

SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE HIDROLOGIA DE TERRENOS VOLCANICOS
 INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON HYDROLOGY OF VOLCANIC ROCKS
 SYMPOSIUM INTERNATIONAL SUR L'HYDROLOGIE DES TERRAINS VOLCANIQUES

MOP/PNUD

SGOP/CEH/UNESCO

Arrecife de Lanzarote, Marzo/March/Mars/1.974. Islas Canarias. España

Resumen/Abstract/Resumé..... R82(VII-9)

Comunicación/Paper/Communication..... P56(VII-5)

E. Fernández González (✕)

ESPAÑA/SPAIN

Un poco de historia: curiosidades sobre las captaciones de agua en Gran Canaria.

RESUMEN:

Se recogen los datos históricos de las captaciones de Gran Canaria - y su evolución hasta la situación actual, poniendo de relieve los datos curiosos de la instalación de maquinaria y extracción, que delata el agudo ingenio canario ante las dificultades.

A little history: curiosities about the water abstraction works in Gran Canaria.

ABSTRACT:

The historical data on the water abstraction works in Gran Canaria - and their evolution until the present situation are put together, with a - highlighting of the curious data on the machinery installation and abstraction works showing the sharp mind of the canarian people in face of the - difficulties.

(✕) Nota de edición: D. Emilio Fernández González, Ayudante de Minas, ha - colaborado en el Proyecto Canarias SPA-15 en la ejecución del inventario de la Isla de Gran Canaria, y por su cargo en la Jefatura de Minas, ha sido uno de los más profundos conocedores de la problemática del agua subterránea de la isla, después de un trabajo ininterrumpido en el tema de - 1934 hasta su reciente fallecimiento en 1978.

Introducción: Primer trabajo hidráulico

El primer trabajo subterráneo ejecutado en esta isla se remonta al primer cuarto del siglo XVI, aproximadamente entre los años 1510 y 1520 y no fué una obra de pozo ni de galería, sino de trasvase. Se trata de la célebre "Mina de Tejada".

El objeto era aprovechar unas aguas que brotaban en la vertiente Sur de la cordillera Central y descendían por el Barranco de Tejada siguiendo cauce abajo hasta desembocar por la Marciega en el mar, sin que fueran aprovechadas en su totalidad por los vecinos de aquélla cuenca.

Por el contrario, como al lado del pequeño río Guiniguada, y en especial en su zona baja, se habían asentado gran parte de los colonizadores -a base de las tierras otorgadas por repartimientos hechos por los Reyes Católicos a quienes habían ayudado en la conquista de la isla-, las aguas resultaban insuficientes para atender a la agricultura.

Por ello, con fecha 26 de Julio de 1501, los Reyes Católicos dieron Real Cédula para que se efectuara el trabajo mencionado, haciendo un reparto entre los vecinos por valor de 250 mil maravedises, o bien que se concediera la mitad del agua de aquel manantial a quien realizara la obra de aprovechamiento por su cuenta.

Esta obra fué ejecutada por los señores Tomás Rodríguez, Vasco López y Martín Valerón, los cuales recibieron en pago por haber realizado las obras, 30 horas de agua, es decir, la mitad de la derivada del manantial, ya que toda la que producía no fué traída hacia el Guiniguada en su totalidad, sino que una fracción, controlada por un dado establecido en el lugar del nacimiento -y que representa sensiblemente una tercera parte- siguió el camino habitual, es decir, hacia el Barranco de Tejada.

Las otras treinta horas restantes fueron otorgadas al Consejo y Regimiento de la isla, para que las fuera repartiendo a distintas personas, según méritos contraídos.

Las treinta horas que se otorgaron a los tres señores que antes mencionamos, fueron más tarde vendidas a Juan de Ariñez. (Esta venta se realizó el día 21 de Julio de 1527, siendo ratificada el 30 de Agosto del mismo año por la mujer de Martín Valerón, según consta en el Registro de Guía.) Juan de Ariñez pidió al Consejo y Regimiento de la isla terrenos para regar en la zona del Dragonal.

Hoy, todas las aguas que transporta la "Mina de Tejada", sumadas a las que ya nacían en la vertiente norte de la cuenca del Guiniguada, son las que constituyen las Heredades de Las Palmas, Dragonal, Bucio y Brieviesca. No entramos en detalles de cómo fueron sucediéndose las cosas con el transcurso del tiempo, hasta llegar a estos Heredamientos, ya que hemos comenzado diciendo "un poco de historia", y de lo contrario estaríamos intentando escribir la historia de las aguas de Canarias, cometido que no estamos en condiciones de afrontar.

