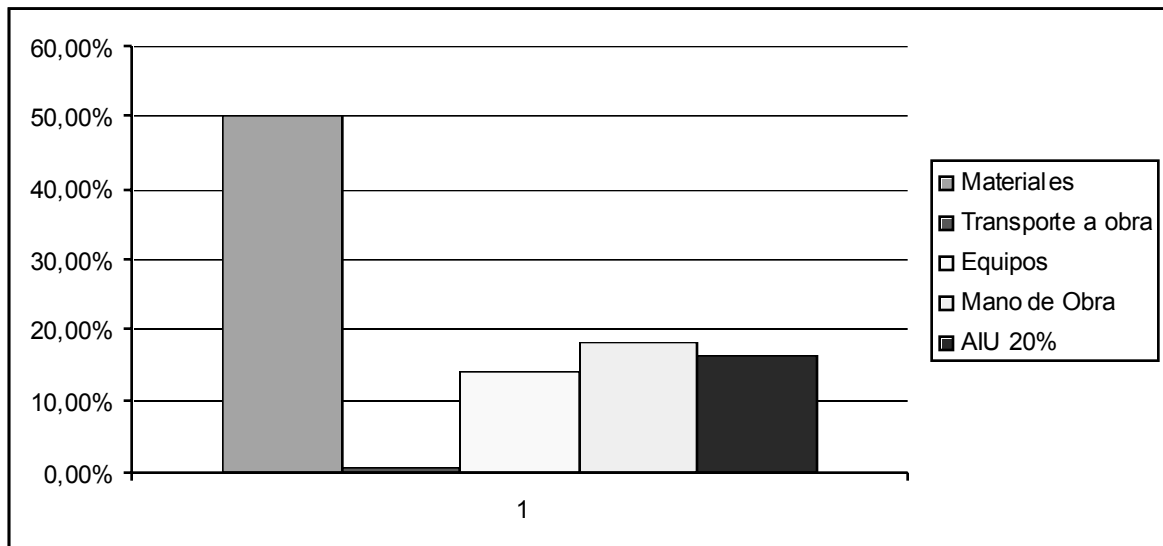
**Cuadro 8. Análisis unitario de precios, edificio Bienestar Estudiantil UJTL**

<b>Materiales</b>	<b>Precio en Miles</b>	<b>% del Total</b>
Perfiles y Conectores de Corte	<b>1004,69</b>	<b>50,13%</b>
<b>Transporte a obra</b>		
Planta - Obra Bogotá con descargue	<b>11,78</b>	<b>0,59%</b>
<b>Equipos</b>		
Fabricación	189,82	9,47%
Montaje	70,67	3,53%
Control Calidad	22,57	1,13%
Total equipos	<b>283,06</b>	<b>14,12%</b>
<b>Mano de Obra</b>		
Planos Taller	7,28	0,36%
Administración Proyecto	8,5	0,42%
Fabricación	189,92	9,48%
Montaje	164,9	8,23%
Total mano de Obra	<b>370,6</b>	<b>18,49%</b>
<b>Total Costos Directos</b>	<b>1670,13</b>	
AIU 20%	<b>334,03</b>	<b>16,67%</b>
Precio Unitario x kg	2004	
<b>Precio Total</b>	<b>2004,16</b>	

**Propuesta presentada a la UJTL (Archivo Vargas)**

Es evidente que trabajos posteriores deben considerar el estudio de la documentación sobre el desarrollo de proyectos específicos, sobre la base de archivos de contratos, para reconstruir un marco general que aporte criterios comprobados sobre las estructuras de costos y utilidad a lo largo del tiempo y por tipo de fabricaciones. En particular, se plantea la necesidad de comprender el efecto de la escala de los proyectos, la participación de los servicios de ingeniería de diseño y detalle, las peculiaridades de las estructuras de costos en montajes y transportes, entre otros aspectos.

**Figura 10. Distribución de costos unitarios principales en precios para la propuesta del edificio UJTL (1998)**



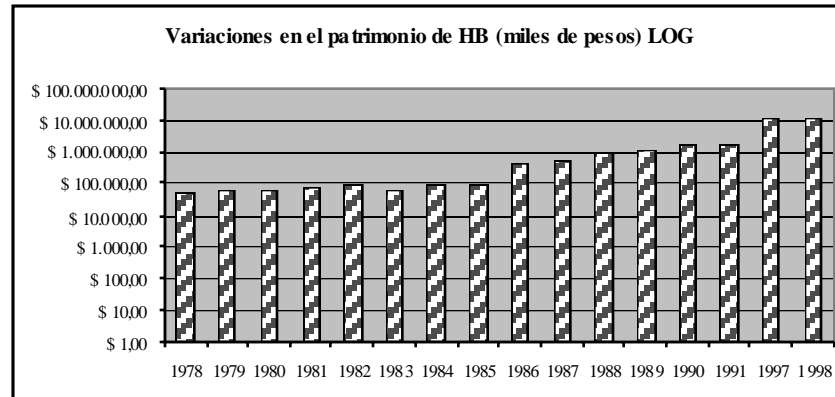
**Análisis unitario de precios, bienestar estudiantil UJTL propuesta presentada (Archivo Vargas)**

Trabajos posteriores deben analizarse comparativamente, estructuras de costos por proyectos de diferente clase (edificios, puentes, tuberías, etc.) y en diferentes periodos de la historia de la empresa para indagar sobre la modificación de los principales rubros, discutiendo el peso relativo y tendencias de los componentes

A continuación se presenta la evolución del patrimonio en la compañía año por año.



Figura 11. Variaciones del patrimonio de HB en miles de pesos (LOG)



Anexo E (Archivo HB)

Cuadro 9. Variaciones de capital social suscrito y pagado de HB

Periodo	Capital
1956 - 1969	\$ 5.000.000,00
1969 - 1984	\$ 20.000.000,00
1985 - 1989	\$ 35.000.000,00
1990 - 1999	\$ 40.000.000,00
2000 - 2006	\$ 3.000.000.000,00

Anexo E (Archivo HB)

Debe observarse que hasta el año 2000 los aumentos de capital suscrito y pagado son mínimos. El ensanche del año 1989 se corresponde con un aumento de capital. Después del ensanche del año 1964, en 1969 se cuadruplica el capital social.

## 2.5. Clientes

A lo largo de su historia en el mercado han contado con más de un centenar de clientes dentro de un conjunto de proyectos y obras que supera los 2900 hasta mediados de 2006 como se presenta a continuación.



**Cuadro 10. Listado de clientes HB**

Abocol.	Ingenio la Caluña.
Acerías Pazdel Río.	Ingenio Manuelita.
Acesco.	Ingenio Ropaiha.
Almacenes Exito.	Ingenio Risaralda.
Asea Brown Boveri (Colombia).	Ingenio San Carlos.
Asea Brown Boveri (Venezuela).	Ingenio Valdez (Ecuador).
Aesorías y Construcciones.	Intercor.
Astecnia.	Isa.
Bavaria.	Isocol Kellogs Overseas.
Bechtel.	Lasmo Oil.
BP Exploration.	Mannesmann.
Campeon Bernard Spie Battignolles Carrefour.	Manuel Pérez Garzón.
Cartón de Colombia.	Marubeni Mec.
Cementos Bovaed.	Mitsubishi.
Cementos Diamante.	Mobil.
Cementos Samper.	Monómetros Cdombo Venezolano.
Central de Mezcías.	Morrison Knudsen.
Ceromatoso.	Murillo, Loboguereño.
Cervecería Leona S.A.	Núcleo.
Chevron Petroleum Company.	Occidental de Colombia.
Chivor.	Ochbecht.
Cogefari Impresit.	Panténica.
Colombit.	Parsons Engineers.
Concentrados.	Parsons Inelectra.
Coklinker.	Peldr. Petróbras.
Conciviles.	Petróbras.
Concreto.	Petroquímica.
Conconin.	Pizano.
Construcciones Domus.	Posobán.
Corelca.	Procedair Industries.
Corpanag.	Prodesal.
Cotecol.	Proimpetrol (Ecuador).
Ingenio del Cauca.	Protexa.

Página Web de la compañía ([www.ethus.com.co/hb/cli/hb\\_cli](http://www.ethus.com.co/hb/cli/hb_cli))

**Cuadro 11. Listado de clientes HB**

Cuellar Serano Gómez.	Rapisán – Rapiscol.
Dnac.	S.O.P. Bogotá.
Degremont.	S.O.P. Cali.
Distral.	S.O.P. Medellín.
Dragados.	S.O.P. Tolima.
Eaab.	Schlumberger.
Ecopetrol.	Schrader Camargo.
Eeeb.	Shell.
Eléctricas de Medellín.	Siderúrgica de Boyacá.
Elf Aquitaine Colombia.	Siderúrgica del Caribe.
Empresa de Licores de Cundinamarca.	Siderúrgica del Muñ.
EPM de Medellín.	Siderúrgica del Pacífico.
Eso Colombiana Limited.	Siderúrgica Ecuatoriana.
Eternit.	Siemens.
Ferrosaal de Colombia.	Sika Andim.
Ferrovías.	Spie Capag.
Foster Wheeler Andim.	Stf Sumequipos.
GHK.	Talleres Klein.
Gbermeión de Córdoba.	Techint – Cotecol.
Gbermeión de Santander.	Tecno.
Hansecol.	Tecniavance.
Harken de Colombia.	Tecnicontrd.
Hocol.	Telecom.
Höchst.	Termotécnica Industrial.
Home Center.	Texas Petroleum Company.
I.N.V.	Tipiel.
Ica de México.	U.S. Army Corp of Engineers.
Imocom.	Universidad Jorge Tadeo Lozano.
Impsa Andina.	Universidad de los Andes.
Indega.	Universidad la Gran Colombia.
Inecon-te.	Vianini Entrecanales.
Ingenio Castilla.	Wilbros.

Página Web de la compañía ([www.ethus.com.co/hb/cli/hb\\_cli](http://www.ethus.com.co/hb/cli/hb_cli))



A continuación se relacionan algunos de los clientes principales totalizando para cada uno de los grupos el peso de diferentes proyectos fabricados, a título de ejemplo

Ecopetrol	36.000	Tons
INVIAS	27.000	Tons
Megabus	26 000	Tons
Cementeras Varias	19 000	Tons
Ferrocarriles Nacionales	12.000	Tons
Acerías Paz del Río	10 000	Tons
Almacenes Éxito	2 500	Tons
Cerromatoso.	1 800	Tons

## 2.6. Evolución Tecnológica

A pesar de contar con máquinas en uso continuo, su inventario de equipo productivo se mantiene en un alto porcentaje desde el momento de su fundación. Por otro lado es sabido que ha sufrido pequeñas modificaciones debidas a los periodos de ampliación en los cuales se adquieren nuevos equipos para dotar las zonas ampliadas pero no se encontró evidencia de reemplazo mayor de maquinaria.

Los equipos con que cuenta la compañía poseen una capacidad muy superior a la de competidores menores en diferentes procesos: rolados de tubería y láminas para la fabricación de plantas industriales principalmente de tipo petrolero; taladrado de árbol con gran diámetro, el cual puede manejar piezas bastante grandes y de difícil manejo con otro tipo que equipos de menores especificaciones; soldadura de arco sumergido automática para la fabricación de perfiles ensamblados a partir de lámina con porcentajes de penetración óptimos y características en el cordón de la soldadura inigualables por equipos manuales de soldadura. Los anteriores son los equipos de mayor tamaño en el taller. La





compañía posee otros equipos menores similares a los utilizados comúnmente en otras empresas.

La planta ha tenido algunas modificaciones después de su inauguración en el año de 1956 cuando contaba con un área total de 4.000 m<sup>2</sup>, en la actualidad cuenta con 15.000 m<sup>2</sup>.

No existe una cifra en documentos de la empresa que confirme la magnitud de la capacidad instalada a lo largo de los diferentes periodos. De la observación de los datos de la variación de la producción por años se interpreta que se dieron máximos anuales de 6000 toneladas en tanto que la producción promedio anual de 3700 toneladas representaría un uso de la capacidad instalada del orden del 61%. La naturaleza de los ensanches de los años 1964 y 1969 indica, que desde un principio, la capacidad instalada fue muy alta respecto de la carga de trabajo efectiva. Las variaciones de la planta de personal, comparativamente, fueron mucho menos acusadas debido a la rigidez del sistema de contratos laborales usado. Sin duda, el cambio de la estructura de propiedad y administración de la empresa desde el año 2000 muestra una muy alta utilización de la planta industrial mediante la organización de dos turnos adicionales de producción, con lo que los niveles actuales de fabricación son del orden del doble de los máximos históricos anteriores.

Para trabajos posteriores se sugiere estudiar comparativamente con otras empresas del sector la configuración de los principales grupos de equipo productivo: acopio, corte, ensamble, soldadura, pintura, inspección, cargue, montaje. De dicho análisis debe desprenderse un valoración de los cuellos de botella o determinantes de la producción posible, así como de las generaciones y tecnologías a las que pertenecen los distintos tipos de elementos productivos.



**Figura 12. Equipo para rolado de lámina (Fabricación de Tanques)**



Archivo Fotográfico Aragón (2006)

**Figura 13. Taladro de Árbol Raboma (altura 3m)**



Archivo Fotográfico Aragón (2006)

**Figura 14. Equipo automático de soldadura con arco sumergido**



Archivo Fotográfico Aragón (2006)

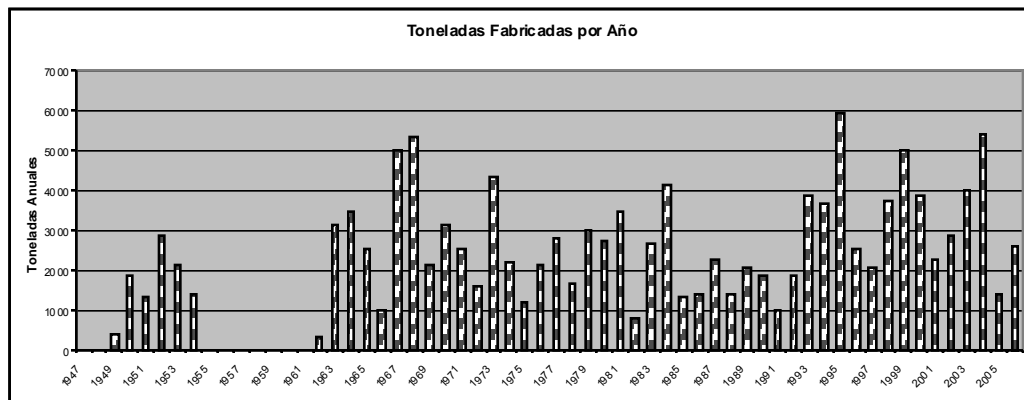
Para ver el archivo fotográfico de los equipos con los que cuenta la planta ver Anexo A



## 2.7. Evolución en la Producción

Con las ampliaciones que ha sufrido la planta a lo largo de su historia se ha tratado de mejorar el volumen de producción. Esto se ha visto afectado con las variaciones económicas del mercado colombiano. En el siguiente gráfico se muestran los niveles de producción año a año de la planta y se ve claramente la relación directa que existe entre la producción y las fluctuaciones del mercado.

**Figura 15. Toneladas Fabricadas por año en la planta de HB**



**Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo HB)**

Los años que no se mencionan carecen de información soporte en el archivo de la compañía. Se aprecia una alta variabilidad de las producciones año por año teniendo picos en los años 1969, 1995 y 2004 en los cuales se supera la marca de las 5000 toneladas de producción. Hay otros años críticos como 1983 y 1991 en los que la producción total del año esta por debajo de las 1000 toneladas. Por otro lado se ilustran a continuación los índices de producción vs horas hombre trabajadas.

A continuación se presenta el listado de obras del periodo 1956 -1961 sobre las que se carece de datos de peso.



