

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA

TÍTULOS COMENTADOS DE PROYECTOS DE DISEÑO DE MÁQUINAS

**Roque Calero Pérez
Dr. Ingeniero Industrial
Catedrático de la Universidad de Las palmas de Gran Canaria**

Las Palmas, 2008

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	4
ELECCIÓN Y TIPIFICACIÓN DE LOS TÍTULOS PRESENTADOS	5
TÍTULOS PROPUESTOS.....	6
PRIMER GRUPO	6
Grúa torre	6
Grúa de puerto	6
Grúa portacontenedores.....	7
Grúa canteliver para contenedores.....	9
Transportador de contenedores de puente	10
Pórtico automotor sobre neumáticos	11
Puente grúa telescopico	12
Grúa para camiones.....	13
Apilador elevador.....	14
Dumper.....	15
Semirremolque volquete	16
Tronzadora para metales.....	16
Sierra para metales.....	17
Roscadora	18
Enderezadora y cortadora de varillas.....	19
Hormigonera	20
Máquina de hacer bloques.....	21
Máquina para transportar bloques.....	21
Aeromotor.....	22
Elevador de barcos	24
SEGUNDO GRUPO	26
Vehículo eléctrico para el transporte de personas en el interior de grandes ciudades	26
Remolcador de automóviles accionado por baterías y controlado por el propio conductor	27
Maquinaria alimentadora de baterías de acumuladores para el servicio de vehículos eléctrico en ciudades	28
Vehículo para el transporte urbano colectivo de pasajeros.....	29
Electrodoméstico universal	33
Lavadora doméstica de mínimo consumo de agua	34
Aparato de feria de control personal	35
Equipo para descarga continua de buques congeladores	37
Banco de estudios de Teoría de Mecanismos y Máquinas.....	38
Central de potabilización autopropulsada.....	39
Planta de termocomprensión de 500m ³ /día	40
Aeromotor para potabilizar agua de mar	42
Aeromotor para bombeo de agua	44
Máquina para la limpieza de calles en grandes ciudades.....	46
Camión contenedor para recogida de basuras, de carga de inferior	47
Carretilla de horquilla para la recogida de basuras, de accionamiento eléctrico	50

Grúa de retorno automático para recogida de contenedores de basura en grandes núcleos urbanos.....	52
TERCER GRUPO	55
Mecanismo para el requerimiento del sol.....	55
Mecanismo para detener camiones embalados	55
Acelerador de automóviles de control automático	56
Recuperador energético para vehículos automóviles	57
Pistola trepadora para pintar postes de alumbrado	57
Planta energética autónoma elemental.....	58

PRESENTACIÓN

La presente publicación de "Proyectos comentados de diseño de máquinas" constituye una recopilación de títulos elaborados en el curso de varios años de actividad en la Escuela Superior de Ingenieros Industriales de Las Palmas.

Aunque inicialmente se planteó como ayuda a los alumnos que habían de elegir su trabajo de fin de carrera, posteriormente se comprobó su enorme utilidad de cara a una optimización del aprendizaje del Diseño de Máquinas, objetivo último de la docencia en esta Escuela.

A parte de su aspecto puramente académico, creemos sinceramente que esta publicación trasciende del marco de la propia Escuela, y aún de la Universidad, haciendo ver las enormes posibilidades que presenta un Centro Técnico Superior, como es la Escuela de Ingenieros, de cara al desarrollo económico y social de una Región, de todo un País.

Precisamente el hecho de que el desarrollo de la Ingeniería va enteramente ligado al medio circundante nos ha llevado a centrar nuestra atención en aquellos Diseños que aún perteneciendo al campo de las máquinas, pueden encontrarse fácilmente en la problemática particular de la Región Canaria. En este sentido ha resultado revelador las perspectivas tan grandes que se abren en este campo, aparentemente tan alejado de las realidades cotidianas de una Región tradicionalmente subdesarrollada en el campo industrial.

Ello nos confirma en el hecho de que conocimiento de las realidades tecnológicas, la imaginación y el trabajo, son la respuesta lógica y positiva a gran parte de los problemas planteados a cualquier comunidad. En la medida que ésta lo reconozca así, y ponga en marcha sus recursos humanos y materiales, puede esperarse, con total seguridad, en un futuro mejor para todos.

ELECCIÓN Y TIPIFICACIÓN DE LOS TÍTULOS PRESENTADOS

Antes de proceder al listado de títulos propuestos, es conveniente tener presente una serie de consideraciones referentes a los “tipos de los proyectos de diseño de máquinas”, así como a los “tipos de projectitas” que habrían de acometerlos.

Desde un punto de vista teórico, ajeno al análisis de las conductas y motivaciones de los posibles projectistas los “proyectos de diseño de máquinas” podrían dividirse en tres grandes grupos:

1. Proyectos en los que el factor “cálculos” impera sobre el factor “diseño”. Son mas bien proyectos de rediseño, y en ellos la creatividad no es una exigencia muy destacada.
2. Proyectos en los que el factor diseño impera sobre el factor cálculo, pero en los que este diseño no significa una solución tecnológica innovadora. Son proyectos en los que el projectista ya conoce alguna solución técnica aproximada, pero que requiere una cierta carga de creatividad o en los que simplemente el factor cálculo apenas cuenta.
3. Proyectos en los que el factor diseño y cálculo requieren del projectista elevadas dotes de creatividad, así como de rigor en los cálculos y planteamientos.

Estos proyectos son los que, de manera franca, entran directamente en alguna línea de investigación.

Contemplando los “proyectos de diseño de máquinas” desde la perspectiva del Ingeniero Projectista, podrían considerarse tres grupos de individuos:

1. El calculista tradicional, con pocas dotes imaginativas y creadoras, pero con una gran constancia y capacidad de trabajo.
2. El innovador, pero en un plano práctico, con sus dos vertientes: preocupado por problemas sociales o exclusivamente tecnológicos, etc.
3. El innovador, fuertemente, teórico, también con las dos vertientes anteriores.

Como es lógico, cualquier listado de proyectos de diseño de máquinas ha de contener una proporción adecuada de títulos y enfoques que presenten incentivos para todos los posibles projectistas, y en este sentido se ha confeccionado el mismo.

TÍTULOS PROPUESTOS

PRIMER GRUPO

Grúa torre

- a. Objetivos generales: necesidades expuestas.

Las condiciones particulares en las que se ha de desenvolver una cierta construcción civil imposibilitan el empleo de cualquiera de las grúas torre que se ofrecen en el mercado, dentro de los programas de fabricación estándar.

En consecuencia, se hace preciso la fabricación de una grúa de este tipo, de dimensiones y potencias adaptadas a esos requerimientos especiales.

- b. Solución prevista:

Se trata de diseñar y calcular una grúa torre, similar a las existentes en el mercado, compuesta de la flecha y contraflecha giratorias, la torre de sustentación y los mecanismos de movimiento de cargas y de giro de la flecha y de traslación de la grúa.

- c. Datos de partida:

Carga máxima en punta: 1Tn

Altura bajo gancho: 30m

Alcance máximo: 30m

Grúa móvil sobre carriles

- d. Peticiones al Proyectista:

A usted, como Ingeniero de Diseño Mecánico se le encarga que confeccione el proyecto adecuado para cubrir las necesidades expuestas, llegando a una completa valoración del mismo.

Además ha de redactar el correspondiente pliego de condiciones de fabricación, así como un adecuado catálogo de montaje y mantenimiento.

Grúa de puerto

- a. Objetivos generales: necesidades expuestas.

Se trata de sustituir una grúa de puerto, de fabricación estándar, por otro de características especiales en cuanto a dimensiones, capacidad de carga, etc., que no se encuentra en el mercado.

b. Solución prevista:

Se trata de una grúa de pórtico, como la mostrada en el esquema adjunto. Los planos del modelo estándar se encuentran a disposición del proyectista, que los deberá utilizar para introducir las rectificaciones pertinentes.

La grúa está formada por tres elementos principales: una pluma superior; una plataforma giratoria, soporte de la pluma y de los diversos mecanismos de la grúa, así como la cabina de mando; un pórtico sustentador, apoyado sobre ruedas y carriles.

La grúa va situada al borde del muelle, a una distancia de 1m.

c. Datos de partida:

Carga máxima: 7.000kg

Radio máximo de giro: 22m (alcance máximo)

Radio mínimo de giro: 8m (alcance mínimo)

Ancho entre centro carriles: 5m

Máxima elevación del gancho sobre el suelo: 25m

Máximo descenso del gancho bajo el suelo: 10m

Velocidad de elevación: 25m/min

Velocidad de giro de la pluma: 1,75rpm

Velocidad del cambio de alcance: 50m/min

d. Peticiones al Proyectista:

Cubrir los objetivos expuestos, utilizando los materiales y la tecnología existente en nuestro País.

Se desea llegar a un proyecto de diseño que permita valorar su construcción y posterior fabricación (una sola unidad)

Se precisa de un pliego de condiciones técnicas de fabricación, montaje, mantenimiento y utilización. Como documento aparte, se exige la confección de un manual de entretenimiento, y otro sobre las características de utilización de la grúa, para entregar al gruista.

Grúa portacontenedores

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

En puertos, estaciones de ferrocarril, almacenes, etc., los contenedores se necesita aplicarlos, cargarlos, descargarlos de barcos, camiones, etc., operación que debe efectuarse con la máxima rapidez y seguridad.