Damos algunos detalles de esta obra.

No se ejecutó en el lugar del nacimiento de las aguas, ya que allí el túnel hubiese resultado excesivamente largo, sino que se condujeron por una acequia establecida en la ladera, con un recorrido de unos 2.800 metros, hasta un lugar donde el túnel representaba la menor distancia para atravesar la cumbre, y que es conocido con el nombre de Cueva Sardina. Hoy, aquella acequia, medio abierta en ladera y en muy mal estado, ha sido sustituida por una tubería, con objeto de evitar las grandes pérdidas de agua que tenía en su recorrido.

La longitud de este túnel es de unos 350 metros, con secciones muy variadas, ya que en algunos lugares su anchura no pasa de los 70 centímetros y en otros rebasa el metro. Igual sucede con su altura, que después de pasar en algunos sitios, de los dos metros, en otros sólo tiene 1,20 metros. La pendiente es muy irregular y en algunos casos incluso tiene pendiente en sentido contrario.

Haciendo un estudio minucioso de las obras se puede observar claramente que la obra fué comenzada por las dos bocas (de ahí lo de la contrapendiente de algunos lugares), observándose asimismo el lugar de empalme, que tuvo una pequeña desviación; a pesar de los medios de medición entonces disponibles, coincidieron los dos túneles. El túnel se ejecutó en seco y no se aprecian señales de que se hayan empleado materias explo-

sivas ni realizado barrenos. La roca encontrada en varios lugares (muy dura, diques basálticos), fué perforada a base de cuñas.

La salida por la parte Norte fué en la zona de Hoya Becerra, pero como en aquél lugar y con objeto de aprovechar la fuerza hidráulica de este agua, fué establecido un molino, hoy es conocido el lugar con el nombre de Molino de la Cumbre, dentro, como es natural, de Hoya Becerra.

Para su aprovechamiento y después del molino, las aguas se vertían al barranco para unirse a los manantiales que existían en Hoya Becerra y del Caldero y los demás que constituyen las Heredades arriba citadas.

Pozos y norias

Por lo que se refiere a los pozos no hemos podido conseguir, como en el caso de la Mina de Tejada, la fecha de ejecución del primer pozo ejecutado en la isla. Parece ser que se remonta a mediados del siglo pasado, enclavándose los primeros en las proximidades del río Guiniguada, a ambos lados de sus márgenes, aunque más abundantemente en la margen derecha. Se fueron extendiendo con bastante profusión por las partes bajas de Vegueta y San Cristóbal, pasando del centenar antes de finalizar el siglo. También en las márgenes del barranco de Telde, comenzaron a construirse pozos, muchos de los cuales aún se conservan, aunque no en su estado primitivo.

Había dos aprovechamientos distintos en los pozos construidos en lo que hoy es población de Las Palmas. Algunos comenzaron por ser pozos dotados de noria para el riego de la finca, y después, al desarrollarse la población, se conservó el pozo para el abastecimiento de la casa, pero, como es natural, suprimiéndole la noria y extrayendo el agua simplemente a cubos, con soga y polea de madera, sustentada sobre un trípode. El aprovechamiento de estos pozos fué desapareciendo con la implantación del servicio a domicilio por la compañía Inglesa, que realizó las obras, hasta que, posteriormente, fué municipalizado.

Los que se mantuvieron en las zonas de cultivo no se conocían con el nombre de pozo, sino de noria, por ser éste el artilugio que se instalaba en ellos para elevación de sus aguas, sistema que se mantuvo hasta que llegó a estas islas, a principios del siglo actual, la primera bomba de pistones, bombas que en años posteriores tuvieron un gran desarrollo en la agricultura de la isla.

La tracción o fuerza que accionaba a las norias era, en su mayoría "vacuna", es decir, movida por una y hasta cuatro yuntas de bueyes o vacas, aunque también se emplearon los asnos, pero en menor cantidad. Era necesaria la mayor potencia de tiro del ganado vacuno por ser grandes las cantidades de agua que elevaban, y el que algunas norias alcanzaban alturas de elevación que hacían insuficiente la fuerza de un asno para moverlas, e incluso la de una yunta de bueyes.