**Cuadro 12. Listado de obras carentes de información en producción**

Nombre de la obra	Descripción	Año
Garcés sinisterra	Edificio Cabal	1956
Abastecimientos SA	Gran central de abastecimientos	1956
Grasas Buga	Edificio Buga	1956
Federación de Cafeteros	Bodegas Caicedonia	1956
Colteger	Ensanche edificio Tintorería	1956
Almacenes Tia	Almacen Chapinero Bogota	1956
Carvajar y CIA	Ensanche Cali	1956
Carton de Colombia	Edificio Cali	1956
Hilos Cadena	Ampliacion	1956
Siderurgica del muña	Planta Muña	1956
Luver Cines	Teatro San Nicolas	1956
Colteger	Ensanche plantas	1956
Nationale Carbon	Edificios	1957
Hilos Cadena	Ensanche plantas	1957
Carton de Colombia	Bodegas	1957
Hilos Cadena	Spoal Turnig	1957
Hilos Cadena	Boiler House	1957
Fabrica de cementos		1957
Premadera	Fabrica	1957
Cementos del Valle	Bodegas	1957
escobar Posada	Doqueria humanitaria	1957
Murle y Rodas	Fabrica Zipa	1957
Cementos Caldas	Fabrica General	1957
Industria Milital	Edificios Varios	1957
Fruco	Bodegas	1958
Ingenio del tolima	Ingenio Central	1958
Cementos Buenos Aires	fabrica de Cementos	1958
Federacion de Cafeteros	Bodegas Buga	1958
Federacion de Cafeteros	Bodegas Chinchina	1959
Colteger	Salon de Acabados	1959
Colteger	Ensamble salon de telares	1959
Gillett	Planta Cali	1959
Colteger	Ensanche General	1959
Colegio San Ignacio	Edificio Medellín	1959
Almadelco	Almacenes Genrales	1959
Colteger	Casa de Calderas	1959
INA	Alero	1960
Carton de Colombia	Edificio Medellín	1960
Almadelco	Bodegas Cali - Bogota	1960
Gimnasio Moderno	Edificio	1960
J.M. Lorrete	Edificio Unitec	1960
A. Johnson de Colombia	Edificio	1960
Carton de Colombia	taller de Goma Medellin	1960
Vidriera fenicia	Cubierta	1960
Almacenar	Depositos y bodegas	1961
Almadelco	Bodega Palmira	1961
Colteger	Casa de Calderas	1961
Almacenar	Bodega D	1961
Bavaria	Malteria Santa Rora	1961
Tubos Moore	Edificio	1961
Sidelpa	Edificios	1961

Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo HB)



**Figura 16. Producción de la planta por año / Horas hombre trabajadas**



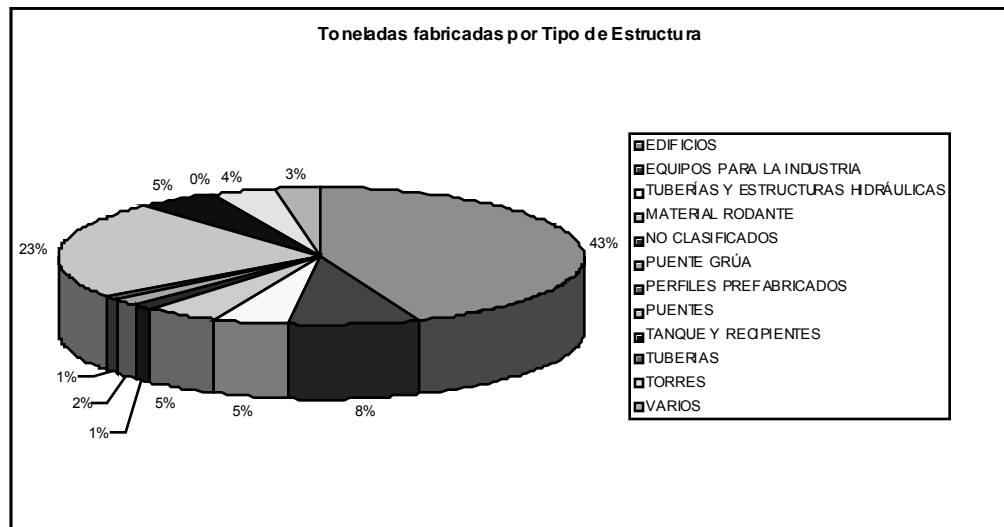
**Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo HB)**

No se cuenta con informaciones sobre planta de personal anterior a 1963 ni posterior a 2000, lo que limita el posible análisis de la utilización del recurso humano en la producción.

Entre los proyectos de estructuras de edificios ejecutados por esta compañía se marcan bodegas, cubiertas, fábricas, almacenes, edificios y talleres de empresas como Ríopaila, Coltejer, Cartón de Colombia, Federación de Cafeteros, Bavaria, Goodyear. Después de la década de 1960 construyen industrias nuevas en los sectores cementero, azucarero, siderúrgico, energético, minero, petrolero y comercial acumulando en su historial más de 100.000 toneladas fabricadas para estos sectores.

Este trabajo y otros posteriores deben considerar el valor singular que para la historia de la construcción de infraestructura y de la capacidad de producción nacional tiene el registro continuo y selecto de proyecto y obras como los que aparecen en los documentos de esta empresa a lo largo del periodo de estudio. La observación y análisis de las distintas subseries de los proyectos debe sustentar una interpretación sobre las distintas secuencias que el desarrollo tecnológico e industrial han tenido en las últimas seis décadas en el país. Esto tiene especial importancia por cuanto el periodo coincide con las fases fundamentales de urbanización e industrialización así como con procesos de desarrollo local, integración regional, evolución estatal, desarrollo empresarial, privatización y reconversión y mantenimiento del parque de infraestructura e industria

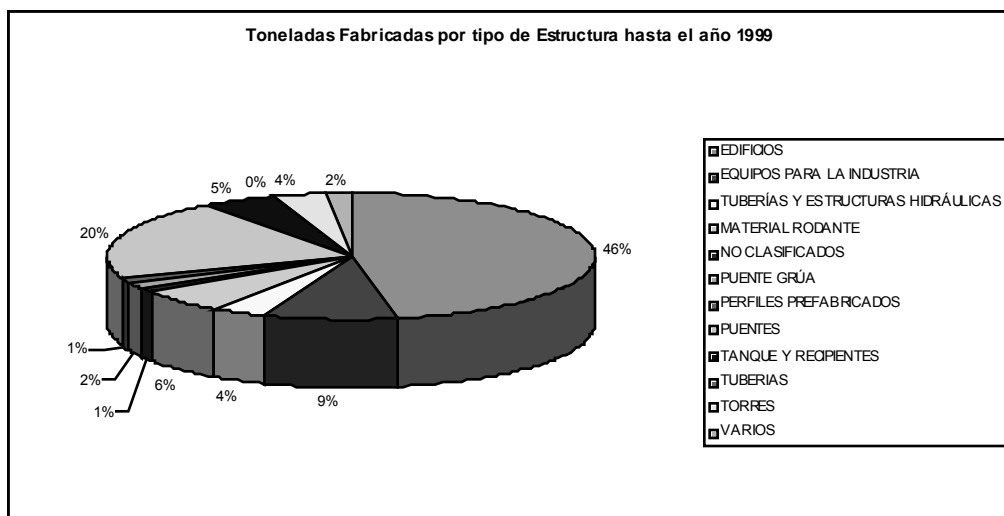
**Figura 17. Toneladas fabricadas por tipo de estructura en la planta de HB (Histórico)**



Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo HB)

Por otro lado han incursionado en la fabricación de equipos industriales como silos, tolvas para carbón y piedra, transportadores, lavadores de arena, conductores de caña, cucharas, cubas, góndolas, tanques de almacenamiento, chimeneas, tuberías, torres entre otros sumando mas de 30.000 toneladas lo cual es un peso considerable sabiendo que estos equipos no son muy pesados individualmente.

**Figura 18. Toneladas fabricadas por tipo de estructura en la planta de HB Hasta 1999**

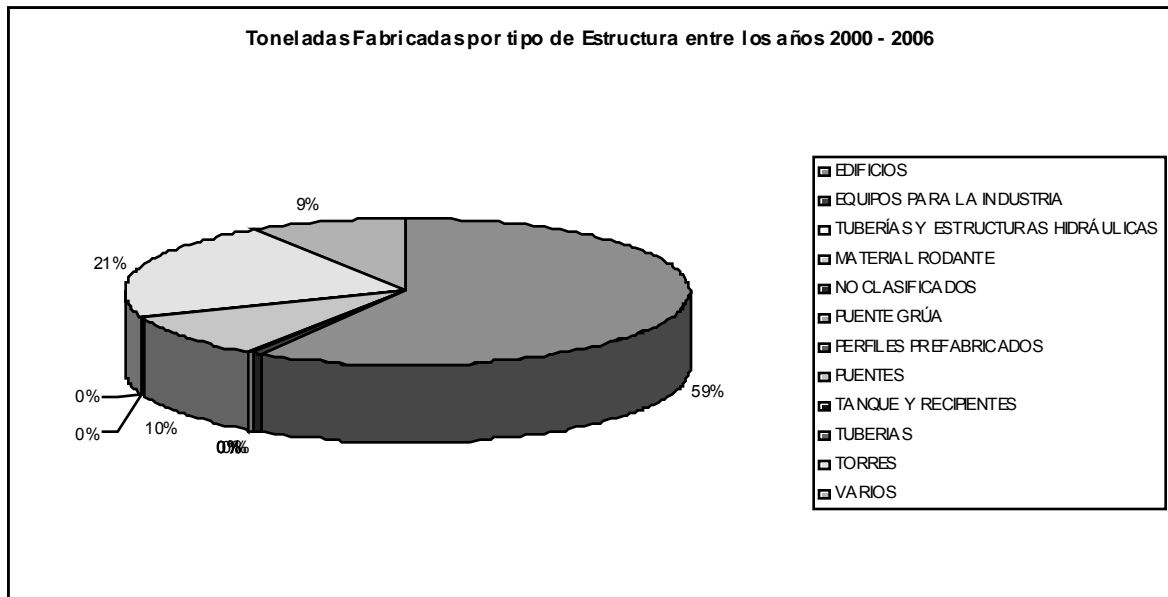


Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo HB)



En cuanto a la fabricación de puentes, que es el producto que propició la fundación de la compañía, suman en la actualidad más de 50.000 toneladas en más de 300 puentes de todo tipo, entre los que se cuentan vehiculares, ferroviarias, peatonales e industriales.

**Figura 19. Toneladas fabricadas por tipo de estructura en la planta de HB 2000 - 2006**



Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo HB)

Comparando las dos figuras anteriores se ve un gran cambio en las líneas principales de producción de la planta después de la fusión entre HB y Sadelec, aumentando considerablemente el porcentaje de torres y disminuyendo drásticamente hasta el punto de desaparecer las líneas de tanques, equipos para la industria y tuberías.

Seguidamente se presentan los porcentajes de producción diferenciados por tipo de estructura y separados década por década para conocer los elementos principales de producción en cada decenio.

**Cuadro 13. Porcentajes de producción de HB por décadas**

	1950	1960	1970	1980	1990	2000
EDIFICIOS	67,65	35,05	44,08	51,85	46,20	36,73
EQUIPOS PARA LA INDUSTRIA	0,28	5,86	12,18	16,67	6,01	1,52
TUBERÍAS Y ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS	0,20	0,81	2,46	2,92	8,32	9,84
MATERIAL RODANTE	0,00	25,01	0,28	1,54	0,69	0,00
NO CLASIFICADOS	15,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PUENTE GRÚA	0,16	1,25	1,93	2,95	2,55	0,18
PERFILES PREFABRICADOS	0,01	0,05	0,85	1,08	2,06	0,42
PUNTES	13,84	20,23	32,01	17,79	16,71	32,98
TANQUE Y RECIPIENTES	0,54	2,72	0,04	0,85	13,94	5,91
TUBERIAS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
TORRES	0,00	7,80	3,24	3,35	2,55	3,57
VARIOS	2,10	1,23	2,93	1,00	0,98	8,84

Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo HB)

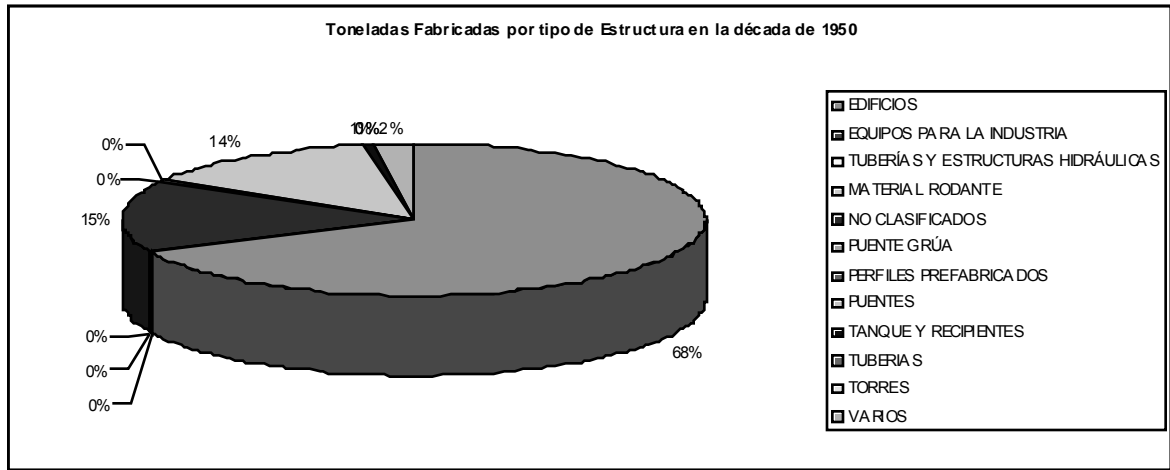
El análisis de la composición de la producción por décadas muestra una proporción decreciente pero mayoritaria de los edificios, y una proporción creciente de puentes. Los demás grupos muestran oscilaciones. Fue muy importante el material rodante en los años 60's cuando se dio el programa de rehabilitación de los ferrocarriles. La línea de torres se inicio en los 60's pero representó una proporción muy pequeña del total producido. El equipo para la industria tuvo su auge en los 70's y 80's y amerita estudiarse en sus orígenes. Igualmente acontece con los tanques en la década de los 90's,. La línea designada como perfiles prefabricados corresponde a la fabricación y venta de materiales para terceros fabricantes, pero ha mantenido una muy baja participación del total, debe advertirse el rápido crecimiento en las dos ultimas décadas de las tuberías y estructuras hidráulicas. Queda por investigarse qué explica que estas líneas se incrementen en dichos periodos, tiempo después de las primeras grandes centrales hidroeléctricas. Como hipótesis que recientemente los poliductos demandan materiales crecientemente

La firma Termotécnica S.A. del grupo Ethus se estableció en el año de 1960 y se dedica a montajes electromecánicos y de redes de conducción y distribución de hidrocarburos. Como hipótesis, se plantea que la nueva configuración empresarial de HB y Sadelec desde los años 90's se beneficia de la demanda que Termotécnica ha atendido por décadas en este frente.