Los contenedores pueden ser de diversos tamaños normalizados (Normas ISO), de 20, 30, 40 pies, con un peso máximo de 40Tn.

Los contenedores no es necesario girarlos en un plano horizontal.

Por necesidades del mercado se desea una máquina lo más versátil posible, apta para situarla en Puertos, estaciones de ferrocarriles y en general, en grandes áreas de almacenaje y trasvase de contenedores.

b. Solución adoptada:

Dentro de las varias soluciones existentes, se sugiere como la más apropiada, la mostrada en el esquema, consistente en un pórtico soporte, con una viga carril en doble voladizo, uno de ellos abatible para la carga y descarga de barcos.

c. Datos de partida:

Long. voladizo abatible: 30m.

Long. voladizo fijo: 10m.

Distancia entre ejes carriles: 35m.

Distancia entre ejes de columnas: 20m.

Altura de la viga sobre el suelo: 28m.

Altura máxima elevación contenedor: 18m.

Velocidad de elevación en carga: 20m/min.

Ídem en vacío: 40m/min.

Velocidad de traslación del carro: 120m/min.

Velocidad de traslación del pórtico 40 m/min.

Carga máxima de elevación: 40Tn.

d. Peticiones al projectista:

Cubrir los objetivos expuestos, utilizando los materiales y la tecnología disponible en nuestro País.

Llegar a un proyecto de diseño que permita alcanzar un presupuesto aproximado de la máquina, que nos permita conocer la posibilidad de fabricación en número elevado de unidades, y satisfacer la demanda del mercado interior.

Es importante establecer un programa de montaje, entretenimiento, utilización, etc., con vistas a futuros usuarios.

Se precisa también de un pliego de condiciones técnicas, para su fabricación posterior.

Grúa canteliver para contenedores

a. Objetivos generales: necesidades expuestas:

En muchos puertos se precisa descargar los contenedores de los barcos rápidamente y apilarlos sobre el mismo muelle o cargarlos directamente sobre vagones de ferrocarril, o plataformas de remolques.

Es esencial realizar la operación con la máxima rapidez y seguridad, aun a costa de apilar los contenedores en una franja longitudinal del muelle, no muy ancha.

Los contenedores pueden ser de diferentes tamaños, pero nunca será necesario girarlos en el plano horizontal.

b. Solución adoptada:

Existen varias alternativas para este caso, desde las clásicas grúas puerto hasta los modernos pórticos para contenedores.

Del análisis de la maquinaria existente se ha deducido como más interesante en nuestro caso un pórtico sobre carriles, con una pluma de voladizo por el "lado del mar" retráctil, para permitir el desplazamiento del pórtico junto a los barcos.

En la figura adjunta se aprecia uno de los modelos en el mercado, fabricado por la casa PACECO.

c. Datos de partida:

Del análisis de los contenedores normalizados, así como de las posibilidades de aplicación de los mismos y de la velocidad óptima del trabajo, tanto en horizontal como en vertical, se han obtenido los siguientes datos de partida:

- Distancia entre ejes de raíles: 16m.
- Altura máxima del contenedor sobre el suelo: 18m.
- Longitud de voladizo (función del ancho del barco): 20m.
- Peso máximo a elevar: 35Tn.
- Vel. elevación de carga: 21m/min.
- Vel. traslación carro: 120m/min.
- Vel. traslación grúa pórtico: 40m/min.
- Vel. elevación pluma (Pivotamiento): 2 min. (como máximo).

d. Peticiones al projectista:

Cubrir los objetivos expuestos, utilizando para ello los materiales y la tecnología disponible en este momento en nuestro País.

Se desea llegar a un proyecto de diseño de la máquina y a un presupuesto aproximado de la misma, pensando en construir sólo dos unidades.

Se necesita un pliego de condiciones técnicas de fabricación, así como manuales de entretenimiento y utilización.

Transportador de contenedores de puente

a. Objetivos generales: necesidades expuestas:

Ante el gran desarrollo del movimiento de mercancías en contenedores, ha surgido la necesidad de grandes parques de almacenamiento, al aire libre.

Tradicionalmente, el movimiento de estos contenedores se efectuaba con grúas o puentes grúa sobre carriles, o a base de grandes carretillas elevadoras. En este último caso, la necesidad de suelos perfectamente capaces de soportar los esfuerzos que ellas demandaban, se ha convertido en un grave problema, dad la cada vez mayor extensión de las superficies destinadas a este fin.

Debido a ello, la empresa donde usted trabaja, dedicada a la fabricación de material de transporte y almacenamiento, decide indagar la posibilidad de fabricar una máquina que conservando una gran autonomía de movimientos (por lo que se descartan los raíles), sea capaz de moverse sobre suelos no especialmente compactados.

b. Solución adoptada:

Dentro de las posibles soluciones a este problema, la empresa piensa que la más aceptable sería un pórtico sobre ruedas, autopropulsado con carro desplazable.

Será condición de diseño que las ruedas transmitan una baja presión al terreno y que permitan el desplazamiento del pórtico en dos direcciones perpendiculares, así como la rotación de una de las ruedas.

(En la figura adjunta se muestra uno de los modelos del mercado, de la casa,...).

c. Datos de partida:

Carga máxima a elevar 40Tn.

Posibilidad de apilar hasta 4 contenedores ISO de 40 pies en altura y otros 4 en anchura.

d. Peticiones al projectista:

A usted, como Ingeniero de Diseño Mecánico de la empresa, se le encarga que confeccione el proyecto adecuado para cubrir las necesidades expuestas. Para ello determinará las velocidades óptimas de elevación, traslación y giro del pórtico, llegando a un proyecto de diseño que permita valorarlo, con vistas a iniciar su fabricación en serie. Además, realizará un pliego de condiciones técnicas de fabricación, así como un programa de mantenimiento.

Pórtico automotor sobre neumáticos

a. Objetivos generales: necesidades expuestas:

En muchas industrias, el empleo de grúas fijas o sobre carriles no es suficiente para mover la gran cantidad de productos que se precisa, ni por las grandes áreas de almacenamiento en donde están situados. Por ello se ha creído interesante diseñar una máquina de elevación y transporte capaz de mover con seguridad y rapidez gran cantidad de mercancía, en especial aquellas de gran longitud, por terrenos no necesariamente compactados, y a un costo de adquisición y mantenimiento no muy elevado, que puede ser soportado por la pequeña y mediana industria.

b. Solución adoptada:

Dentro de las soluciones existentes para este problema la más adaptable a nuestras necesidades es la de un doble pórtico automotor sobre ruedas, como el mostrado en la figura.

Las ruedas deben permitir el movimiento del pórtico, al menos en dos direcciones perpendiculares. La adecuada tracción, la estabilidad y el contacto con el suelo de todas las ruedas, aún en terrenos no totalmente planos, debe estar asegurada.

(En la figura adjunta, se ve uno de estos proyectos, de la casa DROTT).

c. Datos de partida:

- Carga máxima: 30Tn.
- Distancia entre ruedas (ejes del pórtico): 10m.
- Altura libre del pórtico: 10m.
- Velocidades de elevación, translación, etc., a determinar por el proyectista.

d. Peticiones al proyectista:

Cubrir los objetivos expuestos, con los medios disponibles en el País, en este momento.

Llegar a un proyecto de diseño que permita valorarlo, cara a iniciar su fabricación en serie, para abastecer el mercado Nacional. Establecer el pliego de condiciones técnicas para su fabricación.

Establecer un programa para su montaje, mantenimiento y utilización.

Exponer, en forma ampliada, el mayor número posible de "formas de utilización", con visitas a su futura promoción en el mercado.

Puente grúa telescopico

a. Objetivos generales: necesidades expuestas:

En los talleres de varias naves paralelas resulta a veces necesario trasladar piezas de una nave a otra, operación que es imposible de realizar con los puentes grúa normales, de viga fija.

Por ello, se considera interesante diseñar un sistema, que permita de una forma rápida y fácil a pasar piezas de una a otra nave, utilizando para ello un solo puente grúa, especialmente diseñado.

b. Solución adoptada:

Las dos soluciones existentes para este caso son las de puente grúa con carro orientable, y la de puente grúa telescopio. En principio se sugiere esta última solución por ser la que permite el trabajo en las dos naves laterales a la que se encuentra la viga carril del puente grúa.

En esencia, el puente telescopio se compone de un puente normal con su sistema de translación y una viga telescopica que se mueve en sentido perpendicular a la translación del puente y que puede hacerse penetrar en la nave vecina.

c. Datos de partida:

- Luz de la nave central: 13m.
- Luz de las naves laterales: 7m.
- Altura libre extremo gancho: 6m.
- Carga máxima a elevar: 8Tn.

d. Peticiones al projectista:

Previo un estudio de las velocidades de elevación de la carga, translación del carro y translación de la viga telescopica, confeccionar un proyecto de la máquina, con el correspondiente presupuesto y pliego de condiciones técnicas.

Adjuntar también el correspondiente programa de mantenimiento y las instrucciones de utilización.

En el proyecto se debe hacer especial hincapié en las condiciones de seguridad en la maniobra del puente grúa telescópico.