Estas norias no sólo elevaban el agua hasta el brocal, es decir, hasta la superficie, sino que en algunos casos, hasta alturas muy superiores, haciendo recrecer el brocal en forma de chimenea y rellenando el exterior por donde daban sus vueltas las yuntas de bueyes o vacas. El eje superior de esta noria se montaba sobre el brocal recrecido y de allí arrancaba una acequia elevada sobre el terreno, que transportaba el agua hasta el estanque de "argamasa" que se construía en la parte alta de la finca, a fin de que pudiera regarse después directamente, por gravedad, toda ella.

Claro está que cuando se disponía del dinero suficiente, como en el caso del Conde de la Vega Grande, se construía, como se hizo, un edificio en forma de torre, con su corredor exterior para las yuntas que en número de cuatro (tiene cuatro brazos el molinete) tiraban de la noria. Según nuestras referencias es la altura mayor alcanzada con una noria, y sumando la del pozo y la de la noria, se rebasaron los 20 metros. Incluso el artilugio de la noria podía verter sus aguas a distintas alturas pues aún se conservaban en el edificio las distintas bocas de toma de las acequias. Dependiendo de la boca de salida, así era mayor o menor el rendimiento de la noria. La torre de esta noria es una construcción de piedra labrada y su arquitectura elegante se ve estropeada por el adosamiento de la actual casa de máquinas, que debería ser destruida y construida en local independiente, a fin de mantener la traza original como un recuerdo histórico de lo que fueron algunas norias de esta isla, siendo en nuestra opinión ésta la mejor de todas, y desde luego, la única hoy conservada.

No se conservan ninguna de las norias realizadas, tanto en Las Palmas como en la Vega de Telde, ya que la última, situada en la Vega de San José, se destruyó con la reciente urbanización de la misma; lo que sí quedan son los restos del pozo, es decir, que muchos de los pozos actuales tuvieron su origen en lo que podríamos llamar pozo-noria. Han desaparecidos los de Las Palmas, al ser absorbidos por el desarrollo de la población pero no así muchos de Telde -como los de El Calero- Marpequeña, San Cristóbal y varios más. Se identifican fácilmente los pozos en los que estuvo instalada una noria, porque sus primeros metros, los que sirvieron para darles este apelativo, tienen un diámetro aproximado de 6 m.; después, la obra que continuó en profundidad, es de 2,5 metros de diámetro.

Las bombas y motores de vapor

Como las norias tenían muy limitado el posible caudal a extraer y en el pozo se podían alumbrar cantidades muy superiores en cuanto se profundizara (dos limitaciones que impedían ser aceptadas por la noria), hizo su aparición la bomba de pistones (generalmente de tres).

Las primeras bombas eran de procedencia inglesa, de la Casa Frank Pearn y se instalaron en el primer año del siglo actual. Así pues, podemos decir que las norias finalizan con el siglo pasado y con el presente aparecen las bombas de pistón, y algunas aún siguen funcionando en el momento actual.

Claro está que para hacer funcionar estas bombas ya no era suficiente la potencia desarrollada por una o más yuntas de bueyes, dando así lugar a la aparición de las máquinas de vapor, también de procedencia inglesa, de la Casa Dunquer, instalándose en los pozos citados y en muchos otros de la Vega de Telde y de Las Palmas.

Estas máquinas de vapor no enviaban éste a bombas instaladas dentro del pozo, sino a la "bancaza" exterior, tal como más tarde lo hicieron los motores de gas pobre o los de gas-oil.

También tengo noticia de que en San Mateo, en un pozo conocido por pozo de "Las Deniz" (por ser éste el apellido de las dueñas del terreno donde estaba instalado, y que más tarde fué desaguado por galería), se instaló una máquina de vapor.

Aparte de que los motores de gas pobre aún no eran de uso frecuente, las máquinas de vapor tenían la ventaja de su sencillez en el manejo y además podían ser alimentadas con el bagazo procedente de los trapiches de los "Ingenios" que en gran profusión existían en el territorio isleño, aunque como es natural su principal combustible era la antracita de ovoides importada desde Inglaterra y suministrada en Canarias por la Casa CORY HERMANOS. No alcanzan a durar el cuarto de siglo, ya que en el año 1922 desaparece la última, habiendo sido sustituidas por los motores de gas pobre. No fué una sustitución brusca, sino que muchos pozos siguieron con la máquina de vapor que ya tenían instalada, pero los nuevos, o mejor dicho, las nuevas instalaciones se hacían con motores de gas pobre.