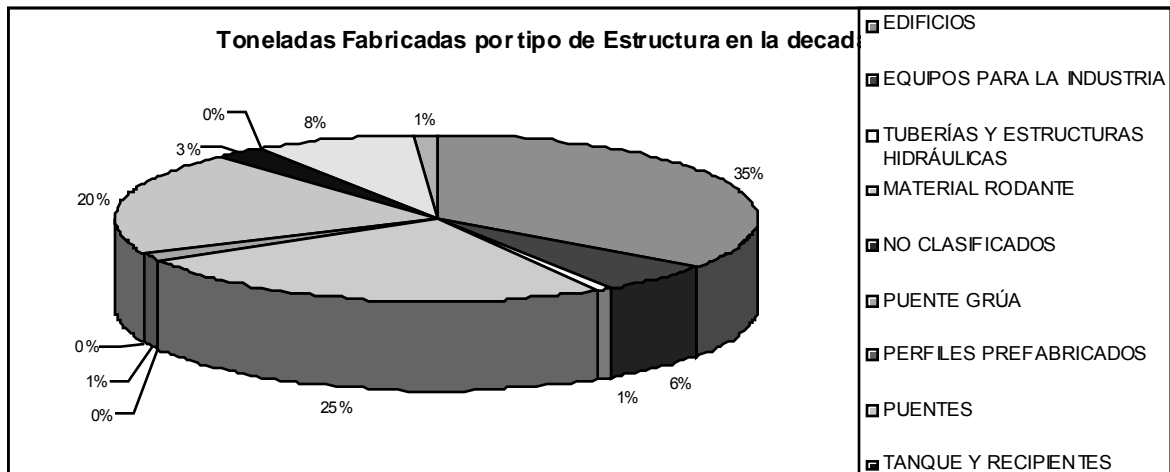


Figura 20. Toneladas Fabricadas por tipo de Estructura en la década de 1950



Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo HB)

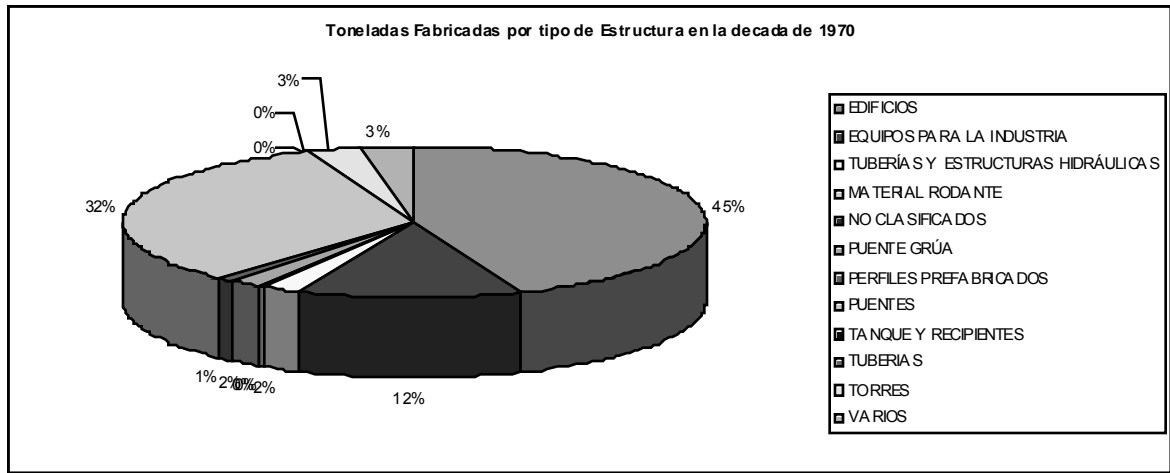
Figura 21. Toneladas Fabricadas por tipo de Estructura en la década de 1960



Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo HB)

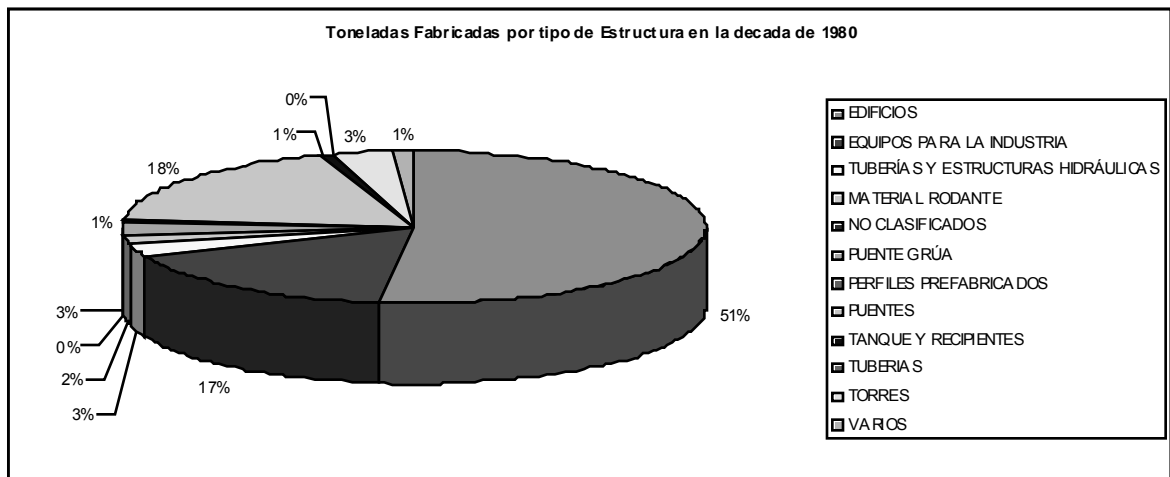


Figura 22. Toneladas Fabricadas por tipo de Estructura en la década de 1970



Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo HB)

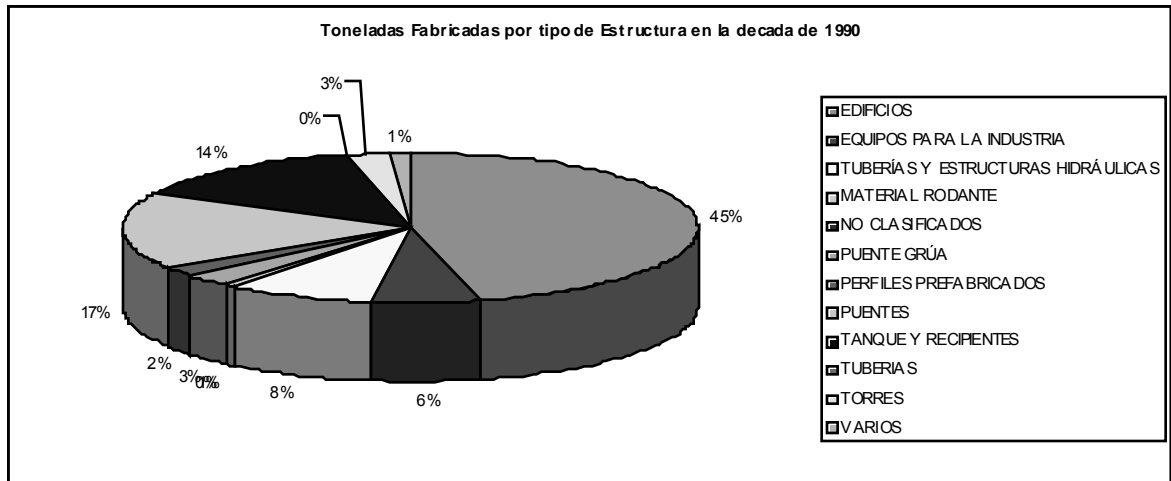
Figura 23. Toneladas Fabricadas por tipo de Estructura en la década de 1980



Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo HB)

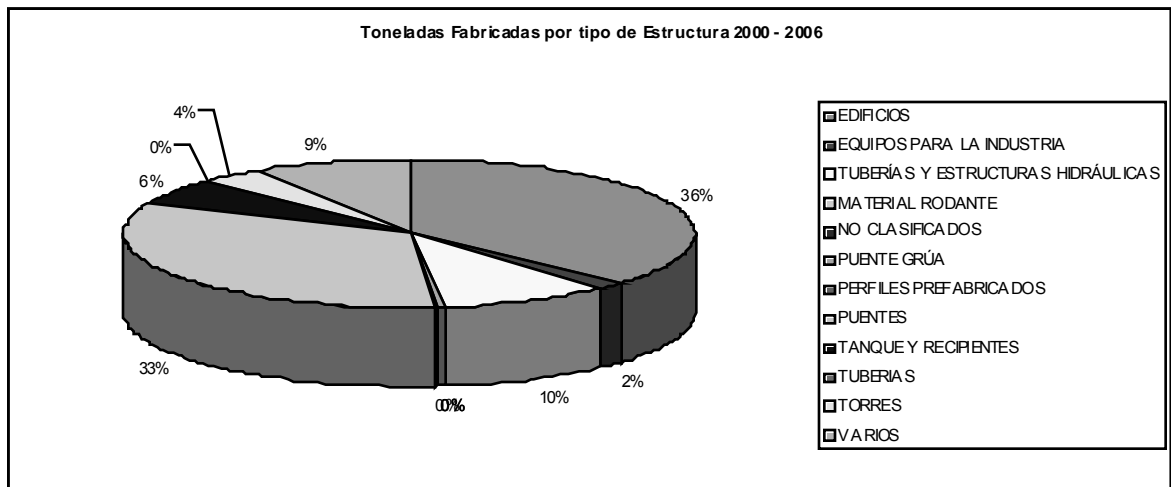


Figura 24. Toneladas Fabricadas por tipo de Estructura en la década de 1990



Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo HB)

Figura 25. Toneladas Fabricadas por tipo de Estructura 2000 - 2006



Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo HB)



## 2.7.1. Aspectos destacados de la producción de proyectos individuales por HB.

### 2.7.1.1. Torres de Transmisión.

**Cuadro 14. Proyectos de torres con más de 100 toneladas**

CLAVE	CLIENTE	DESCRIPCION	AÑO	PESO (Ton)
TT	SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN	300 TORRES METÁLICAS DELA PLAZA DE LA LUZ	2004	654,0
TT	SADE S.A.	TORRES DE TRANSMISION RIO MAYO-PASTO-ELECTROAGUAS	19 67	605,1
TT	SADE S.A.	TORRES DE TRANSMISION- RIO MAYO-POPAYAN	19 68	544,6
TT	SADE S.A.	TORRES DE TRANSMISION-SEGUNDA ETAPA- RIO M AYO-POPAYAN	19 68	513,0
TT	S.A.	TORRES LINEA DE 230 KV CH VOR- TORCA	19 79	470,6
TT	CORELCA	TORRES DE TRANSMISION Y COMPONENTES PARA REPOSICION	19 96	336,4
TT	SADE S.A.	TORRES CERREJON	19 83	320,0
TT	I.C.E.L.	TORRES LINEA DE TRANSMISION 115KV-CALIPOPAYAN	19 71	300,0
TT	E.E.E.B.	TORRES DE TRANSMISION 115 KV PROYECTO GUAVIO	19 80	296,0
TT	CORELCA	TORRES Y PARTES PARA LINEAS DE TRANSMISION	19 97	277,3
TT	TIPTEL S A	ESTRUCTURAS METALICAS LINEA DE TRANSFERENCIA U-250	2005	149,5
TT	CONSTRUCCIONES DOMUR	PORTICOPATIO DE CONEXIONES-SUBESTACION GUAVIO	19 90	121,1

Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo HB)

Producción desde 1967. Asociada a contratos para líneas con ISA, ICCEL, Corelca, EEEB.

### 2.7.1.2. Tanques y Recipientes.

**Cuadro 15. Proyectos de tanques con más de 100 toneladas**

TK	ECOPETROL	REVAMPING PLANTAS DEMEX Y VISCORREDUCTORA II-CIB	19 92	638,0
TK	MANUEL PEREZ GARZON	TANQUE 250.000 BLS TEOHO FLOTANTE	19 90	537,6
TK	OCCIDENTAL DE COLOMBIA, Inc. - OXY	CONSTRUCCION 1 TANQUE API650 DE 100.000 BLS FWKO EN CAÑO LIMON	2003	457,5
TK	ECOPETROL	FABRICACION TANQUE 200.000 BARRIL ESTECHO FLOTANTE	19 92	441,1
TK	PROINPETROL	TANQUE API- 100000 BLS ECUADOR	19 93	345,6
TK	PROINPETROL	3 T ANQUES API-20000 BLS ECUADOR	19 93	335,4
TK	MANUEL PEREZ	FABRICACION TANQUE DE 150.000 BARRILES	19 93	334,4
TK	MTEC LTDA	4 TRS API/AWWA THERMOALL E 53700 BLS	19 96	230,1
TK	PHILIPS NEGRO DE HUMO	3 TANQUES DE 9.000 BARRILES	19 65	215,5
TK	EXXONMOBIL DE COLOMBIA	CONSTRUCCION TRS API650 (TK 40.82KBLS MED LUN)	2001	171,9
TK	OCCIDENTAL DE COLOMBIA, Inc. - OXY	CONSTRUCCION 1 TK DE 16.5K Y CONVERSION DE 1 TK DE 50K A FWKO	2003	166,5
TK	OCCIDENTAL DE COLOMBIA, Inc. - OXY	CONSTRUCCION 2 TANQUES API650 DE 16.500 BLS C/U EN CAÑO LIMON	2002	166,0
TK	T.F.L. S.p.A-TIPTEL-CONCONCR	RECIPIENTES ASME UNIDAD AGUAS AGRIAS Y SODAS GASTADAS	19 95	146,9
TK	TERMO TECNICA MANUEL P.	TANQUE 50.000 BLS TEOHO FLOTANTE	19 90	138,3
TK	OCCIDENTAL DE COLOMBIA	CONVERSION TK 100 KBLS A FREE WATER KNOCK OUT (FWKO)	19 90	103,1

Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo HB)

Son significativos contratos con empresas petroleras a lo largo de la década de 1990, en las nuevas zonas de explotación como Casanare y Arauca.