Grúa para camiones

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

En el transporte de mercancías por camiones, cada día es mayor la dificultad para la carga y descarga de mercancías; y esto, no sólo por el aumento de su peso sobre camiones de cada vez mayor capacidad, sino también por la dificultad de disponer de una grúa junto al camión en los sitios de carga y descarga. Estas circunstancias unida a la necesidad de mayor rapidez en ambas operaciones sobre todo en el interior de las grandes ciudades, congestionadas por el tráfico, hacen del máximo interés el dotar a los camiones actualmente en circulación (además de los futuros que se construyan) de una grúa propia, con lo cual entender a sus propias necesidades de carga y descarga de mercancías.

b. Solución adoptada:

En el mercado existen multitud de modelos, uno de los cuales, de la casa HAP, se muestra en la figura adjunta.

Aún cuando el proyectista debe tener la máxima libertad para elegir el sistema que crea más conveniente, dentro de las necesidades expuestas, pensamos, en orden a la mayor adaptabilidad del modelo, en una pluma telescópica, de al menos dos tramos, accionada hidráulicamente, con patas escamoteables que aumenten su estabilidad. Su peso debe ser lo más ligero posible.

c. Datos de partida:

- Carga de 400kg, sobre un alcance de 7m.
- Carga de 2.000kg, sobre un alcance de 2m.
- Altura máxima de elevación sobre la plataforma del camión, de la punta de la pluma, 7,5m.
- Profundidad máxima por debajo de la caja del camión 3m.
- Zona de giro 375º.
- Anchura máxima del apoyo extendido 3m.

d. Peticiones al proyectista:

Cubrir los objetivos expuestos, con los medios disponibles en el País, en el momento.

Llegar a un proyecto de diseño que permita valorarlo cara a su fabricación en serie, para abastecer el mercado nacional.

Establecer el pliego de condiciones técnicas para su fabricación. Confeccionar un programa para su montaje en el mayor número de camiones nacionales que sea posible, especificando las condiciones de utilización en cada caso.

Apilador elevador

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

En muchos almacenes, la intensidad del trabajo no justifica la adquisición de una carretilla elevadora de tipo convencional. Por ello, la casa constructora, le plantea al ingeniero, que estudie y haga una propuesta concreta sobre las posibilidades de utilización de una apiladora de tracción manual, con una autonomía de espacio limitada por su conexión a la red, para su venta y comercialización en el mercado nacional.

b. Solución adoptada:

Existen muchos modelos en el mercado que atienden a esta solución. En la figura puede verse uno de los tales que fabrica la casa FENWICK.

A nivel de diseño se exige que todos los mandos estén centralizados sobre el timón-barra de dirección, con los máximos sistemas de seguridad. El mecanismo deberá ser accionado hidráulicamente.

La estabilidad del apilador debe estar asegurada en todo momento, y su transporte sobre pisos de hormigón no debe ofrecer dificultades.

c. Datos de partida:

- 800kg de capacidad de elevación.
- Altura máxima de elevación de 3m.
- Velocidad de elevación en vacío 7n/min.
- Velocidad de traslación en vacío 2,5km/hora.
- Horquillas para palets de 800x800mm.
- Velocidad de descenso graduable.

d. Peticiones al projectista:

Cubrir los objetivos expuestos con los medios disponibles en el País en este momento.

Llegar a un proyecto de diseño que permita valorarlo, cara a su fabricación en serie, para abastecer el mercado nacional.

Establecer el pliego de condiciones técnicas para su fabricación.

Exponer un manual técnico para su utilización, mantenimiento, etc., etc., cara al usurario, haciendo hincapié en las condiciones de seguridad de maniobra.

Dumper

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

Dada la gran importancia del transporte de materiales en la industria de la construcción, y la cada vez mayor demanda de carretillas de transporte autopropulsadas (dumper), casi todas de procedencia exterior, se ha considerado del máximo interés la fabricación nacional de este tipo de transporte, para satisfacer la demanda interna.

b. Solución adoptada:

De entre los muchos modelos existentes, se ha pensado por su gran demanda, comenzar con la fabricación de un modelo simple de volquete, similar al construido por la casa LINER, y que se muestra en la figura adjunta.

c. Datos de partida:

- Capacidad de carga: 1.000kg.
- Capacidad enrasada: 0,7m³.
- Vel. en 1^a: 7km/h.
- Vel. en 2^a: 13km/h.
- Vel. en 3^a: 23km/h.
- Vel. en marcha atrás: 7km/h.

d. Peticiones al projectista:

Cubrir los objetivos expuestos con los medios disponibles en el País, en este momento.

Llegar a un proyecto de diseño que permita valorarlo, con vistas a iniciar su producción en serie.

Este proyecto debe caracterizarse por su máxima simplificación y durabilidad de todas sus partes, fácil mantenimiento y gran estabilidad de marcha (bajo centro de gravedad). Además de los documentos propios de todo proyecto

de diseño, se pide al proyectista que exponga un programa de mantenimiento y otro de utilización para entregar a los usuarios.

Semirremolque volquete

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

En un taller dedicado a la fabricación de cajas de camión, remolques, etc., se ha recibido el encargo de un nuevo remolque volquete, que no se encuentra en el mercado. La dirección encarga al ingeniero de proyectos que efectúe los estudios pertinentes con vistas a su posible fabricación.

b. Solución adoptada:

Los deseos del peticionario son muy concretos: desea un semirremolque-volquete con elevador telescópico, parecido al mostrado en la figura adjunta, de la casa LECIÑEMA.

c. Datos de partida:

- Carga útil de remolque: 20Tn.
- Dimensiones de la caja: 7·2, 4·1,2m.
- Acoplamiento a un tractor estándar.

d. Peticiones al proyectista:

Confeccionar un primer proyecto de la máquina, que permita valorarla, adjuntando el correspondiente pliego de condiciones técnicas, programa de mantenimiento y utilización (enganche, etc.)

Tronzadora para metales

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

En muchas industrias que emplean en su proceso constructivo perfiles laminados, la operación de corte de los mismos, tanto perpendiculares como en ángulo, e incluso longitudinales, es una necesidad creciente.

Por ello, la industria de máquinas de herramientas a la que pertenece el ingeniero mecánico proyectista decide acometer el estudio de una máquina capaz de realizar rápida y seguramente estas operaciones.

b. Solución adoptada:

Dentro de las varias soluciones existentes (sierra, etc.) y dada la gama de perfiles laminados que se pretende cubrir, se ha pensado como una solución

más idónea la tronzadora de sierra circular, parecida al modelo adjunto, de la casa UNIZ.

La máquina debe permitir cortes en perfiles laminados, cuyas dimensiones más adelante se especificarán en sección recta, en secciones oblicuas hasta 45º, y longitudinales (o sólo muescas). Consta, fundamentalmente de un cabezal que porta la sierra circular y el motor, giratorio, y una mordaza desplazable.

c. Datos de partida:

Capacidades de corte:

- Redondos hasta 80mm.
- Cuadrados hasta 70mm.
- Rectángulos hasta 110x60mm.

Accionamiento por motor eléctrico, de dos velocidades.

d. Peticiones al proyectista:

Se le pide un proyecto completo de la máquina, con vistas a su fabricación en serie.

Además del proyecto de cálculo, se pide un estudio completo de la fabricación en taller de cada pieza, incluyendo una valoración aproximada de estos procesos.

Se precisa incrementar al máximo las condiciones de seguridad en el trabajo con esta máquina, diseñando las necesarias protecciones.

Adjunto al proyecto deben figurar el manual de entretenimiento y las normas de utilización.

Sierra para metales

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

En una fábrica de máquinas de herramientas se decide iniciar la fabricación de sierras para metales, no incluida en su catálogo de oferta. Con ello se piensa cubrir una importante demanda dentro de sus propios clientes para lo cual se encarga al ingeniero mecánico de proyectos efectúe los necesarios estudios.

b. Solución adoptada:

Vistos los distintos modelos existentes en el mercado y las necesidades (demanda) de los clientes de la firma (y otros potenciales), se piensa como solución más idónea la de una cierra de cinta, accionada por un motor eléctrico y mecanismo de excéntrica, de avance automático.

A título de referencia se adjuntan unos modelos de la casa UNIZ, que responden a la misma solución.

c. Datos de partida:

Capacidades de corte:

- Redondos hasta: 400mm ϕ
- Cuadrados hasta: 300mm lado.

Accionamiento por motor eléctrico de dos velocidades.

Refrigeración del corte con taladrina.

d. Peticiones al proyectista:

Confeccionar el proyecto completo de la máquina, con vistas a su fabricación en serie.

Estudio de la fabricación en taller de sus diferentes piezas. Se precisa incrementar al máximo las condiciones de seguridad en el trabajo con esta máquina, dotándola de los correspondientes accesorios y protecciones. Se precisa adjuntar un catálogo de mantenimiento y utilización de la máquina, para uso de los futuros clientes.

Roscadora

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

La construcción de roscas, tanto en tubos como en redondos, es una operación muy importante de la industria de la construcción, fontanería, etc.

La necesidad de realizar esta operación de roscado de forma rápida y segura ha llevado al Departamento de Proyectos y Diseño de la empresa a plantearse el problema, tratando de encontrar una solución eficaz; para ello, se encargó al ingeniero mecánico del departamento de proyectos que efectúe los estudios pertinentes.

b. Solución adoptada:

Vistos los modelos existentes, desde terrajas manuales hasta máquinas especiales para roscar, y dados los requerimientos del mercado que se pretende cubrir se ha considerado en principio como más idóneo una máquina con características similares a las de la máquina mostrada en la figura adjunta, fabricada por la casa SUPER-EGO.