Motores de gas pobre

Fué la firma canaria, Hijos de Enrique Sánchez, desaparecida recientemente, la que importó los primeros motores de gas pobre, procedentes también de Inglaterra. La marca representada por dicha firma comercial era la TANGYE y suministraba, no sólo el motor, sino el gasógeno y skrubber, los que llevaban la marca BYBYCHAN-TANGYE.

Se cree que los primeros motores llegaron por el año 1912, con su complemento de producción del gas, y estuvieron funcionando nada más y nada menos que hasta la segunda guerra europea, dentro de la cual se fueron transformando por el ingenio de unos talleres situados en Telde (Talleres Falcón), a motores Diesel; llegaron a realizar esta transformación a 70 motores de esta isla de Gran Canaria y 7 de la isla de Tenerife.

Como el gasógeno y su skrubber eran artefactos sencillos, pero muy voluminosos, y ya los talleres de la firma antes aludida de Hijos de Enrique Sánchez estaban funcionando a pleno rendimiento de fundición y mecanización - en la construcción de bombas de pistón y otros trabajos similares - los gasógenos no se importaban, sino que se construían en dichos talleres. Aproximadamente por el año 1925 o 1926 todos los gasógenos eran ya construídos por esta firma.

La marcha de este mecanismo de motor de gas y bomba de pistón se vió muy castigada durante la primera guerra mundial, al faltar la antracita suministrada por la casa Cory, haciéndose funcionar con una mezcla de

antracita y carbón de leña de fabricación isleña, con lo cual se dió una sobretala a los pinares del Estado, especialmente al de Tirajana, para fabricar el carbón de leña.

Las bombas de pistón pronto dejaron de ser importadas de Inglaterra para ser fabricadas en Las Palmas por la firma ya mencionada de Hijos de Enrique Sánchez, que reprodujo la Frank Pearn, llegando incluso a mejorarla notablemente, bomba que aún sigue funcionando en muchos pozos, aunque como es natural, tuvo que ser reparada en sus "barriles" (cuerpos de bomba).

Muchos fueron los años que se mantuvo en el mercado isleño, hasta que fueron apareciendo otros talleres que no le hicieron la competencia, sino que como la demanda fué aumentando, había mercado suficiente para todos.

Los talleres que llegaron a fabricar bombas fueron los siguientes:

JOSE S. FLEITAS

ISIDRO GODOY, que conservaba el tipo de bomba de la Frank Pearn.

GUSTAVO MUÑOZ

BLANDY

CASTRO

PEPE SANTANA

ARANZABAL (en relación con un taller de la Península)

LOZANO

ATANASIO RAMOS

También hubo un gasógeno con motor de la Casa Crisis, pero se desarrolló poco. El número de motores de gas llegó a 120 en Gran Canaria.

Aeromotores

Los aeromotores, también representados por la firma Hijos de Enrique Sánchez, comenzaron a venderse para hacer funcionar una bomba de pistón de un cuerpo, bombas que llegaron a elevar, de pozos pequeños, hasta cinco litros por segundo. La marca más popular en estos

motores fué la Samson, pero sólo servían para las zonas de mucho viento y para pozos de pequeño caudal y poca altura. Donde más desarrollo alcanzaron fué en la zona de Sardina del Sur y en el valle de la Aldea.

Motores Diesel y Semidiesel

Los primeros motores que consumían gas-oil fueron los semidiesel de cabeza caliente, ya que se tomaron del mar, donde andaban ya circulando en algunos barcos, y el salto a tierra se hizo de manera sencilla.

Fueron instalados haciendo competencia a la maquinaria entonces existente. En principio sustituían a la máquina de vapor, pero sustituyeron más tarde al motor de gas, o bien eran instalados por primera vez en algunos pozos. Hay motores funcionando desde aquélla fecha. Parece ser que el primero se instaló en el pozo de la Herradura, en Telde.

Después aparecen los motores Diesel de cuatro tiempos, haciéndolo con más profusión el TANGYE, que primero fué construido como motor de gas, haciéndolo ahora de gas-oil. Está representado también por Hijos de Enrique Sánchez, y se vendieron numerosas unidades, ya que las facilidades de pago de esta firma eran grandes y además, la misma casa suministraba la bomba, que construía en sus talleres.