### 2.7.1.3. Puentes.

Cuadro 16. Proyectos de puentes con más de 100 toneladas

CLAVE	CLIENTE	DESCRIPCION	ANO	PESO (Ton)
RJ	M.O.P.T.	6 PUENTES KRUPP Y 6 PUENTE MIT SUBISHI	19 63	1.944,0
RJ	CS/LS/CEIN/MHC	TRES PUENTES VEHICULARES CL80/CRA30 Y CL80/A/68	19 99	1.631,6
RJ	METRO DISTRITO S.A.	PUENTES PEATONALES TRANSMILENIO - NQS 2	2003	1.133,3
RJ	METRO DISTRITO S.A.	PUENTE VEHICULAR DE TERCER NIVEL AV. NQS Y ALTO NORDEF	2003	857,4
RJ	CSIO PEATONALES TRANSMILENIO	PUENTES PEATONALES AUTONORTE Gr.1 Y Gr.2	2000	831,6
RJ	SAC ESTRUCTURAS	PUENTES ANARU Y CUBILLERA-ARCO-142MTS Y 15 MTS	19 94	692,3
RJ	CONCIVILES - CONDOR	PUENTES PEATONALES Y PEATONALES SUR TRAMO 3	2004	661,0
RJ	CONSORCIO AUTOSUR	TUBOS SAMANOS PARA SRAMPAS	2006	654,0
RJ	DU	PUENTES PEATONALES TRONCAL 80 - TRANSMILENIO	2000	538,0
RJ	I.N.V.	PUENTE SAMANA-ARCO-141 MTS	19 94	511,5
RJ	INSTITUTO NACIONAL DE VIAS	PUENTE HORMI GUERO	2004	474,0
RJ	INSTITUTO NACIONAL DE VIAS	PUENTE SALDANA-ARCO-120 MTS	19 94	424,5
RJ	M.O.P.T.	PUENTE ZARZA-CELOSIA-270mts	19 73	421,0
RJ	M.O.P.T.	PUENTE LAPINTADA-ALMA LLENA-217mts	19 67	415,3
RJ	STIRLING INTERNATIONAL	PUENTE DORMILON-ARCO-140mts	19 80	406,0
RJ	STIRLING INTERNATIONAL	PUENTE SAMANA-ARCO-140mts	19 80	406,6
RJ	SICOLTA	MONTAJE PUENTE OPOON	19 94	400,0
RJ	S.A.	PUENTE JUNTAS-ALMA LLENA-217mts-CHIVOR	19 73	373,0
RJ	INSTITUTO NACIONAL DE VIAS	PUENTE EL ALGARIBAN	2002	370,0
RJ	DU	PUENTES PEATONALES TRONCAL 80 - GRUPO 2 - TRANSMILENIO	2000	352,2
RJ	M.O.P.T.	PUENTE LAVIRGINIA-ALMA LLENA-200mts	19 68	350,0
RJ	SIDERURGICA ECUATORIANA	PUENTE CALLE 7 ANULADO	19 73	322,0
RJ	F.F.N.C.C.	RECONSTRUCCION PUENTE SOGAMO SO	19 77	306,5
RJ	M.O.P.T.	PUENTE MEDIA CANOA A MA LLENA-175mts	19 64	293,0
RJ	ASFALTOS COLOMBIASA.	PUENTE AURELIO DAVILA CAJAS-ALLENA-111mts-ECUADOR	19 74	290,5
RJ	M.O.P.T.	PUENTE SOGAMOSO-COLGANTE-120mts	19 70	283,2
RJ	SIDERURGICA ECUATORIANA	PUENTE PORTE-ALMA LLENA-158mts	19 72	276,3
RJ	S.A.	PUENTE CANARISTO-CELOSIA-150mts	19 63	271,6
RJ	SIDERURGICA ECUATORIANA	PUENTE FERRERIAS-COLGANTE-207mts	19 74	269,5
RJ	DU	PUENTE VEHICULAR AUTONORTE EX CL. 170(4 X 40 m L + 3 x 30 m L)	2002	261,2
RJ	M.O.P.T.	PUENTE ITMINA-ARCO-114mts	19 73	259,2
RJ	M.O.P.T.	PUENTE QUEBRADABLANCA-ARCO-114mts	19 74	255,3
RJ	M.O.P.T.	PUENTE LA FEUSA-ALMA LLENA-114mts	19 73	255,1
RJ	M.O.P.T.	PUENTE TADO-ARCO-114mts	19 73	250,0
RJ	M.O.P.T.	PUENTE SANTANDER-ALMA LLENA-157mts-NEIVA	19 76	250,0
RJ	M.O.P.T.	PUENTE MANACIAS-ALMA LLENA-180mts	19 70	249,2
RJ	COINCO	PUENTE CASANARE-ARCO-109mts	19 83	237,7
RJ	M.O.P.T.	PUENTE LABOLSA-ALMA LLENA-140mts	19 64	234,1
RJ	M.O.P.T.	PUENTE LACORRADA-ARCO-85 MTS	19 89	226,1
RJ	M.O.P.T.	PUENTE PUERTO ISMAC-ALMA LLENA-128mts	19 69	226,0
RJ	CSIO INECONTE-MURLO-PUC	PUENTE RIO BOGOTA-VERINET SABANA-ALMA LLENA 60M-2V	19 98	214,1
RJ	SIDERURGICA ECUATORIANA	PUENTE GUARIMALES-ARCO-91mts	19 74	206,8
RJ	COLOMBIANA DE PETROLEOS	PUENTE CATATUMBO-CELOSIA-137 mts	19 78	206,2
RJ	DRAGADOS Y CONCIVILES	PUENTE SUAREZ-ALMA LLENA 46mts	19 80	201,0
RJ	M.O.P.T.	PUENTES #107-7-80	19 53	200,0
RJ	CSIO PUENTES Y VIAS	PUENTES PEATONALES FRENTE 1 Y 2	2000	187,0
RJ	M.O.P.T.	LIMPIEZA Y PINTURA PUENTE UPIA	19 73	186,0
RJ	M.O.P.T.	PUENTE MALAGANA-ALMA LLENA-60 MTS	19 91	181,7
RJ	UNION TEMPORAL PUENTES CAMBIO	TRES PUENTES VEHICULARES VIA CAMBIO-PUERTO BOGOTA	2003	181,5
RJ	M.O.P.T.	PUENTES DESARMAABLES CELOSIA 60 40 30 Y 30 MTS	19 73	174,4
RJ	M.O.P.T.	PUENTE LAJAGUA	19 73	173,3
RJ	TEXASPETROL BLM COMPANY	PUENTE AGUIABO #1-ALMA LLENA-141mts-ECUADOR	19 70	171,0
RJ	TEXASPETROL BLM COMPANY	PUENTE AGUIABO #2-ALMA LLENA-141mts-ECUADOR	19 70	170,1
RJ	CORP NAL DESDEL CHOCO	PUENTE SAN PABLO-ALMA LLENA 134mts	19 70	168,7
RJ	M.O.P.T.	PUENTE VICTORIA-RIGIDO-51mts	19 53	165,0
RJ	M.O.P.T.	PUENTE YAGUARA-ALMA LLENA-95 mts-HUILA	19 70	164,0
RJ	S.A.	PUENTE POZO AZUL-ALMA LLENA-116mts-CHIVOR	19 73	160,0
RJ	CONSTRUCTORA SUBSA	PUENTE PEATONAL CALATRAVA	2004	157,9
RJ	IT PARQUE METIMZA	PUENTE PEATONAL TIEMZA	2001	157,9
RJ	TEXASPETROL BLM COMPANY	PUENTE GUAMUZBAJO-ALMA LLENA-85mts	19 68	153,0
RJ	TEXASPETROL BLM COMPANY	PUENTE GUAMUZBAJO-ALMA LLENA-124mts	19 68	149,1
RJ	ODINSA	CONSTRUCCION PUENTE ELEDEN (103M =55 M+2X24 M)	2001	147,5
RJ	M.O.P.T.	PUENTE MOCOOLGANTE-96mts	19 71	144,9
RJ	ECOPETROL	REHABILITACION PUENTES PUFUMAYO Y GUAMUEZ	19 87	141,0
RJ	TEXASPETROL BLM COMPANY	PUENTE ORITO-ALMA LLENA-84mts	19 66	139,0
RJ	S.A.	PUENTE LABATA-ALMA LLENA 63 mts	19 79	136,7
RJ	PAVIMENTOS ASFALTICOS	PUENTE SARDINATA-CELOSIA-56mts	19 70	135,6
RJ	INSTITUTO NACIONAL DE VIAS	MODIFICACION Y MONTAJE PUENTE LOS ANGELES L=100 M	19 94	130,5
RJ	CONCIVILES	PUENTE VILLALOBOS-ALMA LLENA-60 MTS	19 89	130,0
RJ	CONSORCIO HOMERO I	DISEÑO INFRAESTRUCTURA PUENTE, FABRICACION PUENTE Y CUBIERTA ASRIO RECTOR Y CUBIERTAS POZO HOMERO I	2005	127,8
RJ	M.O.P.T.	PUENTE SAN GIL-RIGIDO-42 mts	19 52	126,0
RJ	VIAN ENTERECANALES	PUENTE LAMOYA-ALMA LLENA 55mts	19 86	119,5
RJ	M.O.P.T.	PUENTE QUEBRADABLANCA-ALMA LLENA-40mts	19 72	117,7
RJ	SUMEQUIPOSCIALTA	PUENTE PS-ALMA LLENA-90 MT 2V-ECUADOR	19 97	116,6
RJ	M.O.P.T.	PUENTE SALGUERO	19 79	115,9
RJ	TEXASPETROL BLM COMPANY	PUENTE PUTUMAYO-ALMA LLENA-128mts	19 69	113,6
RJ	M.O.P.T.	PUENTE LANIATA-ALMA LLENA 66mts	19 72	113,3
RJ	CONSTRUCTORA LTDA	PUENTE JAGUAS-ALMA LLENA 27mts	19 81	113,1
RJ	M.O.P.T.	PUENTE PATATE-ALMA LLENA-47mts	19 67	108,6
RJ	CONCIVILES	CONSTRUCCION PUENTE LOS ALGARROBOS-100M-ALLENA W ASUP	2000	109,5
RJ	UNION TEMPORAL ZETA	FABRICACION Y MONTAJE PUENTE MALAVAR-2 S BOLIVAR	19 99	108,4
RJ	SIDERURGICA ECUATORIANA	PUENTE CHICIL-ALMA LLENA 61mts	19 73	107,0
RJ	INSTITUTO NACIONAL DE VIAS	3 PUENTES	2003	100,5

Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo HB)

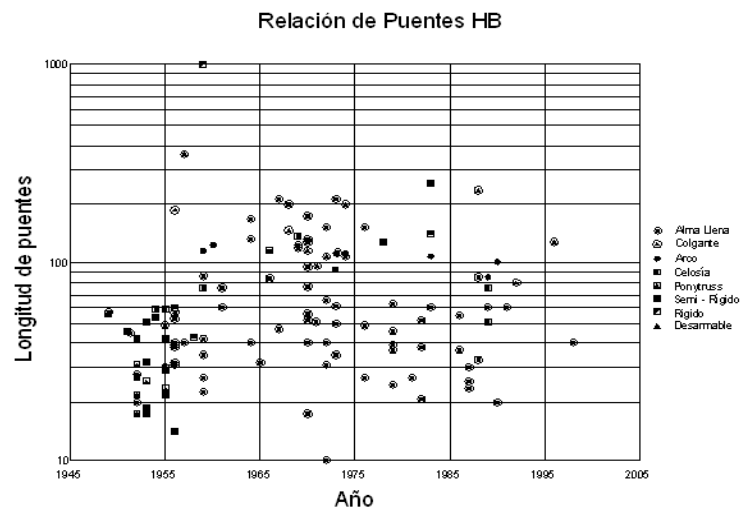
Son muy significativos los contratos para diversos suministros en los contratos de Transmilenio desde el año 2000. El Ministerio de Obras Públicas fue cliente muy



importante en puentes fijos y desarmables en los años 1950, 1960 y 1970. Recientemente (desde 1994) el INVIAS ha encargado puentes metálicos importantes. Las empresas petroleras en Colombia y Ecuador (TEXAS) fueron clientes significativos en puentes en los años 1960

Jairo Uribe destaca algunas obras principales en la historia de los puentes metálicos en Colombia: el puente colgante de Occidente sobre el río Cauca, en 1887; el puente en cantiliver de Girardot de 1929; los puentes del ferrocarril del Atlántico inaugurados en 1961, mayoritariamente en alma llena, ejecutados por firmas francesas y alemanas; el puente de puerto berrio, inaugurado en 1961 y construido en conjunto por GHH-Man y HB Estructuras Metálicas, con luz central de 152 metros y peso de 4300 toneladas; el puente de Quebrada Blanca (1965) construido por HB; el puente sobre el río Ariari en Cubillera, montado por teleféricos múltiples, en 1994 con arcos de 142 y 115 metros; El puente de Samaná inaugurado en 1980, con arco no atirantado de 140 metros de luz, sustituido por nuevo puente en arco (1994) atirantado en acero que no requiere pintura fabricados por HB. Desde 1994 se han fabricado puentes modulares de armado rápido por SAC. En 1993 HB fabricó puentes desarmables para el MOPT en celosía de 60, 40 y 30 metros.

Figura 26. Relación de puentes HB discriminados por longitud y año



Fuente: Juanita Rodríguez. Puentes metálicos de HB. Curso Estructuras Metálicas, 2001. Facultad de Arquitectura y Diseño Universidad de los Andes. Profesor Hernando Vargas Calcedo

Tomado de RODRÍGUEZ JUANITA



Del trabajo de Juanita Rodríguez, se señala que los tipos y longitudes de puentes metálicos elaborados por HB se concentran a lo largo de su historia así:

A. Los puentes de alma llena predominan sobre los demás tipos en las 6 décadas analizadas, con longitudes, en general inferiores a 100 metros. Los puentes de arco aparecen entre 1955 y 1965, y se caracterizan por luces mayores a 100 metros, presentándose de 1955 a 1995. Los puentes colgantes alcanzan las mayores longitudes y abarcan luces en las 6 décadas hasta 120 metros. Los puentes en celosía se concentran de 1965 a 1985 con luces entre 50 y 200 metros. Los puentes desarmables aparecen desde la primera década y alcanzan longitudes del orden de 200 metros entre 1965 y 1975.

#### 2.7.1.4. Tuberías y estructuras Hidráulicas.

Figura 27. Proyectos de tuberías y estructuras hidráulicas con más de 100 toneladas

CLAVE	CLIENTE	DESCRIPCION	ANO	PESO (Ton)
HT	TERMO TECNICA	TUBERIAS FERRUM Y TAYLOR- HIDROELECTRICA SALTO I	19 96	1.151,8
HT	CONSORCIO SBC	ANILLO METALICOS INTERCEPTOR DEL RIO BOGOTA	2000	828,1
HT	AIJA S.A	TUBERIA DE PRESION - LA VUELTA Y LA HERRADURA	2002	694,9
HT	CA DE MEXICO	COMPUERTAS Y REJASBOCATO MA PROYECTO GUAVIO	19 90	660,2
HT	ABB VENEZUELA	COMPUERTAS Y EQUIPOS PRESA LA VUELTA	19 98	517,0
HT	GENERADORA UNION ESP	BUNDAJE METALICOS CHIVOR AMOYA	2000	415,0
HT	S.A.	TUBERIA Y COMPUERTAS-CHIVOR	19 73	289,4
HT	E.E.EB.	8 COMPUERTAS PARA EL PROYECTO MESTAS DEL COLEGIO	19 81	183,6
HT	HIDROMTU	REJAS, COMPUERTAS Y VIGAS PESCADORAS PCH MITU	2000	172,9
HT	DISTRAL S.A.	CONSTRUCCION DE DUCTOS-CORELCA	19 78	133,1
HT	ATUESTA GUARN Y POMBO	MONTAJE HIDROCANOAS	19 70	120,0
HT	FERROSTAAL DE COLOMBIA	TUBERIA BOGOTA IV	19 89	112,0
HT	DEGREMONT COLOMBIA S.A	TUBERIA 12M Y 0,2M PLANTA AGUAS RESIDUALES BORTA	19 98	100,1

Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo HB)

Se destacan Fabricaciones para hidroeléctricas como Chivor (1973) Bogota IV (1989) Guavio (1990) Salto I (1996). Los clientes de estas producciones han sido generalmente consorcios de contratistas o montadores.

#### 2.7.1.5. Material Rodante.

Figura 28. Proyectos de material rodante con más de 100 toneladas

CLAVE	CLIENTE	DESCRIPCION	ANO	PESO (Ton)
MR	F.F.N.C.C.	REPARACION Y MODIFICACION 52 CARROS CERRADOS	19 68	2.080,0
MR	F.F.N.C.C.	FABRICACION DE 20 VAGONES	19 67	2.000,0
MR	F.F.N.C.C.	REPARACION Y MODIFICACION 25 VAGONES	19 68	1.024,0
MR	F.F.N.C.C.	REPARACION Y MODIFICACION 66 GONDOLAS	19 68	264,0
MR	F.F.N.C.C.	RECONSTRUCCION DE 15 GONDOLAS	19 89	195,0
MR	F.F.N.C.C.	REPARACION 55 CARROS DE CARGA	19 68	140,0

Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo HB)



Fue muy importante la serie de encargos que ha final de los 60 de hizo por parte de los Ferrocarriles Nacionales en fabricación, reconstrucción y reparación de carros y góndolas. Este frente no ha tenido mayor movimiento en otros periodos.