Consta de un cabezal giratorio que soporta la pieza, y de una terraja fina graduable. Para poder utilizar la máquina en obras, etc., se requiere que tenga poco peso y que la lubricación sea autónoma.

c. Datos de partida:

- Capacidad de roscado: $\frac{1}{4}$ " a 3" gas.
- Accionamiento por motor eléctrico, reversible de dos velocidades.

d. Peticiones al proyectista:

Confeccionar el proyecto completo de la máquina, que permita llegar a una valoración de la misma con vistas a su fabricación en serie. Se debe adjuntar al pliego de condiciones técnicas un manual para su uso y mantenimiento, así como un completo estudio de sus prestaciones y posibilidades de empleo.

Los factores de seguridad y poco peso deben ser esenciales en el diseño, pues su instalación y trabajo deberá ser posible sobre 4 plantas soportes.

Enderezadora y cortadora de varillas

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

Un problema existente en la industria de la construcción se deriva de la utilización para armar la estructura de redondos de acero, que debido al transporte, almacenamiento, etc., están fuertemente curvados.

Para su utilización se requiere que previamente sean enderezados y cortados a medida, pidiéndosele al ingeniero proyectista que diseñe una máquina capaz de efectuar ambas operaciones.

b. Solución adoptada:

Vistos los distintos modelos existentes en el mercado se sugiere como solución más idónea una enderezadora del tipo de la mostrada en la figura adjunta, que fabrica la casa UGAROLA.

Esta máquina consta en esencia de unos rodillos de arrastre, y de otros rodillos enderezadores desplazables según el diámetro de las varillas a enderezar, además del sistema de corte.

c. Datos de partida:

- Diámetro máximo a enderezar: 30mm.
- Diámetro mínimo a enderezar: 15mm.
- Vel. de salida: 15-20-25m/min.
- Potencia motor enderezado y avance: 40Cv.
- Potencia motor de corte: 4Cv.

d. Peticiones al proyectista:

Confeccionar el proyecto completo de la máquina, que permita llegar a una valoración de la misma.

Se debe adjuntar al correspondiente pliego de condiciones técnicas un manual para su uso y mantenimiento.

Hormigonera

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

La experiencia recogida en la utilización de diferentes modelos de hormigoneras indica que en hormigoneras de tambor horizontal es más fácil mantener constante la relación agua-cemento, pudiéndose ampliarse la dosificación de áridos, obteniéndose unos hormigones más secos, y con unos coeficientes de resistencia superiores a los obtenidos con hormigoneras tradicionales, de cuba basculante.

Por este motivo, el departamento de diseño de la empresa encarga al ingeniero mecánico de proyectos realice los oportunos estudios con vista a iniciar la construcción de un modelo de este tipo.

b. Solución adoptada:

Teniendo en cuenta los modelos existentes en el mercado, se ha llegado a la conclusión de que el mejor sistema sería el de una hormigonera con cuba horizontal, accionada por un motor diesel, con tolva basculante, y montada toda ella sobre un chasis autoportante sobre ruedas de goma.

En la figura adjunta puede verse un modelo de este tipo que fabrica la casa FLOSAN.

c. Datos de partida:

- Capacidad de tambor: 500 litros.
- Capacidad de hormigón amasado: 400 litros.
- Producción horaria: 12-14m³.
- Potencia del motor: 6Cv.

d. Peticiones al proyectista:

Confeccionar el proyecto completo de la máquina, llegando a una valoración de la misma, con vistas a iniciar su producción.

Adjuntar al pliego de condiciones técnicas los manuales de entretenimiento y utilización, para uso de los futuros clientes.

Una de las características que ha de tener la máquina habrá de ser la de su fácil entretenimiento, utilización y montaje de obra.

Máquina de hacer bloques

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

El enorme desarrollo experimentado por la industria de construcción en los últimos años, y el empleo masivo en la misma de los bloques de hormigón, ha dado lugar a la aparición en el mercado de diferentes modelos de máquinas para la fabricación de estos bloques, a gran escala.

La empresa a la que pertenece el proyectista se ha dado cuenta que la maquinaria en el mercado no cubre un importante sector, cual es la fabricación de bloques a pequeña escala, encaminada a cubrir la demanda en pequeñas y medianas ciudades.

Por ello, encarga al ingeniero del proyectos efectúe los estudios necesarios con vistas a la fabricación de máquina de este tipo.

b. Solución adoptada:

Del análisis de la maquinaria en el mercado, se ha llegado a la conclusión de que la más adecuada a nuestras necesidades ha de ser una máquina de operación manual, que permita un intercambio de moldes para fabricar bloques de distintos tamaños, parecida al modelo adjunto, de la casa VELDING (Multibloc)

c. Datos de partida:

En principio no se precisan ningunos. El proyectista ha de hacer un estudio previo de las dimensiones de los bloques usados en la zona de utilización de la maquinaria, y en función de ello, dimensionará toda la máquina.

d. Peticiones al proyectista:

Proyecto completo de la máquina, incluyendo en el mismo un estudio detallado de su construcción (fabricación de sus piezas)

La característica más importante del proyecto debe ser su simplicidad, dado el tipo de clientes al que va a dirigirse, y su localización diseminada.

Se precisa un detallado folleto de utilización y mantenimiento, para entregar a los usuarios, el cual ha de incluir las oportunas recomendaciones sobre el área de trabajo de la máquina.

Máquina para transportar bloques

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

Uno de los problemas que se presentan en las industrias de fabricación de bloques de hormigón es el de su almacenamiento.

En efecto, la máquina ponedora los deposita en el suelo, lo que significa la ocupación de una gran área en poco tiempo. Se precisa una máquina capaz de tomar del suelo los bloques de hormigón, aún no totalmente fraguados, y almacenarlos en altura.

Con este fin se encomienda al ingeniero mecánico de proyectos haga los estudios pertinentes y proponga un proyecto de máquina capaz de satisfacer esta necesidad.

b. Solución adoptada:

La máquina debe diseñarse para que puedan ser tomados varios bloques del suelo simultáneamente, sin peligro de rotura, y los transportes hasta el lugar de almacenaje, a la altura máxima posible (sin que la primera fila se aplaste)

A título de ejemplo mostramos un modelo de una de estas máquinas, fabricado por la casa WELDING (Mobilift)

c. Datos de partida:

- Altura máxima de elevación de los bloques: 11m.
- Velocidad de elevación: 15m/min.
- Velocidad de traslación: 8km/h.
- Capacidad portante: a determinar por el proyectista.

d. Peticiones al proyectista:

Proyecto completo de la máquina, que permita llegar a una valoración de la misma.

Se debe adjuntar al correspondiente pliego de condiciones técnicas, al manual de entretenimiento y las instrucciones de utilización, para llegar a los futuros usuarios.

Aeromotor

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

Aunque la energía del viento ha sido utilizada por el hombre desde muy antiguo, el gran desarrollo de motores de todo tipo accionados por combustibles derivados del petróleo, y el bajo precio de estos, paralizó entre los años 1940 a 1970 todo intento de profundizar en el aprovechamiento de la energía eólica.

Sin embargo, en los últimos años el progresivo encarecimiento de los precios del petróleo, la rápida extinción de esta energía fósil y las fuertes presiones para eliminar las fuentes de energía más contaminantes, han puesto de nuevo en vanguardia todos los estudios que se refieren al aprovechamiento de energías renovables, dentro de las cuales, la eólica ocupa un lugar destacado, al menos en ciertas zonas geográficas especialmente favorecidas.

Los trabajos actualmente desarrollados alrededor de estos sistemas apuntan hacia dos soluciones divergentes: por un lado, la construcción de grandes motores, de mas de 500Cv, para conectarlos directamente a las grandes redes de distribución eléctrica existentes; de otro lado, la construcción de pequeñas unidades, encaminadas a una utilización directa, *in situ*, para satisfacer demandas particulares.

En realidad, ambas tendencias no son más que el reflejo de la distinta concepción y configuración tecnológica entre países desarrollados y países en vía de desarrollo, aún cuando en este caso cabe hacer importantes matizaciones, cual es que la energía eólica, se encuentra repartida, al alcance de todos, por lo que las pequeñas centrales, adaptadas a necesidades concretas, están también perfectamente justificada.

Por otro lado, para países en vía de desarrollo puede resultar más beneficiosa la implantación de una tecnología simple, a su alcance, propia de esta tecnología, antes que la compra y mantenimiento de instalaciones industriales sumamente sofisticadas y costosas.

A la vista de todas estas consideraciones, la empresa en la que usted trabaja decide acometer la construcción de pequeñas centrales de energía eólica, adaptadas a las necesidades energéticas de granjas y caseríos aislados, que podrían concretarse en:

- Suministro eléctrico.
- Extracción de aguas.
- Accionamiento de pequeñas máquinas.

b. Solución adoptada:

En el caso de pequeños aeromotores existen actualmente tres tipos de soluciones:

En los de eje horizontal, se encuentran los aeromotores de rueda lenta, entre 12 y 40 palas, de alto par de arranque y baja potencia, y los de rueda rápida, de 2 a 4 palas, de bajo par y elevada potencia.

Además de estos se encuentran los de eje vertical, con grandes superficies en forma de S, o con dos palas de perfil aerodinámico.