Claro que al lado del Tangye aparece también el Ruston. La aparición de este motor fué con la llegada a estas islas de otro inglés, D. David J. Leacok, que establece sus reales en el Valle de Agaete, perfora pozos a los que llama agujeros y los distingue por agujero número uno, número dos, etc... Después, al iniciarse la guerra civil española, el motor Ruston fué sustituido por el Blandy.

Al lado de estos motores también aparecen el Boly, Crosley, Robey, Peeter y muchos más.

Bombas

Ya decíamos en otro lugar que el tipo de bomba que se implantó en principio en esta isla fué el de la bomba de pistones verticales, de origen inglés, aunque después se construyera totalmente en los talleres de esta isla, alcanzando incluso hasta la vecina isla de Tenerife y a la Península

sula, una de las marcas, pero en pequeña escala y con mal resultado, por defectos de fabricación que no llegaron a eliminarse.

La instalación de un grupo electrobomba centrífuga dentro de una galería, de un pozo, o en el exterior, si éste era de poca profundidad, era cosa tan sencilla como apretar una docena de tornillos. La instalación de una bomba de pistón era una verdadera obra de arte si se hacía bien, y requería la colaboración de un especialista. Por ello, cuando se entraba en una casa de máquinas y se oía la marcha regular del motor y la bomba, aquél con sus 220 pistonadas y ésta con sus 22 revoluciones por minuto, siempre acudía el maquinista a decirnos "¡es que esta bomba la instaló el maestro tal!", llenándosele la boca al mismo tiempo que lo decía.

No sólo era necesario el concurso de un maestro especialista para su instalación, sino el concurso de varios obreros, peones y albañiles, y además el factor tiempo. Ya no se trata de los doce tornillos de la bomba centrífuga. Era necesario disponer de tanto tiempo que desde que se alumbraba el agua en el pozo, hasta ver salir el agua a través de la tubería, transcurrían más de dos meses. En ocasiones era preciso instalar una bomba auxiliar de achique cuando no era suficiente el "cacharrón".

Y es curioso que en las primitivas instalaciones se tardara menos tiempo que en aquéllas que se efectuaron, digamos que por los años 1940 a 1960, ya que en aquéllas, toda la viguería que se colocaba en el pozo era de madera y en las otras se hacía con hormigón armado, motivo por el cual era necesario esperar al mes de fraguado para ponerla en servicio. Claro que mientras tanto se instalaba el motor y se construía la casa de máquinas, ya de medidas más espaciosas que las primitivas.

Ya que hablamos de medidas, digamos que las casas de máquinas de los años 20, solían tener de unos 30 a 40 metros cuadrados (unos 5 por 8 metros) y normalmente fueron creciendo de tamaño, unas veces por la instalación de doble maquinaria (siendo lo normal de 12 x 18 metros) y otras por no estar tan raquítricos en los espacios libres.

La instalación de una bomba de pistón se iniciaba por una gran obra de fábrica, que ocupaba la mitad de la boca del pozo, con dos grandes vigas de hormigón armado (nos estamos refiriendo ya a la época de los años 1930 a 1940) sobre las que descansaba otra obra de fábrica de 80 centímetros de altura que daba paso a las bielas de la bomba y que ser-

vía para recibir la "bancaza" de fundición que llevaba los soportes del cigüeñal. Además, debían construirse, también de hormigón, otros dos soportes exteriores, uno para el cojinete exterior y el otro para el cojinete de apoyo de la rueda dentada y piñón de desmultiplicación, así como otro pedestal para apoyo exterior de las poleas fija y loca de la bomba.

Ya dentro del pozo y a una distancia de la anterior, que variaba según el tipo de bomba, entre 1,70 y 2,- metros, se construían dos vigas de hormigón armado cuya sección solía ser de 25 a 30 centímetros de ancho por 60 a 70 centímetros de altura. Desde estas vigas hasta la mitad del pozo, que coincidía con la proyección de la "bancaza" superior, generalmente se tapaba con una torta de hormigón. Esto es lo que se llama, en términos del país, la "esterilla de los tubulares". Sencillamente, es una meseta que da acceso a los guías de los pies de las bielas de las bombas y tenía, en los bien instalados, una escalera de obra a la que se accedía desde un lateral de la casa de máquinas para poder efectuar las labores de engrase de estos "tubulares". Ya desde esta esterilla y hasta llegar a las "vigas dobles", que es donde descansaban los cuerpos de las bombas y las cajas de válvulas, y en todo el recorrido del pozo, se colocaban vigas que en un principio fueron de madera, como estas dobles, y posteriormente de hormigón armado, que servían de anclaje de las guías de las varillas. El varillaje comenzó siendo de una pulgada de diámetro para los pozos pequeños, llegando hasta las dos y cuarto, para los pozos muy profundos.