### 2.7.1.6. Equipos para la Industria.

Figura 29. Proyectos de equipos para la industria con más de 100 toneladas

CLAVE	CLIENTE	DESCRIPCION	ANO	PESO (Ton)
B	FERROSTAAL DE COLOMBIA	APLADOR PARA EL CERREJON	1986	553,0
B	DISTRAL S.A.	ESTRUCTURA CALDERA TERMOZIPA IV	1979	416,1
B	CARTON DE COLOMBIA	PARTES PARA PRECIPITADOR ELECTROESTATICO	1987	372,8
B	CARTON DE COLOMBIA	MONTAJE PRECIPITADOR ELECTROESTATICO	1987	369,5
B	PLANTA COLOMB DE SODA	TRANSPORTADORES DE CARGUE	1970	362,6
B	PLANTA COLOMB DE SODA	ESTRUCTURA PARATRANSPORTADOR	1970	293,2
B	ECOPETROL	3 CHIMENEAS PARA HORNOS	2005	262,0
B	E.L.C.	DES MONTAJE TRASLADO DESTILERIAS Y30 KLPD	1997	250,0
B	PROCEDAIR INDUSTRIES	FILTRO DE MANGAS CEMENTOS BOYACA	1995	235,6
B	ACERIAS PAZ DEL RIO	AMPLIACION LAVADOR DE CARBON	1966	231,6
B	SILK ANDINA S.A.	ESTRUCTURAS, SILOS, TOLVAS Y MONTAJE PLANTA MORTEROS	1996	190,4
B	BEHTL	ESTRUCTURAS PARA TOLVAS DE CARBON Y MINERAL FINO	1980	172,8
B	BEHTL	PLATAFORMAS DE TRABAJO	1980	172,8
B	INGENIO RISARALDA	TRES TACHOS DE 1800 FT3 Y UN EVAPORADOR DE 14 000 FT2	1995	146,1
B	SILICAL LTDA	MONTAJE DE 6 AUTOCLAVES	1980	141,6
B	SILICAL LTDA	FABRICACION DE 6 AUTOCLAVES	1978	141,3
B	BEHTL	3 TOLVAS	1981	141,0
B	ACERIAS PAZ DEL RIO	REPARACION 3 CONVERTIDORES	1977	138,4
B	MANNESMANN	SOPORTES PARA EXOSTOS	1965	136,0
B	PROCON INTERNACIONAL	6 CALENTADORES	1969	134,0
B	CEMENTOS BOYACA S.A.	DUCTOS Y PLATAFORMAS PARA EL PRECALENTADOR Y CHIMENEA	1995	126,4
B	INGENIO CASTILLA	TACHO 1800 PIES CUBICOS CRISTALIZADOR	1976	126,4
B	CEMENTOS SAMPER	ESTRUCTURA PARATOLVA Y FILTRO ELECTROSTATICO	1979	125,1
B	COLLINKER	ENSAMBLE ESTRUCTURA LINEA 3 DUCTOS Y SOPORTES	1989	106,2
B	INGENIO MANUELITA	3 TACHOS DE 2000 PIES CUBICOS	1982	100,6
B	INGENIO CASTILLA	3 CONDENSADORES Y 1 EVAPORADOR	1966	100,3

Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo HB)

Se destacan materiales para proyectos carboníferos, termoeléctricos, siderúrgicos, cementeros y de ingenios azucareros. Este capítulo ha tenido como clientes directos a las grandes empresas industriales privadas y del estado.





### 2.7.1.7. Edificios

Figura 30. Proyectos de Edificios con más de 100 toneladas

CLAVE	CLIENTE	DESCRIPCION	ANO	PESO (Ton)
ED	THE RALPH PARSONS ENG	ESTRUCTURAS CUSANA FASE II	1995	2.300,0
ED	MO RISON KNUDSEN	EDIFICIOS ITEM 59.11.2.6	1984	2.239,0
ED	TECHNIPETROL	ESTRUCTURA PLANTA DE BALANCE	1976	1.524,0
ED	INGENIO RIOPAILA	EDIFICIO SEPARADORES	1964	1.329,9
ED	CONSTRUCTORA PARQUE CENTRAL BAVARIA S.A.	DISEÑOS ESTRUCTURALES 4 HIPERMERCADOS CARREFOUR	2004	1.249,0
ED	CONSORCIO CEICO	TRANSPORTADORES Y SILOS CEBERION	1999	1.223,9
ED	DISTRAL S.A.	ESTRUCTURAS TERMOZIPA V.E.E.B.	1981	1.194,4
ED	DISTRAL S.A.	EDIFICIO TERMOZIPA UNIDAD 3	1971	1.095,3
ED	CONCRETOS S.A.	PLANOS DE TUBERIA PROYECTO CDC EXPANSION A LARGO PLAZO	2001	1.084,0
ED	DISTRAL S.A.	CORRECA TERCOCARTAGENA Y TERMO BARRANQUILLA	1977	1.088,0
ED	COLSANITAS HEMOCOL	PRIMERA ETAPA CLINICA COLSANITAS CIUDAD SALITRE	2004	857,7
ED	ZIPP	ESTRUCTURAS PLANTA DE MEZCLAS VIDRIO ANILADO ANILADA	1998	822,5
ED	ACERIAS PAZ DEL RIO	NAVES DE ACERIAS MAQUINA COLADA CONTINUA	2006	814,0
ED	DISTRAL S.A.	ESTRUCTURA CASADE MAQUINAS TERMOZIPA	1978	808,6
ED	MO RISON KNUDSEN	12 EDIFICIOS TOLVAS-CHUTES	1983	665,4
ED	GRANDES SUPDE COLOMBIA	HIPERMERCADO CARREFOUR CALLES 8	1998	621,6
ED	TIBEL S.A.	ESTRUCTURAS NUEVA PLANTA DE CRACKING C.I.B.	1993	585,4
ED	CERVECERIA LEONA S.A.	AMPLIACION ZONAS ENVASE-DEPOSITO-ELABORACION-OFICINAS	1995	573,5
ED	GOODYEAR DE COLOMBIA	ESTRUCTURA DE ENSACHE DE EDIFICIOS CAU	1971	551,3
ED	DISTRAL S.A.	ESTRUCTURA EDIFICIO UNIDAD 2-TERMOZIPA	1973	536,0
ED	MO RISON KNUDSEN	2 EDIFICIOS DE OPERACIONES	1984	525,1
ED	DISTRAL S.A.	ESTRUCTURA EDIFICIO TERMOZIPA	1975	522,0
ED	SIBOLI MADERA ESTRUCTUR	CONSTRUCCION EDIFICIO BIENESTAR UNIVERSITARIO I.L.T.	1998	519,3
ED	SIDERURGICA DEL CARIBE	ESTRUCTURA NAVES DE ACERIA-COLADA Y CHATARRA	1987	518,0
ED	HEMOCOLLIDA	CONSTRUCCION SEGUNDA ETAPA CLINICA COLSANITAS	2005	509,3
ED	F.F.B.	EDIFICIO CASADE MAQUINAS HIDROELECTRICA B. COLEGIO	1963	502,0
ED	COLTEJER	ESTRUCTURA FABRICA GENERAL	1950	500,0
ED	CONCRETOS S.A.	ESTRUCTURAS SOPORTE Y COMENAMIENTO HORNO 1.12°C P.B. DAR	1995	486,2
ED	TORRE DEL VIGIA	EDIFICIOS ADMINISTRACION Y DERESIDENCIAS	1989	475,0
ED	ECOPETROL	APOYOS DE TUBERIA	1967	473,6
ED	TECHINT-COTECOL SDE H	ESTRUCTURAS METALICAS PARA SOPORTES DE TUBERIA	1997	470,8
ED	ACERIAS PAZ DEL RIO	PLANTA DE CEMENTO	1979	466,2
ED	MANNESMANN	EDIFICIOS PROYECTO CANO LIMON- RIO ZULIA	1985	465,5
ED	ALMACENES EXITO SA.	CONSTRUCCION ESTRUCTURA EDIFICIO DE PARQUEADORES	1998	457,6
ED	EDIFICIOS SA.	PLANTA DE FLENER	1977	451,0
ED	HIDROESTUDIOS SA.	TORRES SOPORTE CHIMENEAS, DUCTOS, PLATAFY ESCAL - MONTE RIO 100 MW	2002	450,5
ED	TECHNIPETROL	PLANTA DE OPTIMIZACION	1977	441,2
ED	INGENIO CASTILLA	EDIFICIO ELABORACION	1965	438,0
ED	INGENIO PROVIDENCIA	EDIFICIO DE ELABORACION	1965	423,6
ED	SADELEC S.A.	TORRES SECAS EDIFICIO EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN	1993	421,0
ED	INGENIO DEL CAUCA	EDIFICIO FULTON	1992	420,0
ED	TORRE DEL VIGIA	EDIFICIO PARATALLERES	1988	410,1
ED	ACERIAS PAZ DEL RIO	PLANTA TRITURADORA	1981	400,5
ED	A. DISLINGTON	ESTRUCTURAS METALICAS	1953	400,0
ED	ACERIAS PAZ DEL RIO	AMPLIACION EDIFICIO DE SILICATO	1968	389,2
ED	CERVECERIA ANDINA	ESTRUCTURA FABRICA GENERAL	1952	389,0
ED	INDUSTRIA DE LICORES DEL VALLE	BODEGA DESTILERIA SAN MARTIN	2002	367,7
ED	UNION TEMPORAL TELECOMUNICACIONES MEDELLIN	RILONES, CUBIERTAS Y V.GAS - METROMED	2003	365,3
ED	PARSONS-INELECTRA	UTILITY BRIDGE - TERMOCENTRO	1999	357,8
ED	HIDROELECTRICA LEBRILIA	EDIFICIOS Y TABLESTACADO	1967	356,2
ED	CERVECERIA LEONA S.A.	PASAVAS Y RACKS DE TUBERIAS - FASE II	1995	341,7
ED	MO RISON KNUDSEN	7 BODEGAS Y CUBIERTAS	1983	336,3
ED	PARSONS-INELECTRA	UTILITY BRIDGE - TERMOERRA	1999	328,2
ED	INGENIO CASTILLA	EDIFICIO MOLINOS	1965	314,1
ED	CRONIN	FABRICA GENERAL	1954	313,0
ED	DISTRAL S.A.	ESTRUCTURA TERMOZIPA	1979	312,0
ED	ECOPETROL	EDIFICIO FILTROS	1967	304,4

Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo HB)

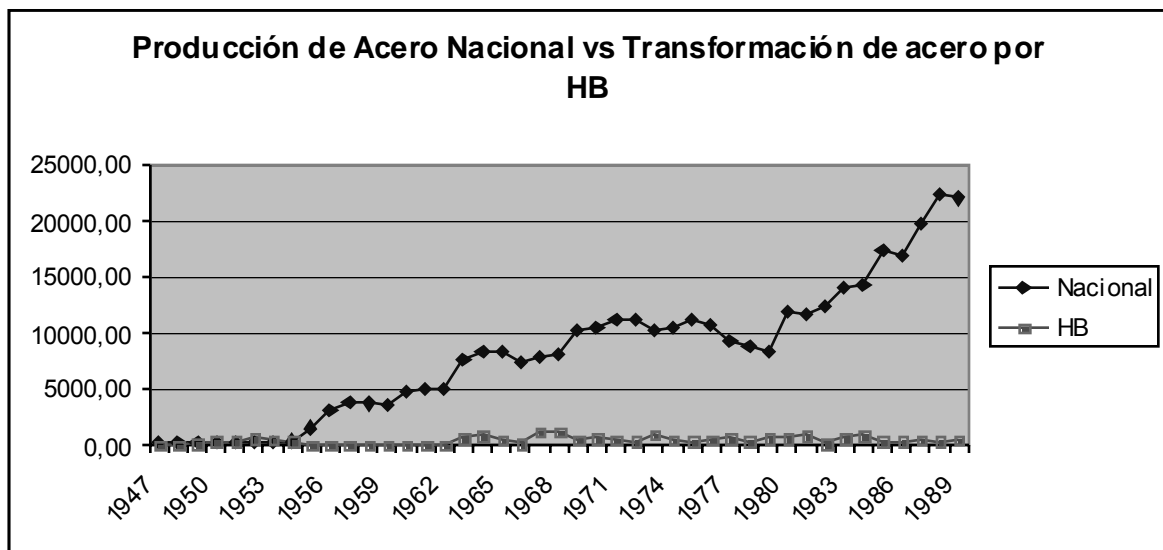
Debe destacarse la importancia de este capítulo dentro del conjunto de la producción total. Aunque en sus primeras décadas este tipo de fabricaciones estaba orientado principalmente a bodegas, es claro que en la última década comprueba la emergencia de mercados de edificios urbanos, donde se destacan los Hipermarcados, edificios de parqueaderos, universitarios, de salud y de oficinas. Durante los años 50, por ejemplo, eran muy raros los edificios urbanos como el edificio Pombo (1950), la plaza de mercado de Palmira (1952). Como clientela de los edificios se destacan empresas industriales del sector siderúrgico, petrolero, del azúcar, de la cerveza, del cemento, del vidrio, de textiles, de empaques y papeles.



En los registros de producción aparecen trabajos significativos en el Ecuador para la industria petrolera i siderurgica y trabajos de menor escala para suministros en Panamá

### 2.7.2. Producción de Acero Nacional vs Transformación de acero por HB.

Figura 31. Producción de acero vs transformación de acero hecha por HB



Tomado de GÓMEZ EMILIO JOSÉ

La comparación de los índices de producción nacional de acero con los de producción total para HB muestra varios aspectos. En el caso de HB hasta 1958 se mantiene una tendencia similar con la del crecimiento de la producción nacional. En dicho año comienza la producción de Paz del Río que hace que la suma de la producción nacional crezca muy por encima de los incrementos de producción de HB. La producción nacional en Paz del Río no tuvo características apropiadas para la utilización en planchas o perfiles en aceros estructurales hasta inicios de los 90, por lo que HB actuó desde su fundación primordialmente como importador - montador o importador - transformador e materiales importados. De todas formas, es notable el desigual desempeño del mercado nacional de distintos tipos de aceros respecto del crecimiento en la utilización de acero estructural. Un análisis mas detallado de trabajos posteriores, proyecto por proyecto, podrá indagar el



efecto real de los ciclos de obras públicas y de expansión de infraestructura industrial en el país. Por lo pronto, se sugiere la hipótesis de que durante los años 47 a 62, empresas como HB se fundaron y crecieron sobre la dinámica de grandes proyectos como el Ferrocarril del Atlántico, los puentes vehiculares de mayores luces antes del advenimiento de concreto postensado (de mediados de los 50 en adelante).

**Cuadro 17. Comparación de las fases del ciclo económico nacional en la construcción con la variaciones de la producción de HB**

Año	Característica	Producción HB
1947	recuperación leve	0
1948	recuperación leve	0
1949	Receso	445,3
1950	Contracción	1854,1
1951	Contracción	1331,5
1952	Recuperación	2873,5
1953	Recuperación	2178
1954	Crisis	1425
1955	Contracción	0
1956	Apreciable Recuperación	0
1957	Inicio Crisis	0
1958	Fuerte Contracción	0
1959	Recuperación	0
1960	Receso Ligero	0
1961	Estable	0
1962	Descenso Suave sostenido	321,3
1963	Descenso Suave sostenido	3149,2
1964	Descenso Suave sostenido	3487,8
1965	Descenso Suave sostenido	2538,1
1966	Descenso Suave sostenido	991,7
1967	Descenso Suave sostenido	4999,1
1968	Lenta recuperación	5357,9
1969	Lenta recuperación	2145
1970	Lenta recuperación	3155,4
1971	Receso	2540,7
1972	Recuperación	1626,8
1973	Gran auge	4336,6
1974	Gran auge	2208
1975	Crisis	1212,4
1976	Recuperación Lenta	2185
1977	Recuperación y auge	2812,6
1978	Recuperación y auge	1669,4
1979	Receso	3006,7
1980	Receso	2749,3
1981	Recuperación	3458,1

Tomado de GIRALDO ISAZA FABIO y editado por el autor



El gran aumento de producción en 1952 corresponde a la importante recuperación de la economía en ese momento. Lo mismo ocurre con los aumentos en producción registrados en 1968 y 1970, paralelos a procesos de recuperación macroeconómica. Un gran auge nacional se refleja también en alta producción en 1973 y 1981. Periodos de crisis económica nacional se evidencian en la producción de los años 1954 y 1975, particularmente.



### 3. SADELEC S.A.

#### 3.1. Historia de la Empresa

En el año de 1985 nace la empresa Sadelec S.A. en el país siendo una derivación de la existente Sade Condisa, de origen brasileño que, por este tiempo, se encontraba de salida del país. Sus instalaciones ubicadas en el barrio Pío XII de la ciudad de Bogotá fueron cedidas por la Sade. El nombre de la nueva compañía procede de Sade la empresa Eléctricas de Medellín

En el mercado de las torres y subestaciones eléctricas donde ya existían empresas que tenían algunos años en el mercado como es el caso de FEM. SAC, CENO, etc.