Entre todos ellos se deben considerar como más adaptadas a las necesidades expuestas un aeromotor de eje horizontal de rueda lenta.

c. Datos de partida:

En términos aproximados, el diseño debe partir de los siguientes datos:

- Potencia media de 3kw, con vientos de 30km/h.
- Rueda lenta de aspas, de chapa de zinc.
- Sistema de orientación por veleta.
- Sistema de control y frenado por veleta lateral y resorte antagonista.
- Torre metálica soporte, desmontables de 9m. de altura.
- Toma de fuerza en su eje horizontal en la base.

d. Peticiones al proyectista:

Se pide al proyectista que diseñe y calcule un motor de estas características, que permita valorarlo con vistas a su fabricación en serie.

Será condición de diseño su fácil montaje y desmontaje como el uso exclusivo de tecnología nacional, en su construcción.

El proyecto de diseño ha de acompañarse con el correspondiente pliego de prescripciones técnicas y los catálogos de montaje y mantenimiento.

Elevador de barcos

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

Una industrial de reparación naval utiliza para la varada de barcos una plataforma elevadora (ascensor), de moderna construcción, consistente en una serie de grandes vigas metálicas, accionadas a sus extremos por dos polipastos movidos por motores eléctricos provistos de las correspondientes cajas reductoras.

Una vez el barco situado, a flote, sobre esta plataforma compuesta de una serie de vigas, se elevan estas accionadas por los polipastos, en forma sincrónica, de manera que la elevación de cada viga mantiene toda la quilla del barco dentro de las tensiones admisibles.

Una vez elevado el barco hasta la altura del muelle de estacionamiento, se mueve este sobre las vagonetas soporte hasta el lugar fijado para su reparación.

Los directores de la empresa a la vista del comportamiento del ascensor, han pensado en la posibilidad de aligerar parte del peso muerto de este sistema, a la vista de que toda la plataforma elevadora va sumergida en el agua, dotando a esta de los correspondientes elementos de flotación.

b. Solución adoptada:

Aunque inicialmente pueden preverse varios sistemas, la experiencia indica, que la colocación de grandes tanques metálicos, llenos de aire, bajo la plataforma, sería el método más idóneo.

c. Datos de partida:

Del elevador actualmente existente se han detenido los siguientes datos:

- Longitud de la plataforma: 173m.
- Anchura de la plataforma: 30m.
- Recorrido total de elevación: 11,5m.
- Número de elevadores: 64 (32 por banda)
- Capacidad de elevación: 240Tn c/u.
- Potencia: 15cv, a 1.500rpm c/u.

d. Peticiones al proyectista:

Los responsables de la industria de reparaciones navales se han dirigido a la empresa donde usted trabaja, para pedirle que efectúe el correspondiente estudio técnico encaminado a satisfacer las necesidades expuestas.

En consecuencia, la empresa se dirige a usted, como responsable del departamento de diseño mecánico, pidiéndole, que efectúe el correspondiente proyecto técnico de la nueva solución, que permita valorarla y compararla con la solución actualmente en uso.

Por supuesto que usted, dispone de todos los planos y detalles de la solución anterior, como base de partida, aunque la presumible disminución de pesos muertos repercutirá, inevitablemente, en un nuevo proyecto de rediseño, con diferentes datos (esfuerzos, etc.) de partida.

SEGUNDO GRUPO

Vehículo eléctrico para el transporte de personas en el interior de grandes ciudades

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

El constante aumento de los precios de los combustibles derivados del petróleo, su presumible escasez en un futuro próximo, la creciente contaminación que su combustión produce en las grandes ciudades, la necesidad de mejorar el rendimiento de las grandes centrales generadoras de electricidad, etc., etc., ha llevado a la necesidad de contemplar la posibilidad de cambiar los actuales vehículos accionados por motores de combustión interna por otros accionados por baterías de acumuladores, baterías que serían cargadas en combinación con las oscilaciones de la curva de demanda energética de esas grandes centrales.

En el mismo sentido, el cada vez mayor número de vehículos que jamás circulan fuera de las ciudades, ni que sobrepasan las velocidades usuales en el lento tráfico urbano, requieren cada vez con más urgencia la diferencia entre vehículos de ciudad y vehículos de carretera.

Estas circunstancias, entre otras, han llevado a muchos organismos a contemplar la posibilidad de efectuar un nuevo replanteamiento, en profundidad, de todo el tema de los transportes urbanos de viajeros, en base a vehículos de nueva concepción. Sin embargo, antes de acometer la tarea de juzgar los rendimientos y costes de esta nueva remodelación del transporte urbano, dentro de las muchas posibilidades que en él cabrían, se precisa tener más datos sobre la posible fabricación de este tipo de vehículos.

Al Ingeniero Mecánico de Diseño, se le pide que, con independencia de los modelos energéticos alrededor de las baterías de acumuladores, en curso de estudios de otros departamentos, diseñe y proponga un vehículo apropiado para el transporte de personas, exclusivamente en el interior de ciudades, accionados por una batería de acumuladores de plomo.

b. Solución prevista:

En un vehículo de este tipo, el factor velocidad no es esencial.

Sí lo será, el ahorro de energía, su fácil acceso al interior, el grado de aislamiento acústico y térmico, el confort, su maniobrabilidad, su duración y fácil mantenimiento, su alta resistencia a los golpes, etc.

Por todo ello, las soluciones constructivas, frente a los actuales vehículos automóviles, han de ser enteramente nuevas.

c. Datos de partida:

Vehículo accionado por baterías de plomo.

Capacidad para 3-4 personas adultas sentadas y maletero.

Velocidad máxima: 45km/h.

Autonomía no menor de 200km.

d. Peticiones al proyectista:

Se le pide al Ingeniero de Diseño Mecánico, que proyecte y calcule un vehículo de este tipo, utilizando los medios y la tecnología actual en nuestro País.

Se pide también un libro de instrucciones de mantenimiento y utilización, como parte del correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas.

Remolcador de automóviles accionado por baterías y controlado por el propio conductor

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

El muy probable racionamiento de la gasolina en los próximos años para la utilización en vehículos automóviles hace prever que a pesar del elevado número de estaciones de servicio en las grandes ciudades, muchos de ellos van a necesitar una recarga de sus depósitos en lugares alejados de éstas.

Ello originaría graves trastornos, no sólo al conductor, sino también al propio tráfico urbano: por otro lado, el peligro implícito en estas operaciones, aún cuando se lograra un trasvase cuba-depósito totalmente....., imposibilitan totalmente este tipo de operaciones. En consecuencia, sólo un remolque clásico con camión-grúa, o un sistema de accionamiento eléctrico del propio automóvil, evitarían estos problemas.

Como el primer caso se considera económicamente inviable (pues se necesitaría disponer de un enorme parque de estos camiones-grúa), la empresa donde usted trabaja como ingeniero de diseño mecánico decide efectuar un estudio encaminado a la posible fabricación y comercialización de un sistema que, enganchado al vehículo particular del usuario que lo demande, le permita a este, en forma autónoma, llegar hasta la estación de suministro de gasolina.

b. Solución adoptada:

Aún cuando se espera del proyectista que proponga soluciones originales, sin ninguna limitación de diseño, se propone en principio, como sistema más idóneo, un pequeño módulo de tres ruedas, susceptible de ser transportado en gran número en un camión convencional, que contendría el conjunto de baterías, el motor eléctrico para el accionamiento de dos ruedas motrices, el sistema de agarre al vehículo, y los mecanismos de control.

Este sistema iría controlado por el conductor, mediante un pequeño cuadro de mandos colocado en su habitáculo y sería desconectado al llegar a la

estación de suministro. En todo caso, la rapidez de colocación, su seguridad, etc., etc., han de ser especialmente consideradas.

c. Datos de partida:

- En principio, el diseño efectuado deberá ser capaz de adaptarse a la mayor gama posible de vehículos automóviles, con un peso máximo de 2.000kgs.
- Igualmente debe conseguirse una autonomía mínima.
- La operación de enganche y desenganche no debe sobrepasar los 5 minutos, y tampoco debería ser impedida aún cuando el vehículo se encuentra entre otros dos.

d. Peticiones al proyectista:

Se le pide al ingeniero de diseño mecánico que efectúe el proyecto completo de este sistema, que permita valorarlo con vistas a su posterior fabricación.

Debe acompañarlo del correspondiente catálogo de utilización y mantenimiento, incluyendo las necesidades de formación de los eventuales usuarios.

Maquinaria alimentadora de baterías de acumuladores para el servicio de vehículos eléctrico en ciudades

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

La enorme utilización del vehículo automóvil como medio de transporte en el interior de las grandes ciudades del mundo desarrollado, la fuerte contaminación por ellos producida, el disparo de los precios de los combustibles, el bajo rendimiento de estos motores, la infrautilización del vehículo, la mala curva de carga de las centrales eléctricas, los avances recientes en la tecnología de los acumuladores electroquímicos, etc., etc., han llevado desde hace varios años, a considerar la posible utilización, en el futuro, de los vehículos eléctricos para transporte individual, en el interior de las urbes de occidente.

Sin embargo, recientes acontecimientos internacionales, de los que cabe incluso esperar un próximo racionamiento de los suministros de petróleo al área occidental, han acelerado y acrecentado el interés por el uso de estos vehículos eléctricos.

En este contexto, resulta del máximo interés el acondicionar, en el interior de las ciudades, un cierto número de estaciones de suministro de baterías de acumuladores, a los vehículos que lo demanden.