Las vigas-guías se colocaban distanciadas entre 3 y 3,5 m. pero eran prefabricadas con antelación en el exterior. No así las vigas dobles, que eran construídas "in situ" dentro del pozo, con sección de 30 x 70 centímetros.

Al mismo tiempo, en la casa de máquinas, se hacía también el pedestal para el apoyo del cojinete exterior del cabrestante (en algunos casos de instalaciones no muy bien hechas se suprimía éste). Pero quedaba la instalación del motor diesel, labor delicada y que requería sumo cuidado en la construcción de la bancaza de anclaje, ya que una pequeña desviación en la alineación con respecto a la bomba, daría lugar a que la correa no rodase correctamente sobre la polea, con el peligro de salirse fuera de ella o bien sometida a un desgaste excesivo por rozar contra las guías.

Ya se ha dicho que los pozos se equipaban con un motor diesel cuatro tiempos, horizontal, monocilíndrico (en su mayoría) y una bomba de pistón, de tres cuerpos, en vertical generalmente.

Por el año 1950, se coloca por la Comunidad F. Quintana el primer grupo electrobomba sumergible de tipo vertical, ya que disponía de energía eléctrica suministrada por UNELCO para otros servicios de un taller de reparaciones mecánicas, empaquetado de tomates, etc...

El resultado fué satisfactorio en cuanto a su funcionamiento, pero no así en cuanto a rendimiento económico. Es decir, el agua elevada con este grupo, recibiendo energía de UNELCO, resultaba más cara que aquélla que se elevaba con un motor horizontal Diesel de bajas revoluciones y una bomba de pistón.

Antes de proseguir, diremos que los motores Diesel, que en principio giraban a 200 r.p.m., fueron aumentando en número de revoluciones hasta llegar a las 470 en los horizontales monocilíndricos. En los verticales multicilíndricos se llegó en los últimos, refrigerados por turbina, a las 3.000 rpm. con grandes problemas de ruidos y molestias al maquinista (debería estar prohibido su montaje en las casas de máquinas de los pozos).

El desarrollo de la energía propia, es decir, la implantación del diesel autónomo, se debió en gran parte a la falta de energía eléctrica en el campo, ya que los pozos estaban construidos en zonas donde no había suministro de UNELCO, o era deficiente, máxime en las horas punta.

Pero la bomba de pistones tenía una limitación y era la profundidad de los pozos. A medida que aumentaba ésta era necesario aumentar el diámetro de las tres varillas establecidas a lo largo de todo el pozo, y se pasó pronto de la pulgada, a las 2 y se llegó a las 2½.

Era un verdadero cargamento de hierro el que se necesitaba para la instalación de un pozo.

Mas, como el nivel del agua en los pozos descendía y con ello el caudal alumbrado, era necesario continuar su profundización; con ello, la bomba de pistón estaba llegando a su límite de aplicación. Aún así, en instalaciones bien hechas se consiguió pasar de los 150 metros, pero las roturas de varillas eran frecuentes.

Coincide con ello la llegada a estas islas de otra firma comercial, JUSTO AZCUE, que por el año 1954 se establece en esta isla para vender el grupo electro-bomba fabricado en la Península por la casa EMU-INDAR. Al mismo tiempo, suministra también el alternador de la casa INDAR, acoplándose los primeros a los motores diesel existentes por medio de correas trapezoidales, que al mismo tiempo hacían la multiplicación de velocidad, pues tenían que pasar de las 350 o 400 rpm. a las 1.000 del alternador.

El rendimiento económico era bastante malo, ya que se fabricaba energía mecánica con el motor diesel, se transformaba en eléctrica en el alternador y después mecánica en el motor eléctrico, que accionaba la bomba, y todo el grupo no estaba concebido como una unidad compacta. Pero el dueño del pozo resolvía, en principio, el problema de poder descender el pozo hasta los 200 metros sin reparaciones continuas, cosa que hubiera tenido que afrontar con la bomba de pistones, si es que conseguía llegar a aquélla profundidad.