**Figura 32. Planta Sadelec S.A. 1989 barrio Pío XII**



**Catalogo de la compañía 1990 (Archivo)**

Sadelec, contaba con un taller de un área aproximada de 7000 m<sup>2</sup> y algunas maquinas modernas para la época, con zona de galvanización en caliente que no era muy común en las demás compañías.



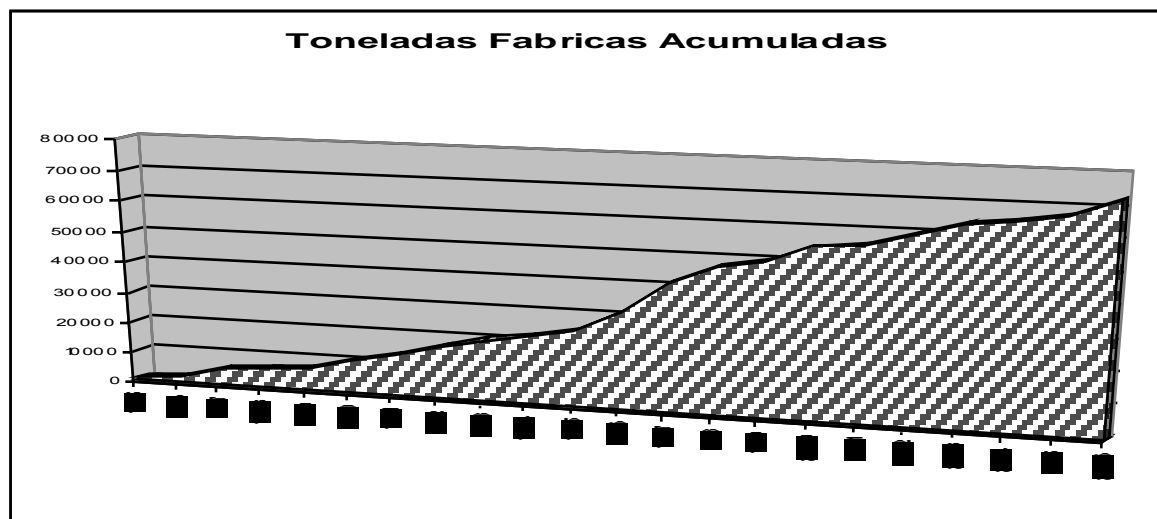
Figura 33. Planta Sadelec S.A. 2006 Fontibón



Archivo Fotográfico Aragón (2006)

A finales del año 2000 comienza el trasteo de la empresa hacia las instalaciones de HB Estructuras Metálicas. Pasan de contar con una planta de 7000 m<sup>2</sup> a un área total mucho menor compuesta por una cesión de la planta de HB, que no sobrepasa los 1800 m<sup>2</sup> de taller, y una nueva construcción para la zona de galvanizado que alcanza los 1200 m<sup>2</sup>. Sumando todas las áreas que ocupa la compañía a partir de año 2001 se nota claramente una reducción de 3000 m<sup>2</sup> sin afectar sus índices de producción.

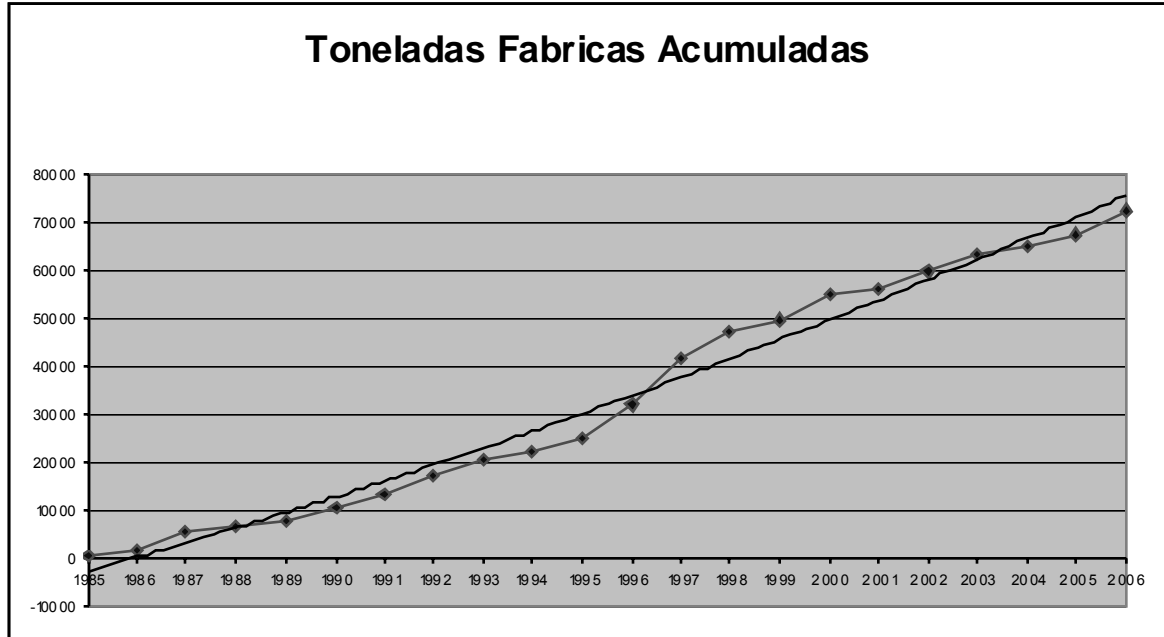
Figura 34. Toneladas Fabricadas Acumuladas en la Planta de Sadelec



Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo Sadelec)



Figura 35. Toneladas Fabricadas Acumuladas en la Planta de Sadelec con línea de tendencia polinomial



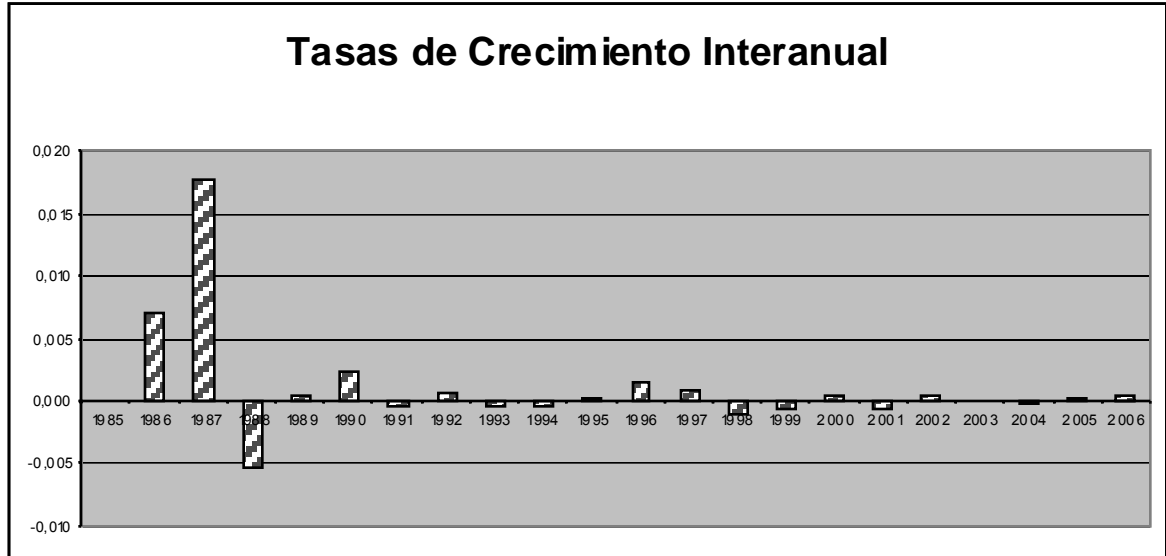
Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo Sadelec)

A lo largo de su historia ha acumulado más de 70.000 toneladas fabricadas en su planta en las líneas de torres de transmisión, telecomunicaciones, subestaciones eléctricas y estructuras especiales para algunos proyectos de infraestructura. De la grafica nota claramente un brusco cambio en la pendiente durante los años 1996, 1997 y 1998 pero a lo largo de su historia se han mantenido niveles de producción crecientes a tasas anuales del orden del 2,86%.

Del total fabricado por la compañía más del 87% han sido estructuras de torres y subestaciones eléctricas.



Figura 36. Tasas de crecimiento Interanual basadas en la producción



Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo Sadelec)

Se destacan de lo anterior años buenos para la firma, como: 1986, 1987, 1989, 1990, 1992, 1995, 1996, 1997, 2000, 2002 2005 y 2006, siendo 1987 y 1986 los mejores años puesto que se aumenta de forma importante la producción respecto de su año predecesor. No obstante se tienen años negativos para la compañía entre los cuales se destacan 1988, 1991, 1993, 1994 1998 1999, 2001 y 2004. Predominan en conjunto los periodos con crecimientos de producción interanuales, dentro de una tendencia general de leve crecimiento de la producción, análoga al ritmo de crecimiento de la economía en general.

### 3.2. Historia de los Socios y Fundadores

Los socios que ha tenido la compañía han variado a lo largo del tiempo, aunque considerablemente menos que en el caso de HB; según catálogos, documentos varios y la escritura de constitución No. 600 del 10 de mayo de 1985 de la notaria 16 del circuito de Bogotá, se presenta la división del capital social de la siguiente manera.





**Cuadro 18. Porcentajes Accionarios de Sadelec 1985**

<b>Nombre del socio</b>	<b>Porcentaje Accionario</b>
SADE Sudamericana	20%
William Velez Sierra	25%
Sandra María Velez	10%
Francisco Luis Velez	10%
Octavio Grajales	20%
Hernan Dario Sierra	10%
Jorge Molina Betancur	5%

**Escritura 600 del 10 de mayo de 1985 (Anexo D)**

Para el año 1996 de presenta una modificación en el capital accionario debo a que sale de la sociedad la empresa SADE y queda todo el capital en manos nacionales distribuido de la siguiente manera.

**Cuadro 19. Porcentajes Accionarios de Sadelec 1996**

<b>Nombre del socio</b>	<b>Porcentaje Accionario</b>
William Velez Sierra	33%
Sandra María Velez	10%
Francisco Luis Velez	10%
Aurelio Vaencia	32%
Inversiones Casagrande	10%
Jorge Molina Betancur	5%

**Escritura 5138 del 22 de noviembre de 1996 (Anexo D)**

Aurelio Valencia, representante anterior de SADE ingresa como socio en el año 1996. En el año 1997 se mantiene el mismo esquema organizacional con la diferencia que el señor Jorge Molina Betancur vende sus acciones a Inversiones Casagrande.



**Cuadro 20. Porcentajes Accionarios de Sadelec 1999 -2006**

<b>Nombre del socio</b>	<b>Porcentaje</b>
William Velez Sierra	33%
Sandra María Velez	10%
Francisco Luis Velez	10%
W. Velez Sierra y CIA	32%
Inversiones Casagrande	30%

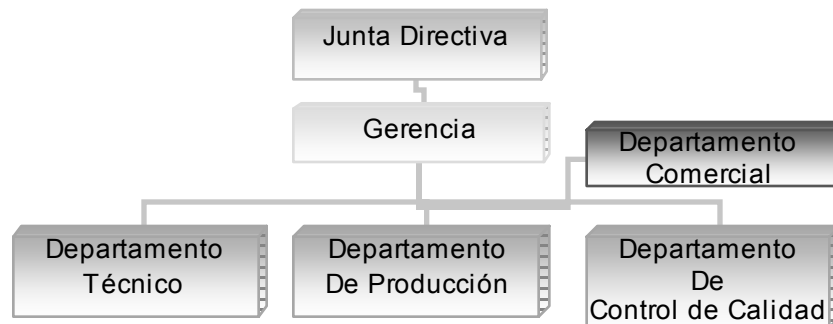
**Escritura 1696 del 24 de agosto de 1999 (Anexo D)**

Este esquema organizacional se mantiene en la actualidad sin variación alguna.

### 3.3. Evolución Directiva y Organizacional

Esta compañía desde sus inicios ha contado con un esquema organizacional heredado de Sade.

**Figura 37. Esquema organizacional utilizado por la compañía a lo largo de su historia**



**Archivo general de Sadelec S.A.**

A continuación se presenta un listado en el cual se relacionan los nombres de los gerentes que ha tenido la compañía a lo largo de su historia desde su fundación.



**Cuadro 21. Listado de Gerentes Sadelec 1985 - 2006**

<b>Año</b>	<b>Gerente</b>
1985	Aurelio Valencia Cardona
1986	Aurelio Valencia Cardona
1987	Aurelio Valencia Cardona
1988	Aurelio Valencia Cardona
1989	Aurelio Valencia Cardona
1990	Aurelio Valencia Cardona
1991	Aurelio Valencia Cardona
1992	Aurelio Valencia Cardona
1993	Aurelio Valencia Cardona
1994	Aurelio Valencia Cardona
1995	Alejandro Botero
1996	Alejandro Botero
1997	Marco Tulio Esteban
1998	Marco Tulio Esteban
1999	Marco Tulio Esteban
2000	Marco Tulio Esteban
2001	Marco Tulio Esteban
2002	Marco Tulio Esteban
2003	Alvaro Pacheco Arciniegas
2004	Alvaro Pacheco Arciniegas
2005	Luis Bencardino
2006	Luis Bencardino

**Archivo general de Sadelec S.A.**

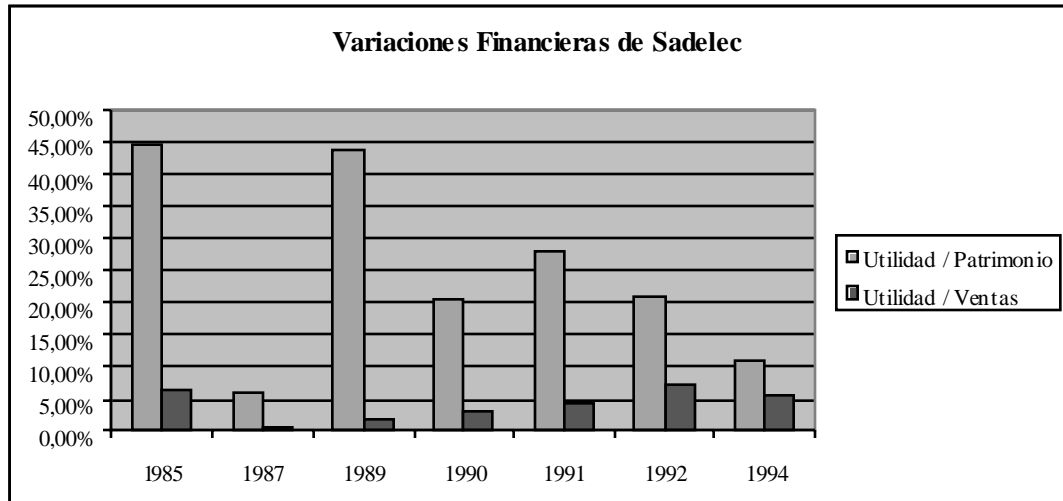
A partir del año 2000 Sadelec S.A. comparte el gerente con HB Estructuras Metálicas ya que se materializa la fusión que desde el año 1993 se había empezado con la transacción de compra de HB, por esta razón es que cambia drásticamente el esquema organizacional de HB y como consecuencia de esto se reduce considerablemente el personal de las dos empresas y principalmente el de HB Estructuras Metálicas.

### **3.4. Evolución Financiera**

A partir de la limitada información financiera disponible en el siguiente grafico de presentan de una forma comparada como están las utilidades año por año comparadas con el patrimonio y con las ventas netas de cada año.