La empresa donde usted trabaja como Ingeniero de Diseño Mecánico se ha dado cuenta de la inminencia de esta necesidad, por lo que decide efectuar un estudio encaminado a la posible fabricación y comercialización de un

sistema que permita cargar y descargar, con la máxima rapidez y seguridad, los bloques de baterías acumulados instalados en estos vehículos eléctricos.

A parte de estas consideraciones relativas a los locales de estas estaciones de suministros, sistemas para la recarga de baterías, etc., etc., el trabajo que usted ha de desarrollar se refiere exclusivamente al sistema mecánico que, desde el "almacén de baterías", sea capaz de colocar el conjunto de las mismas en el receptáculo del automóvil, al tiempo que también se efectúe la operación inversa.

b. Solución prevista:

En un conjunto mecánico de este tipo difícilmente puede hablarse de soluciones previstas siendo la búsqueda y singularización de la solución, tarea previa y exclusiva del propio proyectista.

Sin embargo, la rapidez de maniobra, su seguridad, el ajuste de las conexiones, la compacidad del sistema, su facilidad para adaptarse a diferentes requerimientos (nº de baterías, tamaños, etc.), han de ser condiciones prioritarias del diseño.

c. Datos de partida:

Inicialmente, y sin perjuicio de otros datos más fiables que el proyectista, en el curso de su trabajo, pueda disponer, se basará el proyecto en bloques de baterías de acumuladores de plomo, de los estándar existentes en el mercado nacional.

Así mismo, tratará de adaptar la solución a las características de los vehículos actuales de motor de explosión introduciendo en ellos, como consecuencia de esta propuesta, las mejores alteraciones posibles.

d. Peticiones al proyectista:

Se pide al Ingeniero de Diseño Mecánico, un proyecto completo del sistema, que permita valorarlo con vistas posibles a su posible fabricación.

Debe acompañar al correspondiente catálogo de utilización y mantenimiento al pliego de condiciones técnicas prescrito.

Se precisa también, un estudio de tiempos de carga-descarga, para valorar las necesidades de espacio de estas estaciones.

Vehículo para el transporte urbano colectivo de pasajeros

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

Los responsables de una gran empresa dedicada a la construcción de autobuses para el transporte urbano e interurbano de viajeros han podido constatar el hecho siguiente: mientras la demanda de personas en el interior

de las ciudades crece rápidamente, la petición de nuevas unidades de autobuses, para este mismo transporte, permanece estancada.

Por otro lado, la solución de crear líneas solo bus, con el intento de aumentar la velocidad de los mismos, no han dado los frutos esperados, estando limitado, además el número de vehículos sobre cada una de estas líneas.

Estas circunstancias quedan aún empeoradas al constatar una cierta tendencia de los responsables municipales hacia la potenciación de los ferrocarriles subterráneos, transluciendo en esa actitud una cierta renuncia a potenciar y mejorar los servicios de superficie, en base a autobuses convencionales.

Teniendo todo ello en cuenta, la empresa ha reunido a una serie de expertos, sobre los cuales efectuó unas sesiones de trabajo en grupo, encaminadas a analizar este problema y encontrar las posibles soluciones que este medio de transporte puede ofrecer en el momento actual, y para un futuro inmediato.

Como base de la discusión se partía de la necesidad de diseñar "nuevos autobuses urbanos", adaptados a las necesidades actuales de este transporte, que pudieran competir ventajosamente con el automóvil particular y con el metropolitano. Todo ello dentro de una aceptable "continuidad tecnológica" que no obligaría a introducir soluciones "revolucionarias", que precisaran fuertes cambios "sociales", con las previsibles dificultades y rechazos que ello originaría.

Desde el principio se señaló claramente que la empresa no tenía interés en indagar sobre los aspectos completos del sistema de transporte (calles cerradas al tráfico, carriles únicos, etc.), sino sobre las características constructivas de esos nuevos vehículos.

b. Solución adoptada:

Como resultado de las sesiones de trabajo en grupo (una de "generación de ideas" y sugerencias y otra de "crítica de las mismas") se llegó a perfilar la solución, que a continuación se expone:

Consta en esencia de un vehículo modulado, en base a un módulo tractor, y uno o varios tractores, y uno o varios módulos de pasajeros. El conjunto montado sobre neumáticos convencionales, se desplazará por un carril único, aunque dispone de gran autonomía de movimientos, que le permite circular fuera del mismo.

Respecto al módulo tractor, debe estar preparado para tracción eléctrica en núcleos urbanos de gran tráfico y tracción diesel en líneas periféricas, donde no compense la colocación de conductores de toma.

Habría que definir si el vehículo es totalmente tractor o los módulos llevan acoplados motores eléctricos a sus ruedas, de poca potencia; este particular definiría mejor el vehículo tractor.

Se dio por sentada de dotar al tractor (o al sistema) de una cierta autonomía, que le permita operar fuera de la línea de toma (de la red), a base de baterías de acumuladores.

También quedó clara la necesidad de que la red de fuerza esté a nivel del pavimento, y que sobre ella se pudiera circular normalmente con seguridad.

Se llegó a la conclusión de que la velocidad de ser baja, de menos de 60km/h, y a la aceleración máxima permisible.

También se concluyó que sería interesante de disponer de diferentes potencias, en función de las características de la línea de utilización.

Finalmente, el tema de contaminación (en el caso de tracción diesel) debería ser considerado con detenimiento, para disminuirla lo más posible.

Respecto a los módulos de pasajeros, se llegó a las siguientes matizaciones:

Han de tener como condición de diseño una buena ventilación a través del techo, con ventanas que cierren herméticamente el habitáculo.

Han de tener ruedas pequeñas, que permitan bajar lo más posible en nivel del piso, sin ocupar gran espacio, y tener así un fácil acceso al exterior.

Tendrá cada unidad de remolque varios departamentos o módulos (sólo pasajeros sentados, departamentos para impedidos o ancianos, departamento plataforma (solo de pie), departamento para personas de grandes bultos, etc.) y vendría en número y frecuencia (en una línea) determinado por condiciones de utilización, rentabilidad, etc.

Los asientos podrían tipo butaca de cine, de materiales cómodos y duraderos, fácilmente lavables, que se mantendrían levantados cuando no estuvieran ocupados. Estarían colocados en líneas paralelas, con los pasajeros dándose la cara, y con un pasillo intermedio de costado a costado del vehículo, en cada módulo, para entrada y salida, con las dos respectivas puertas, una de entrada y otra de salida.

Bajo los asientos se dispondrá de un pequeño hueco o cestilla donde colocar los pequeños bultos. No deberían ser un cajón cerrado, sino de rejillas, para permitir ver lo que hay dentro, revisión, limpieza, pudiendo incluso permitir que los residuos caigan a una plancha inferior donde sean fácilmente retirables.

Para dar agilidad a la operación de embarque y desembarque, se les dotaría de un sistema que abriera antes la puerta de salida que la de entrada (para evitar las interferencias en los pasillos), o que distinguiera la de salida (si no fuera siempre la misma) con alguna señal de aviso. Igualmente, la puerta de entrada, no debería abrirse si no hay asientos vacíos. El chofer podría llevar un panel controlador de asientos vacíos, y cada módulo debería tener un indicador del número de asientos, libres en su interior, para que los pasajeros en espera puedan dirigirse directamente a ello. En los módulos de plataforma, sería conveniente disponer de unas barras transversales, de puerta a puerta, para estancar a los pasajeros. Los módulos pueden disponer de un sistema de comunicación con el conductor, y este debe tener

comunicación continua con una central de tráfico. La estructura de cada unidad debe ser funcional, ligera, de fácil mantenimiento, económica de construir.

Las paradas para este sistema de vehículo, con sólo un conductor en el módulo tractor, serían unas cabinas de cristal en la acera, lo más pequeñas posibles, donde esperarían los viajeros la llegada del autobús, una vez pagado el correspondiente billete.

En las paradas de gran tráfico habría un cobrador en la cabina de espera, encargado del despacho de billetes y el control de los pasajeros. En las de poco tráfico, la ventana de billetes sería automática. En cualquier caso, el vehículo, al llegar a la parada, se adosa a esta cabina y, bien el cobrador, bien el propio conductor, mediante una señal de radio, abren las puertas de la cabina de espera y las del vehículo, pasando los pasajeros al interior de los módulos. En cualquier caso, el número de pasajeros en la cabina de espera no debe sobrepasar nunca la propia capacidad del vehículo. Por otra parte, los pasajeros en la cabina de espera, han de quedar colocados y listos para entrar en los módulos por riguroso orden de llegada.

El sistema de cobro, exterior al vehículo (al pasar "el problema" a la parada, los vehículos circularán con mucha mayor rapidez, aumentando el número de plazas por hora), puede ser a base de monedas, bonos, tarjetas magnéticas, etc., etc.

Se podría disponer de varios precios, según el módulo a utilizar, con lo cual las cabinas de las paradas deberían estar especializadas, con zonas de espera selectivas, dispuestas en igual forma que los respectivos módulos en el autobús, para que quedaran perfectamente enfrentadas y el acceso fuera directo.

También podría pensarse en un precio único, e incluso, en un transporte gratuito, o como impuesto municipal más.

c. Datos de partida:

Como únicos datos de partida, el proyectista deberá ajustarse a los siguientes:

- La aplicación y estudio del sistema se efectuar sobre una ciudad media, del orden de medio millón de habitantes. Si lo desea puede tomar una referencia concreta.
- La tecnología empleada ha de ajustarse estrictamente a las disponibilidades actuales de nuestro País.

d. Peticiones al proyectista:

En base a la solución apuntada, el proyectista debe confeccionar un diseño completo de los distintos módulos, que permita llegar a valoración de los mismos.