Poco a poco las instalaciones se fueron mejorando, se dejó de aprovechar el motor Diesel, que generalmente pasó a mover el compresor y el cabrestante y se instalaron motores diesel de mayor número de revoluciones, para ser acoplados directamente a los alternadores, o bien con un pequeño multiplicador de velocidad. Bien es verdad que en este sentido podemos encontrar hoy una gama completa de combinaciones, desde el acoplamiento directo hasta multiplicaciones de todas las combinaciones.

En el momento actual puede decirse que ya no se fabrican bombas de pistones y en los mejores talleres donde se fabricaron bombas de pistón (en los que quedan), sólo se hace alguna que otra reparación de las pocas bombas que aún siguen funcionando.

Habiendo extendido sus redes la UNELCO y existiendo motores Diesel en la actualidad de elevado número de revoluciones y alternadores de alto rendimiento, el propietario del pozo instala ya directamente el grupo electrobomba vertical sumergible, en especial cuando sabe que la profundidad que tendrá que alcanzar el pozo va a pasar de los 150 metros, límite aceptable para la bomba de pistones.

No quiere decir esto que hayan desaparecido del campo de trabajo las bombas de pistón, ya que en los pozos de pequeña profundidad

siguen y seguirán funcionando, pero no en los últimos construidos ni en los viejos profundizados; es decir, que en pozos que hayan rebasado los 150 metros, podemos asegurar que no encontraremos una sola bomba de pistón funcionando.

Algunos datos estadísticos

Año 1951

Pozos ejecutados y en explotación: 1.300
(sin contar los de la Aldea de S. Nicolás)

-Profundidades: máxima alcanzada 215 m.
mínima 30 m. (pozos de poca importancia)
media 110 m.

- Porcentajes: El 2% de pozos que han superado los 200 metros
10% de pozos entre los 150 y los 200 metros
40% de pozos entre los 100 y los 150 metros
45% de pozos entre los 50 y los 100 metros
3% de pozos menores de 50 metros

- Caudales.- Los caudales varían entre uno y 60 litros por segundo, repartidos de la siguiente forma:

De menos de un litro por segundo	35%
De 5 a 10 litros por segundo	30%
De 10 a 15 l/seg.....	20%
De 15 a 20 l/seg.....	10%
De 20 a 30 l/seg.....	3%
De 30 en adelante	2%

- Motores empleados:

Diesel	85%
Semidiesel	5%
Eléctricos	10%

- Potencias en los motores:

Diesel y semidiesel

10% menores de 10 C.V.
15% " 20 "
30% entre 20 y 40 "
25% " 40 y 60 "
15% " 60 y 80 "
5% mayores de 80 "

Eléctricos

30% menores de 10 C.V.
40% entre 10 y 20 "
20% entre 20 y 30 "
5% entre 30 y 40 "
5% entre 40 y 50 "

- Marcas de los motores Diesel y semidiesel

Tangye	25%	Campbell	2%
Ruston	20%	Atlas	2%
National	14%	Caterpillar ...	1%
Deutz	17%	Varios	1%
Petter	10%		
Bolin	3%		
Robson	3%		
Crosley	2%		

- Tipo de motores

Horizontales monocilíndricos	90%
Horizontales de 2 cilindros	1%
Verticales monocilíndricos	7%
Verticales multicilíndricos	2%

- Bombas

Pistón de 1, 2 y 3 cilindros, para alturas manométricas (diferentes de la profundidad del pozo), de 20 a 200 metros y caudales de 3-7-10-12-15-20 y 30 litros por segundo.

- Caudales

De tres litros por segundo	10%
,De 7 l/seg	13%
De 10 l/seg	15%
De 12 litros/seg.	8%
De 15 litros/seg	5%
De 20 litros/seg	20%
De 30 litros/seg	1%

- Tipos de bombas

Pistón	92%
Centrífugas corrientes	3%
Turbinas de eje vertical, motor su- perficie	2%
Turbinas motor sumergido	1/2%
Turbinas de cazoleta (Pomona) Laine	2%

Datos económicos

Evolución de los costes de perforación de 1 m. de pozo,
incluso "forrado" (revestimiento) cuando es preciso:

<u>Costes de perforación en pts/m.</u>	<u>Precio del agua en pts/m³</u>
1935 250,-	--
1940 700,-	--
1945 1.950,-	1,30
1950 3.500,-	2,46
1955 4.850,-	1,63
1960 6.800,-	4,54
1965 10.000,-	5,06
1970 14.500,-	5,67
1974 19.000,-	7,00