Figura 38. Variaciones Financieras de Sadelec



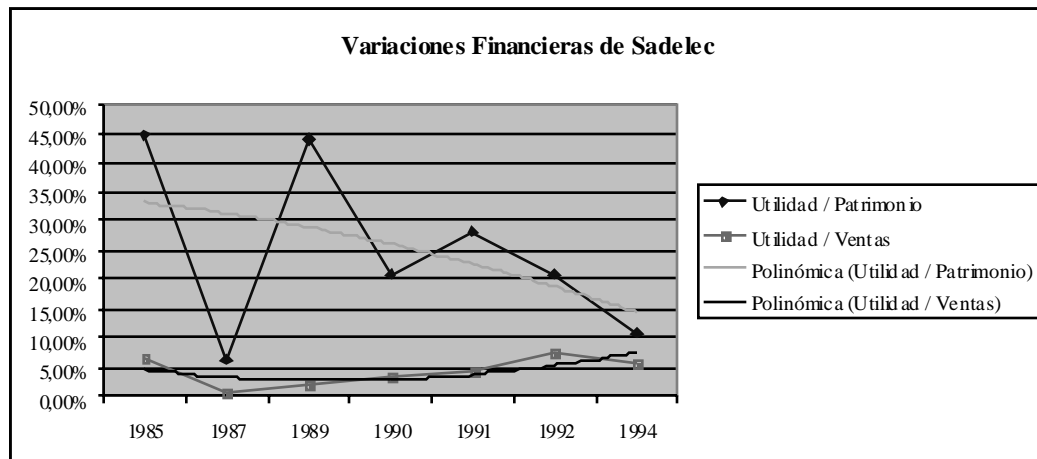
Anexo F (Archivo Sadelec)

Cuadro 22. Variaciones Financieras de Sadelec

Año	Utilidad	Patrimonio	Ventas	Utilidad / Patrimonio	Utilidad / Ventas
1985	\$ 4.030,00	\$ 9.030,00	\$ 61.460,00	44,63%	6,56%
1987	\$ 3.425,00	\$ 56.261,00	\$ 799.053,00	6,09%	0,43%
1989	\$ 41.169,00	\$ 93.957,00	\$ 2.153.962,00	43,82%	1,91%
1990	\$ 46.802,00	\$ 225.937,00	\$ 1.464.568,00	20,71%	3,20%
1991	\$ 97.843,00	\$ 348.985,00	\$ 2.235.823,00	28,04%	4,38%
1992	\$ 385.032,00	\$ 1.851.297,00	\$ 5.179.567,00	20,80%	7,43%
1994	\$ 321.590,00	\$ 2.965.655,00	\$ 5.655.285,00	10,84%	5,69%

Anexo F (Archivo Sadelec)

Figura 39. Variaciones Financieras de Sadelec con líneas de tendencia



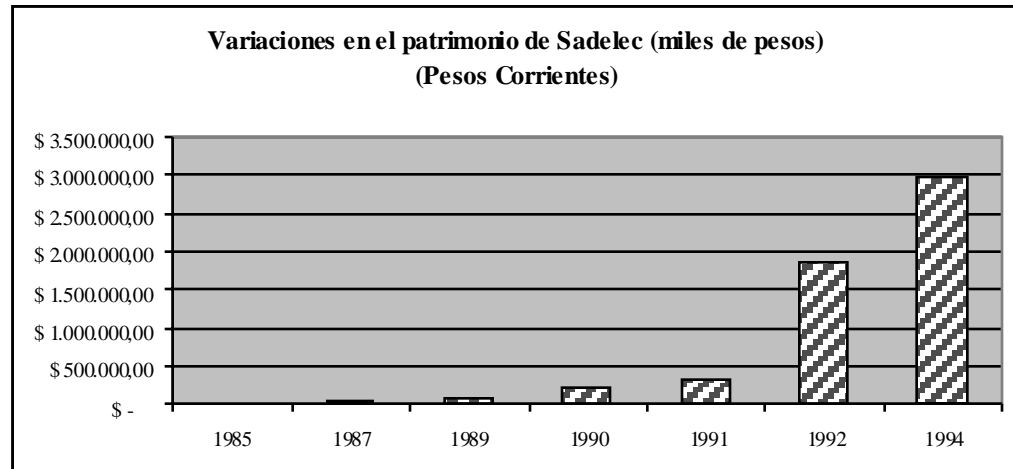
Anexo F (Archivo Sadelec)



Para Sadelec en el periodo 1985 1994 la utilidad sobre patrimonio sigue tendencia decreciente. La utilidad sobre ventas muestra una tendencia ligeramente creciente.

A continuación se presenta la evolución del patrimonio en la compañía año por año.

**Figura 40. Incremento patrimonial de Sadelec (miles de pesos)**



Anexo F (Archivo Sadelec)

### 3.5. Clientes

A lo largo de su historia en el mercado han contado con 97 clientes en 813 proyectos hasta enero de 2005 como se presenta a continuación.

**Cuadro 23. Listado de clientes Sadelec**

Alpha y Omega.	Felguera Montajes y Mantenimiento S.A.
Asea Brown Boveri Ltda.	Fertécnica S.A.
Asesorías y Construcciones S.A.	Fluor de Colombia.
Austracol S.A.	Foster Wheeler Andina.
Brugues y Compañía.	Gramacol.
Camponon.	Groupe Schneider de Colombia.
Cartón de Colombia.	H.B. Estructuras Metálicas S.A.
Cedelca.	Estructuras Metálicas.
Cedenar (Central Hidroeléctrica de Nariño).	H.C.G. Ingeniería Ltda.
Cegelec S.A.	IA S.A. Ingenieros Asociados.
Celumovil.	Iman Ltda.
Cementos Río Claro.	Imocom.
Cervecería Leona S.A.	Incicon S.A.
Chec.	Ingelas.
Civilec & Cia. Ltda.	Ingenal S.A.
Cobec S.A.	Ingenieros Arquitectos Ltda.
Cocelco.	Innavisión
Colomst S.A.	Instelec Ltda.
Comcel S.A.	Instituto Costarricense.
Conciviles.	Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P.
Concreto.	Intercor.
Consortio Convel-Coninsa.	Item Ltda.
Consultores Unidos.	La Previsora.
Consultoría Colombiana.	Leheder S.A.

Página Web de la compañía ([www.ethus.com.co/sa/cliente/sa\\_cliente](http://www.ethus.com.co/sa/cliente/sa_cliente))



**Cuadro 24. Listado de clientes Sadelec**

Conteco S.A.	Mannes mann.
Corelca.	Metromed Grupo Obras.
Cotecol.	Mompres a S.A.
Cotelcom Ltda.	Morrison-Knudsen.
CVC.	Moviline.
CYMSA.	M-S Asociados S.A.
Dri liind.	Occel S.A.
E.E.P.P.M.M.	Pretensa.
Ecosel Ltda.	Prodesal.
Eda.	Proing Ltda.
Efacec Colombia S.A.	Proinpetrol.
Electricaribe S.A.	Proyco Ltda.
Eléctricas de Medellín Ltda.	Sade.
Electrificadora de Santander.	Siemens.
Electrificadora del Huila.	Sirti S.P.A. Suc Colombia.
Electrificadora del Meta.	T.R.T.
EMCALI.	Tablemac.
Empresa de Energía de Bogotá.	Tecna.
Empresa de Energía del Pacífico-Epsa.	Telecom.
Empresa Urre S.A.	Telemedellín.
Empresas Públicas de Medellín.	Termotécnica Coidustrial S.A.
ESSA.	Transelecta.
Esso.	Unicom Ltda.
	Unión Temporal Ipsa.

**Página Web de la compañía ([www.ethus.com.co/sa/cliente/sa\\_cliente](http://www.ethus.com.co/sa/cliente/sa_cliente))**

A pesar de que la lista es extensa, no todos los clientes que han pasado en la historia de la compañía han sido representativos puesto que algunos como los enunciados a continuación son recurrentes en el tiempo con proyectos en diferentes épocas y lugares geográficos que suman un elevado número de toneladas fabricadas cargadas a su nombre.

ISA	38000	Tons
Electrificadoras departamentales	6400	Tons
Eléctricas de Medellín	4200	Tons

Estos tres clientes suman aproximadamente el 70% de la producción histórica de la compañía como corresponde a su línea de producción de torres y subestaciones eléctricas.



### 3.6. Evolución Tecnológica

Sadelec no ha tenido una evolución significativa en cuanto a tecnología de equipos se refiere durante su corta historia en el mercado metalmeccánico nacional, puesto la planta con la que arrancó operaciones en el año de 1985 y que era propiedad de Sade estaba dotada con equipos en buen estado y de buena calidad. Esto no la ha presionado a renovar el inventario. Se han hecho sustituciones parciales de equipos como una cizalla con capacidad de 60 toneladas y nuevas adquisiciones como el equipo semiautomático para la perforación y destijere de ángulos. Estos dos equipos fueron adquiridos en el año 1997 procedentes de España de marca GEKA.

**Figura 41. Equipo para la perforación y corte de ángulos Geka 1997**



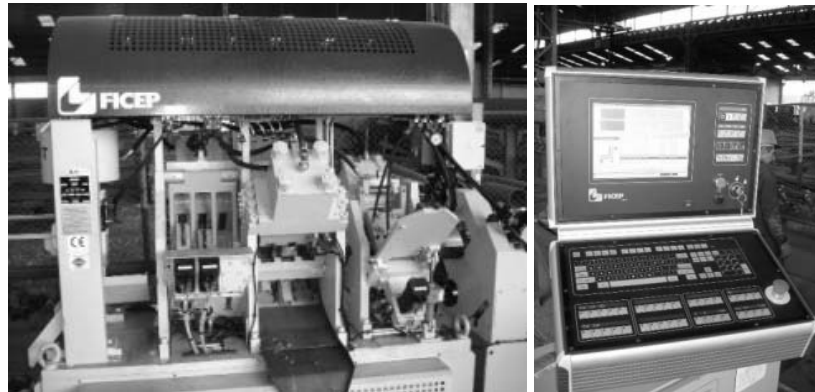
Archivo Fotográfico Aragón (2006)

La importante adquisición de nuevos equipos en el año 2006 comprueba inversiones para competitividad ya que para este año son muy pocas las compañías que cuentan con maquinas completas de control numérico para el procesamiento de ángulos u platinas, esto incrementa sustancialmente la productividad de la planta.





**Figura 42. Equipo de control numérico Ficep de perforación y corte de ángulos 2006**



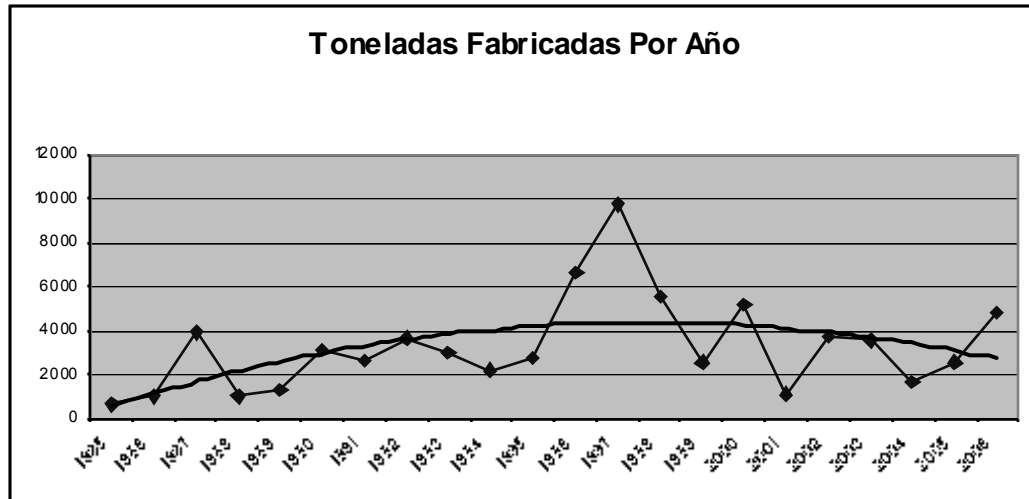
**Archivo Fotográfico Aragón (2006)**

Los momentos en los que adquieren nuevos equipos coinciden con grandes contrataciones lo cual comprueba la respuesta de la compañía frente a momentos de grandes contratos para poder amortizar el costo de nuevos equipos.

Para ver el archivo fotográfico de los equipos con los que cuenta la planta ver Anexo A

### **3.7. Evolución de Producción**

La configuración general de la producción de Sadelec a lo largo del periodo muestra movimientos que reflejan las variaciones en el ambiente macroeconómico general.

**Figura 43. Toneladas Fabricadas en la planta de Sadelec**

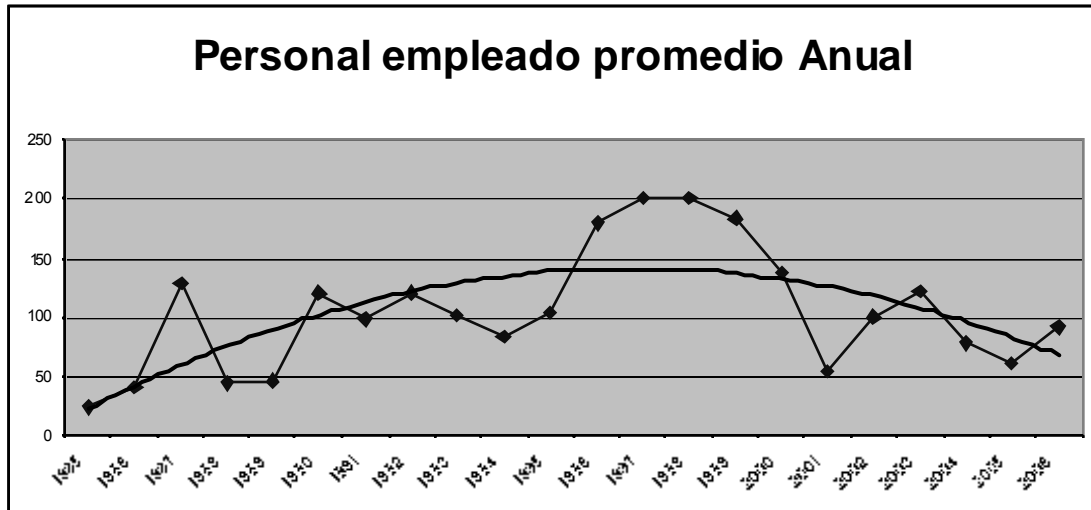
Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo Sadelec)

A continuación se presenta una figura (44) en la cual se relacionan los empleados contratados en la planta año a año. Se asemeja bastante al grafico de producción (43), con un pequeño corrimiento hacia la derecha lo cual pone en evidencia que la producción expresada en la figura anterior se basa en la imputación del peso fabricado en la fecha del contrato respectivo. Esto se debe a que no se encontró información en la que se relacionen las toneladas fabricadas por mes y se menospreció el error que podía existir con esta suposición.

Se destacan proyectos de torres para PCS desde 2003. Eléctricas de Medellín empresa original del grupo es el principal contratante en líneas de transmisión en Colombia, Panamá y Perú. Empresas Públicas de Medellín e Interconexión Eléctrica S.A. (ISA) son los principales clientes directos en líneas de transmisión. En muchos casos, Sadelec ha operado como proveedor de contratistas y subcontratistas de proyectos eléctricos.