Este proyecto incluirá los correspondientes pliegos de prescripciones técnicos, y las instrucciones para su utilización.

Como parte importante de este trabajo, el Ingeniero Industrial de Diseño Mecánico debe presentar un estudio económico de diseño que permita valorar el nuevo sistema, con vistas a su introducción en el mercado, en sustitución a los vehículos actuales.

Electrodoméstico universal

a. Objetivos generales: necesidades expuestas.

Un fabricante de pequeños electrodomésticos ha contrastado la creciente dificultad de colocar en el mercado cada vez más la numerosa gama de productos distintos, de similares funciones.

Por otra parte, la cobertura de toda la gama de estos aparatos, en una familia normal, representa una indudable carga económica, además de unas importantes ocupaciones de espacio, en una cocina moderna de tipo medio.

Debido a ello, el fabricante a decidido estudiar la posibilidad de fabricar un electrodoméstico de múltiples usos, que abarque la más amplia gama de funciones, y que sustituya a esta multitud de aparatos, de usos cínicos.

b. Solución prevista:

Aunque el ingeniero proyectista se le de tal libertad para proponer el diseño que desee, se sugiere como base de partida un electrodoméstico formado por una unidad motriz, alimentada de la red general eléctrica, y uno o varios cuerpos que abarquen la más amplia gama de funciones, accionados por un eje flexible que parte de la unidad motriz, que ha de estar colocada en un sitio apropiado de la cocina.

c. Datos de partida:

De la experiencia acumulada se han obtenido los siguientes datos:

- Potencia máxima del motor...
- Longitud del árbol flexible: 1,5m.
- Tipos de operaciones a ejecutar: abrir las latas, pelar patatas, picar, batir, mezclar, desmenuzar, licuar, cortar, etc.

d. Peticiones al proyectista:

Al Ingeniero de Diseño se le pide que previo un estudio del mercado y de las necesidades y posibilidades (económicas) de una familia "media", proyecte y diseñe uno de estos aparatos, con el mayor número de funciones posibles.

Además debe preparar un presupuesto del costo de fabricación, suponiendo unas ventas iniciales de 10.000 unidades al año.

También es preciso desarrollar el correspondiente folleto de instrucciones para los compradores potenciales, así como otro mantenimiento y reparación para los talleres de la firma.

Lavadora doméstica de mínimo consumo de agua

a. Objetivos generales: necesidades expuestas.

A raíz de un estudio efectuado en las Islas Canarias, sobre gasto de agua en viviendas y sistemas para lograr un máximo ahorro y aprovechamiento de las mismas, se vio claramente que las lavadoras domésticas eran la fuente más importante de consumo de agua.

Ello resulta evidente si se observa que a la necesidad imperiosa de "hacer la colada" se ofrecen unas máquinas diseñadas absolutamente sin tener en cuenta el gasto de agua, fuertemente limitado en las Islas Canarias Orientales (además de un costo del m^3 excesivamente elevado)

En vista de este problema, la empresa donde usted trabaja como Ingeniero de Diseño decida acometer el diseño de una nueva lavadora sin perder su función de tal, sea capaz de lavar la ropa con el mínimo gasto de agua posible.

Además, dados los niveles de confort existentes en la Región, no sería aceptada ninguna máquina que por su complejidad de uso o deficiencia en el lavado, no pudiera competir con los modelos actuales del mercado.

Tal diseño, caso de resultar positivo, sería fabricado en serie, tanto para cubrir la demanda interna, como para exportar a zonas de similar problemática con el agua potable.

b. Solución prevista:

Aunque al ingeniero proyectista se le da total libertad para proponer el diseño que desea, se requiere como base de partida, una lavadora de tipo "semiautomática" con un sistema que permita una reutilización parcial del agua. El sistema de control de programas debe ser fácilmente programable (en función de los kilogramos de ropa a lavar, suciedad, etc.) y se requiere sea resuelto a base de un microprocesador (o también, un sistema mecánico a resorte)

En todo caso, el ingeniero proyectista debe profundizar en el comportamiento de lavado de ropa, antes de acometer el diseño (influencia de la temperatura, de la velocidad de agitación del agua, de la cantidad de ropa, de la cantidad de agua, de la cantidad y composición de detergente, de la duración del lavado, etc., etc.)

En este contexto puede ocurrir que por ejemplo una modificación en el movimiento de la ropa (agitación continua, en lugar de giro alternado) signifique un cambio importante en la duración del lavado y gasto de agua.

c. Datos de partida:

En principio, puede suponerse una lavadora de 5kg de ropa. Se deben emplear materiales de fabricación nacional, en todos sus mecanismos.

Se debe emplear, en todo lo posible, materiales plásticos, u otros muy resistentes a la corrección.

d. Peticiones al proyectista:

El ingeniero debe diseñar una máquina de estas características, sobre todos los estudios previos que sean necesarios.

Tal diseño debe concretarse en el proyecto completo, que contenga los cálculos precisos, los planos, etc.

Se debe incluir el pliego de prescripciones técnicas, incluyendo un catálogo de uso y mantenimiento, así como un presupuesto que permita valorar un prototipo.

Además, el proyectista deberá efectuar un estudio económico que permita su valoración de cara a una actual fabricación en serie.

Aparato de feria de control personal

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

En los modernos parques de atracciones se ha observado una cierta preferencia de los usuarios por aquellos sistemas de divertimento no pasivos, en los que ellos mismos toman parte activa en el mando y control del propio aparato.

Teniendo ello en cuenta, una gran empresa dedicada al montaje y explotación de estos aparatos de feria decide estudiar la posibilidad de construir un nuevo sistema, más sofisticado que los actuales, con el condicionante que sea el propio usuario el que pueda imprimir movimientos variados a su cápsula portadora.

b. Solución prevista:

Dentro de estos sistemas actuales destacan, por su elevada utilización, los "aviones de feria", consistentes en un conjunto de cápsulas portadoras biplazas, colgadas al extremo de brazos articulados a una plataforma giratoria, que permiten escoger la altura de la cápsula sobre el suelo, al tiempo que todas ellas giran con la plataforma central.

En este sistema, la elevación de la cápsula sobre el suelo se efectúa por medio de una palanca accionada por el propio usuario, desde el interior de la "capsula portadora".

Aún cuando la imaginación del proyectista juega aquí un papel esencial, se piensa como posibles alternativas del sistema anterior, las siguientes:

- Considerar la posibilidad de que el brazo portador sea telescopico, con mando manual desde la cápsula.
- Considerar un posible giro de la cápsula portadora sobre su eje horizontal (y/o sobre un eje vertical)
- Considerar la posibilidad de prescindir de la plataforma giratoria central, sustituyéndola por un recorrido más amplio (elíptico o de otro tipo)
- Accionar a lo anterior un sistema de "conexión" entre las distintas "cápsulas" del conjunto, que permita interaccionar, a los distintos usuarios, en cada "sección".

c. Datos de partida:

Como datos iniciales de partida, y sólo a título de referencia, se establecen los siguientes:

- Cápsulas portadoras con capacidad para dos personas adultas sentadas.
- Conjunto completo por un mínimo de 10 cápsulas.
- Posicionado total de las cápsulas, dentro de dos superficies concéntricas de 3 a 8 metros de radio.
- El conjunto se prevé que va a ir fijo, unido a la cimentación conveniente.

d. Peticiones al proyectista:

Se pide al Ingeniero de Diseño Mecánico que efectúe un proyecto de este tipo, que permita valorarlo con vistas a su fabricación.

Será requisito esencial de diseño dotar al conjunto de todos los dispositivos de seguridad y control necesarios para asegurar la total inmunidad de los posibles usuarios.

En este sentido, y como parte fundamental del pliego de condiciones, deberá presentarse el correspondiente folleto con las normas de seguridad para los usuarios, las recomendaciones para su uso, el folleto de montaje y mantenimiento, etc., etc.

Igualmente, también se precisa presentar un completo estudio económico que permita valorar su rentabilidad.

Equipo para descarga continua de buques congeladores

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

En muchos puestos pesqueros de gran tráfico la descarga de pescado congelado y su apilamiento en el interior de los frigoríficos del mismo puerto se han convertido en una operación problemática, principalmente por los rudimentarios procedimientos seguidos. En efecto, las cajas llenas de pescado son colocadas sobre muelle por medio de unas lingadas, que son formadas en la propia bodega; una vez descargadas en el muelle se cargan de nuevo sobre palets, y por medio de carretillas son llevadas a los frigoríficos, bien directamente, bien una vez cargadas en grandes camiones-plancha.

Todas estas operaciones significan:

- Gastos muy elevados en mano de obra (se requiere un mínimo de 8 hombres para la descarga de un barco, además de la grúa, carretillas y camión)
- Continuos robos en cajas de pescado (que requieren disponer de personal exclusivamente para vigilancia)
- Completa inutilización de la zona del muelle donde se realizan las operaciones.
- Pérdidas de pescado debido a las inclemencias del tiempo.

En base a todas estas consideraciones se plantea la necesidad de diseñar un sistema que permita una descarga de estos barcos llevando directamente las cajas desde la propia bodega hasta el interior del frigorífico.

b. Solución adoptada:

De entre las múltiples soluciones posibles, se considera la más adecuada la que consiste en un transportador vertical susceptible de introducirse en las bodegas de los barcos a descargar y que pueda moverse en altura y alejamiento del muelle, según los mares, desalojo de carga, manga y calado de los barcos.