Figura 44. Promedio de personal empleado en la planta de Sadelec

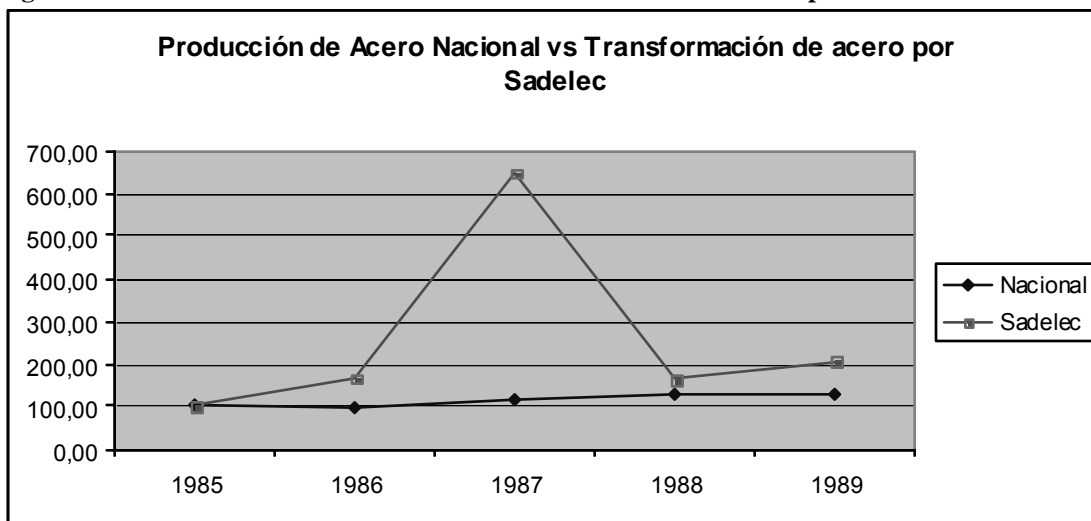


Base de datos generada a partir de controles de producción (Archivo Sadelec)

El personal que se relaciona es solamente de la planta y en su mayoría contaba con contratos a término fijo de un año.

### 3.7.1. Producción de Acero Nacional vs Transformación de acero por Sadelec.

Figura 45. Producción de Acero Nacional vs Transformación de acero por Sadelec



Tomado de GÓMEZ EMILIO JOSÉ



La comparación de los índices de producción nacional de acero con los de producción total para Sadelec muestra varios aspectos. La corta serie de Sadelec muestra una dinámica de producción total relativamente más alta que la del conjunto nacional. Por utilizar perfiles angulares, en gran parte de origen nacional, las empresas dedicadas a torres de transmisión contaron en las décadas pasadas con disponibilidad local creciente de materias primas, lo que favoreció su crecimiento. La construcción de las mayores redes de interconexión se inicia a finales de los años 50, una vez establecidas en las dos décadas anteriores las primeras centrales y represas de importancia. Programas como el de CVC se inician en los años 60 y las centrales mayores se construyen en las décadas de los 60, 70 y 80. A través de los créditos internacionales se importaban fundamentalmente estructuras Italianas que dominaban el mercado nacional. A finales de 1967 se proponen producciones nacionales por Sidelpa de Aceros aleados para atender esta necesidad. El primer consorcio Nacional promovido por Fedemetal para competir con las torres importadas es el organizado en 1971 por construcciones Tissot S.A., HB Estructuras Metálicas S.A. y Estructuras Ceno de Antioquia. Al crearse Interconexión Eléctrica S.A. ISA se establece un plan hasta el año 2000. La primera exportación colombiana de torres de transmisión se hace por Ceno a Costa Rica en 1974 y SAC inicia exportaciones a Venezuela, Perú y Trinidad y Tobago.

Un elemento importante para el montaje de las torres de transmisión es la tornillería. Se ha señalado como se inició accidentalmente la producción de tornillos en Colombia durante la Segunda Guerra mundial y cómo se reinician durante 1954 a través de Gutemberto en Bogotá. Con el alambión de acero estampado en caliente producido por Paz del Río en 1958 se atendió durante una década la producción nacional que había crecido hasta 29 empresas en 1966. Desde 1970 las fábricas mayores de tornillos instalaron maquinaria para estampado en frío, con base en calidades de acero de importación. La escasez internacional de alambión determinó presión de Fedemetal para que Paz del Río volviera a producir alambión. Las fábricas nacionales exportaban a Centroamérica y Pacto Andino desde mediados de los 80. En nuestro trabajo, hemos verificado que SADE instaló maquinarias de estampado en caliente desde el año 1976 que son todavía utilizadas por Sadelec para sus proyectos actualmente, con materia prima proveniente de Paz del Río.



#### 4. CONCLUSIONES

- No existen registros de producción de toneladas por Hora hombre para el caso de Sadelec pero si existen para HB en el periodo comprendido entre los años 1962 – 2000. La intensidad de trabajo por tonelada fabricada tiene desde 1962 hasta 1999 una pequeña variación, con un mínimo alrededor de 1977 – 1978. Se puede inferir que, a pesar de la antigüedad de la empresa y de la estabilidad de sus cuadros directivos, técnicos y laborales, no se promovió ni obtuvo un mejoramiento en la productividad laboral.

En el Caso de Sadelec, tanto el volumen total de producción como la planta de personal de fabricación siguen tendencias uniformes a lo largo del periodo de análisis, lo que permitiría inferir que, como en el caso de HB, no se registran incrementos significativos en la productividad laboral. Esto es consistente con la estabilidad de las tecnologías empleadas y de los sistemas de contratación de la obra de mano durante el periodo. Desafortunadamente, la forma como están reportados los datos de producción y personal en las dos empresas es disímil, e impiden, por lo pronto, comparaciones cruzadas.

- El desarrollo separado y diferente origen de las dos empresas iniciales plantea la necesidad de reconocer e interpretar la mentalidad y recursos que los dos procesos aportaron respecto de respuestas frente a mercado, tecnología, recursos humanos, de lo cual el presente trabajo es solamente un primer paso.
- Nuevas fuentes primarias como entrevistas y consulta de documentos como informes a asambleas, correspondencia principal, entre otros, deben aportar elementos de juicio para comprender las visiones y políticas empresariales que fueron dándose como respuesta a las variables coyunturas



- Del registro extenso de las obras de firmas como HB y Sadelec se puede colegir el tipo de proyectos, contratos, clientelas, localizaciones, para avanzar en la interpretación del proceso de penetración de la construcción metálica en la infraestructura industrial, vial, de transporte, de espacio público y de edificaciones.
- Este trabajo ayuda a enfocar en casos específicos como han evolucionado las tecnologías de fabricación y las misma empresas en Colombia
- Es importante dar a conocer las experiencias vividas en los proyectos de mayor importancia, para de esta manera poder mejorar tanto en el diseño como en la fabricación de las estructuras metálicas.
- Vistas las dos empresas en conjunto, se destacan especialización de Sadelec y su rápido crecimiento y modernización. En contraste, el portafolio de productos de HB muestra una evolución dispar de las producciones, las clientelas, y los resultados de la empresa, lo que exige un esfuerzo posterior mas enfocado para analizar su desempeño particular y las lecciones aprendidas a lo largo del mismo
- Debe examinarse con mas atención la forma como ha variado la apropiación tecnológica en las empresas del sector, inicialmente con escasa o nula participación nacional.
- Es de esperarse que los directivos empresariales, a parte del personal administrativo y técnico, comprendan el valor que estas tareas de reconstrucción de historia empresarial tienen para el país, para su propio sector y empresa. Este trabajo aspira a atraer su atención para este propósito.



## 5. RECOMENDACIONES

- Se recomienda proseguir investigación sobre la evolución financiera de Sadelec.
- Debe estudiarse para las dos empresas un conjunto de indicadores financieros mas completo, con aspectos tales como, liquidez, rotación de inventarios, entre otros, y analizar efectos sobre la rentabilidad y la competitividad de políticas sobre inventarios y contratación laboral.
- Se recomienda discriminar, seleccionar y analizar información de HB sobre personal técnico y de producción.
- Se recomienda la elaboración y sistematización del archivo de planos técnicos de HB, de gran valor para el análisis de la evolución técnica.
- Deben adelantarse entrevistas con directivos, personal técnico, clientes y trabajadores de HB para continuar la reconstrucción de su historia técnica y de gestión.
- Se recomienda la realización de otros trabajos de este tipo que contengan a lo sumo los mismos contenidos que se trataron en este informe pero referenciado en otras compañías metalmeccánicas para así fortalecer la información para el conocimiento de la industria.
- Se recomienda comparar los índices de producción de las compañías con índices de mercado del país para así ver la dependencia que tiene el sector por parte del estado.
- Debe investigarse en mayor profundidad la relación entre los proyectos públicos y la producción empresarial (ferrocarriles, carreteras, almacenamiento de alimentos, puertos, energía, gas, carbón, etc)



- Debe indagarse sobre el desarrollo de los sistemas de calidad en cuanto a sus estructuras, desempeño y evolución.
- Debe estudiarse la transferencia de conocimientos técnicos a través de socios, técnicos, ingenieros extranjeros, proveedores, proyectos mayores, clientes y procesos internos de capacitación dentro de las firmas en la áreas de ingeniería y producción.
- Del rico archivo empresarial sobre hojas de vida de su planta administrativa y técnica, y del archivo sobre contratos y proyectos debe construirse un historial que explore la evolución de los sistemas de selección, entrenamiento, promoción del personal a lo largo de su carrera. De hecho, un objetivo fundamental de este tipo de trabajos debe ser examinar el impacto social de las iniciativas empresariales, al lado de las actividades paralelas de educación técnica. La empresa como escuela debe ser explorada y contrastada con otras formas del desarrollo social y cultural para verificar su papel, sus contribuciones y sus limitaciones.





## BIBLIOGRAFÍA

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 1999-2001 *NSR-98, Normas Colombianas de Diseño SismoResistente*, 3D ediciones, Bogotá. Colombia.

CÁRDENAS MAURICIO – Bernal Raquel. La construcción en Colombia: Auge y Crisis, causas y consecuencias Revista Camacol SF

De La Pedraja-Toman, 1986. Fedemetal y la industrialización de Colombia, Fedemetal, Bogotá Colombia.

DILLINGER STAHLBAU GMBH. Catálogo de la firma con hoja de vida - 1973.

ELECTRICAS DE MEDELLIN LTDA. Catálogo de la Firma – 2000.

GIRALDO ISAZA FABIO - HERNANDEZ BAYONA ALBERTO El ciclo económico de la edificación urbana en Colombia, Camacol, Presidencia Nacional, Informe presentado en Abril de 1982

GÓMEZ VALENCIA EMILIO JOSÉ. Evolución de la construcción metálica en Bogotá bases para un contexto y estudio de casos 2005



GRUPO ETHUS. Catálogo del grupo empresarial – 2001.

GUTEMBERG S. A. Catálogo de la firma – 1997.

H. B. ESTRUCTURAS METALICAS. Catálogo de la firma – 2000.

H. B. ESTRUCTURAS METALICAS. Pagina WEB última visita Agosto de 2006.

H. B. ESTRUCTURAS METALICAS. Revista Visuales Universidad La Gran Colombia,  
Julio-Diciembre 2000

MANFERRO S. A. Catálogo de la firma – 1972.

PALOMINO, Armando. Experiencia en algunas estructuras de acero en Colombia  
(Proyecto Iserra 100). Fedestructuras. Esc. Col. de Ingeniería. II Encuentro Lat. Sobre  
Estructuras de Acero. Sept. 1995.

POVEDA RAMOS, GABRIEL. SIMESA Medio Siglo de Siderurgia Colombiana,  
Editorial Colina, 1988.



RODRÍGUEZ JUANITA. Puentes metálicos de HB. Monografía en el curso estructuras metálicas, 2001. Profesor Hernando Vargas. Facultad de Arquitectura y Diseño Universidad de los Andes

SAC Estructuras Metálicas. Catálogo de la firma – 1990.

SADE Brasil. Catálogo de la firma – 1988.

SADELEC Ltda. Catálogo de la firma – 1990.

SADELEC Ltda. Catálogo de tornillos – 1991.

SADELEC Ltda. Compendio Informativo – 1993.

SADELEC Ltda. Pagina WEB última visita Agosto de 2006.

TERMOTECNICA COINDUSTRIAL S. A. Catalogo de la Firma – 2000.

TORRES, L. F. Desarrollo Histórico de la Industria Siderúrgica en Colombia. Revista Javeriana. Septiembre 1996.



TUBOS COLMENA. Catálogo

URIBE ESCAMILLA, JAIRO. Los puentes metálicos: Su historia y la experiencia colombiana. Reflexiones sobre nuestros puentes, Escuela colombiana de ingeniería, 1996

VARGAS, HERNANDO. Edificios de varios pisos con estructura de acero en Bogotá. Primeras Jornadas de Estructuras Metálicas y su Conservación. SCI, Mayo 1996.



## FUENTES

- Actas de junta directiva y asambleas de 1960 a 1972 para HB
- Archivo general de las empresas HB & Sadelec Estructuras Metálicas
- Escrituras de las empresas relacionadas en los anexos.
- Balances y estados financieros de 1964 a 1975 para HB
- Catálogos de las empresas
- Inventarios de planta y equipo
- Planoteca de HB Estructuras Metálicas
- Planoteca de Sadelec S.A.



## ANEXOS



**ANEXO A (Archivo Fotográfico de equipos HB & Sadelec Estructuras Metálicas)**



**Archivo Fotográfico Aragón (2006)**



### ANEXO B (Catálogos de las Compañías)



Copia de Sade 003



Copia de Sade 004



Copia de Sade 009



Copia de Sade 010



Copia de Sade 012



Copia de Sade 013



Copia de Sade 015



Copia de Sade 016



Copia de Sade 018



Copia de Sade 019



Copia de Sade 021



Copia de Sade 022



Copia de Sade 030



Ethrus 003



Sade 003



Sade 004



Sade 006



Sade 009



Sade 010



Sade 012



Sade 013



Sade 015



Sade 016



Sade 018



Sade 019



Sade 021



Sade 022



Sade 024



### Catálogos de las Compañías





ANEXO C (Listado de escrituras HB)

Numero	Notaria	Ciudad	Año
5513	5	Bogotá	1956
1031	5	Bogotá	1961
3404	9	Bogotá	1963
3575	9	Bogotá	1965
5719	3	Bogotá	1969
5441	3	Bogotá	1971
503	3	Bogotá	1972
1276	3	Bogotá	1974
685	3	Bogotá	1976
123	3	Bogotá	1982
2871	3	Bogotá	1983
2198	27	Bogotá	1985
1863	30	Bogotá	1988
3797	10	Bogotá	1989
986	10	Bogotá	1990
2543	10	Bogotá	1990
580	10	Bogotá	1991
1245	10	Bogotá	1992
541	16	Bogotá	1993
1840	16	Bogotá	1993
2005	64	Bogotá	2003



**ANEXO D (Listado de escrituras Sadelec)**

<b>Numero</b>	<b>Notaria</b>	<b>Ciudad</b>	<b>Año</b>
600	16	Bogotá	1985
5138	20	Medellin	1996
44	20	Medellin	1997
1614	25	Medellin	1997
1696	10	Bogotá	1999
829	25	Medellin	2001



**ANEXO E (Listado Balances y Estados de P&G de HB)**

<b>Mes</b>	<b>Año</b>
Diciembre	1978
Diciembre	1979
Diciembre	1980
Diciembre	1981
Diciembre	1982
Diciembre	1983
Diciembre	1984
Diciembre	1985
Diciembre	1986
Diciembre	1987
Diciembre	1988
Diciembre	1989
Diciembre	1990
Diciembre	1991
Junio	1997
Noviembre	1998



**ANEXO F (Listado de Balances y P&G de Sadelec)**

<b>Mes</b>	<b>Año</b>
Diciembre	1985
Diciembre	1987
Diciembre	1989
Diciembre	1990
Diciembre	1991
Diciembre	1992
Diciembre	1994



**ANEXO G (Listado de avalúos HB)**

<b>Referencia</b>	<b>Mes</b>	<b>Año</b>
General	Agosto	1958
Maquinaria y equipos	Septiembre	1990
terrenos y construcciones	Septiembre	1990
Inmueble	Septiembre	1991
Inmueble	Septiembre	1991
Maquinaria	Septiembre	1991
Maquinaria	Septiembre	1991
Maquinaria y Equipo	Agosto	1992
Rterrenos y construcciones	Marzo	1994
Terrenos y construcciones	Marzo	1994
Activos fijos	Julio	1996
Completo	Septiembre	1997