Un transportador horizontal, que también se adapte a las diferentes medidas del muelle, y a la manga de los barcos, permitiría transportar las cajas hasta el frigorífico. Ambos conjuntos serían soportados por un pórtico sobre ruedas, que no impidiera la circulación por el muelle.

c. Datos de partida:

- Cajas de pescado de cartón, rígidas, húmedas en su superficie, de 50.10.25 hasta 90.25.50, y desde 18 hasta 35kg.
- Barcos desde 7 hasta 15m. de manga, y de 6 a 10m. de calado.
- Altura de las mareas a considerar, según zonas.
- Capacidad máxima de 2.000 cajas hora.

- Ancho máximo de muelle, 20 metros.

d. Peticiones al proyectista:

En base a las consideraciones efectuadas, se le pide al ingeniero de Diseño Mecánico que efectúe el proyecto completo de una máquina que satisfaga estas necesidades, con vistas a su posterior fabricación.

Además de su valoración económica debe presentar un pliego de prescripciones técnicas para su fabricación, montaje, utilización y mantenimiento.

Banco de estudios de Teoría de Mecanismos y Máquinas

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

En una E.T.S. de Ingenieros Industriales se dispone de un moderno equipo instrumental, capaz de captar, transformar, medir y registrar un amplio abanico de parámetros (aceleraciones, desplazamientos angulares, temperaturas, presiones, tensiones-deformaciones, etc., etc.), variables en el tiempo. Sin embargo, desde el punto de vista docente este equipo puede ser fácilmente infrautilizado, por dos motivos principales:

- Ausencia de un banco de estudio que pueda soportar y permitir un amplio número de experiencias docentes.
- Excesivo costo en tiempo que la preparación de estas prácticas puede significar para los alumnos, además de la complejidad y fragilidad de parte del instrumental aplicado.

Como consecuencia de ello, la Cátedra de Teoría de Mecanismos y Máquinas ha pensado en la necesidad de construir un amplio y completo banco de ensayo, sobre el que aplicar el instrumental disponible, que permita el mayor número posible de experiencias prácticas a los alumnos, al menor costo en tiempo de preparación, de material, etc.

b. Solución adoptada:

La solución prevista va en línea con las seguidas en las Cátedras de Cinemática y Dinámica de Máquinas de la E.T.S. de Madrid y Valencia, convenientemente ampliadas y mejoradas con vistas a sus respectivas experiencias, destacando que la colocación de captadores de todo tipo, líneas de prolongación, centralización de instrumental, etc., etc., han de hacer posible un amplio número de prácticas estándar, que será preciso reflejar en el proyecto.

A título de referencia, en el esquema adjunto puede verse un banco de este tipo.

c. Datos de partida:

Como datos de partida se ha de tomar el programa de prácticas de laboratorio en la Cátedra de Teoría de Mecanismos y Máquinas, el instrumental disponible en el mercado nacional actual y los elementos de máquinas, motores, compresores, etc., que sean asequibles en el País (en fabricaciones estándar, para usos industriales o en construcción ad hoc)

d. Peticiones al projectista:

- Proyecto completo del banco a construir, con el cálculo de todos los elementos que lo componen (tanto si se trata de construirlos, como de adquirirlos fabricados)
- Análisis completo de instrumental a usar, situación de captadores, esquemas eléctricos de conexiones, etc.
- Listado de prácticas-tipo, factibles de efectuar utilizando el banco y el instrumental.
- Catálogo de mantenimiento y operación del citado banco.

Central de potabilización autopropulsada

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

En una amplia zona costera, de elevada aridez y escasos recursos hidráulicos, con numerosos pequeños grupos poblacionales aislados, se han analizado varias alternativas posibles para la utilización del agua de mar potabilizada. De entre todos ellos se ha escogido el procedimiento de osmosis inversa como el más apropiado para este suministro, dado el pequeño volumen de demanda, en cada uno de los núcleos urbanos.

Una vez tomada esta decisión, subsistía la duda de si elegir una o varias plantas, de gran tamaño, con la correspondiente red de suministro a los distintos núcleos o pequeñas centrales en cada uno de los poblados, e incluso la posibilidad de una central de potabilización autopropulsada que pudiera satisfacer, por sí sola, las limitadas necesidades de una cierta área que comprendiera varios núcleos urbanos.

Naturalmente, antes de tomar una decisión, en uno u otro sentido, se precisaría conocer la viabilidad de esta última solución, desde el punto de vista del diseño de la tal máquina, y así poder realizar el estudio de costos y rendimientos comparativos.

El organismo encargado de este proyecto se ha dirigido a la empresa donde usted trabaja, con la petición de que le realice un estudio sobre este particular. La empresa le encarga, como ingeniero de Diseño Mecánico, efectúe los trabajos precisos para dar respuesta a este encargo.

b. Solución adoptada:

Dado que la construcción de este tipo de plantas obedece a unos criterios muy simples y homogéneos, y que el nivel tecnológico de la zona no

recomienda tecnologías muy sofisticadas, se ha pensado que la colocación de la planta de desalación sobre un chasis de camión sería la solución más adecuada.

Así mismo, dado el elevado número de horas que este vehículo, como tal, va a estar inmovilizado, sería recomendable que el mismo motor de tracción fuera utilizado para mover la planta de desalación.

c. Datos de partida:

El Organismo que encarga el Proyecto ha expuesto, a título indicativo, que una planta de osmosis inversa con una capacidad de 100 a 150m³/día, sería la más idónea para este caso.

d. Peticiones al proyectista:

Se le pide al proyectista, que utilizando los datos de las plantas de osmosis inversa y de vehículos industriales nacionales disponibles en el mercado, efectúe el proyecto mecánico preciso para acoplar ambos conjuntos, dentro de un sistema lo más compacto posible.

El proyecto debe permitir su realización sobre un modelo determinado de planta y vehículo, con los correspondientes planos constructivos y de montaje, así como la valoración exacta del diseño efectuado.

Igualmente, el proyecto debe contar con el correspondiente folleto de utilización de todo el equipo.

Planta de termocomprensión de 500m³/día

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

En los últimos años, las crecientes necesidades de agua potable en las Islas Canarias Occidentales, y al mismo tiempo el progresivo decrecimiento de recursos naturales, ha llevado al empleo de plantas potabilizadoras de agua de mar, de producciones cada vez mayores.

Aún cuando los diferentes sistemas existentes no han sido sometidos a un estudio técnico-económico comparativo, las plantas de termocomprensión han ido ganando terreno en producciones intermedias (entre 200 y 600m³/día), al tiempo que el perfeccionamiento de las mismas han permitido lograr mayores rendimientos (alrededor de 18-20kw/h por m³)

Concretamente, el Consorcio de Agua de la isla de Fuerteventura dispone de 6 módulos de este tipo, de 500m³ cada uno, suministrados por una empresa extranjera.

Tales módulos están formados por un compresor de 500kw y un cambiador de calor de tubos de aluminio anodinado, horizontales, por cuyo interior circula el vapor a una temperatura de 45°C. el exterior de los tubos es recorrido por la salmuera, a una presión de 650mm. de Hg.

A pesar de que la empresa fabricante ha ido introduciendo sucesivas mejoras, las unidades adolecen de una serie de defectos, observados durante la fase de producción.

Uno de ellos es el rápido deterioro de los contactores de arranque del motor eléctrico del compresor (arranque estrella-triángulo), que ha de arrancar en carga (40 arranques como máximo). Otro es el largo periodo de tiempo que ha de transcurrir entre el arranque del motor y la puesta en producción de la planta (algo más de una hora). Las paradas de la planta son frecuentes tanto por corte en el suministro eléctrico, como por averías de la propia instalación)

Otro problema surgido, de la máxima gravedad, se debe a la contaminación de agua producida por el aceite de lubricación y refrigeración de los grandes rodamientos que soporta el eje del compresor.

En efecto, al ser la cámara de vacío atravesada por este árbol que conecta con el compresor al motor eléctrico, existe un retén que resulta ser una pieza crítica del conjunto.

A pesar de la existencia de circuitos de compensación entre el circuito de aceite y la cámara de destilado, cualquier fallo del mismo (muy frecuentes en la práctica), se traduce en un paso de aceite a la cámara de destilado, o a un paso de agua hacia el circuito de aceite.

Finalmente, al funcionar la planta en una sola etapa, el rendimiento de la misma, a pesar de no ser muy alto el salto térmico, tampoco puede ser muy elevado.

Todas las razones apuntadas, y algunas otras de menor entidad, hacen suponer a los gestores de las empresas de producción de agua potable del Archipiélago que emplean estas plantas, el interés de estudiar una serie de reformas encaminadas a eliminar los problemas surgidos.

Al mismo tiempo, la simplicidad de tales plantas hacen entrever la posibilidad de una fabricación propia, en el Archipiélago Canario, de las mismas, liberándola de la costosa adquisición de estos equipos en el extranjero, con las enormes posibilidades de desarrollo industrial que esto puede significar para el futuro.

En base a todos estos supuestos, al empresa donde usted trabaja como ingeniero de Diseño Mecánico decide acometer un proyecto de rediseño de una de estas planta que salve los problemas existentes, y permita su posterior fabricación en las propias Islas Canarias.

b. Solución adoptada:

A la vista de la realidad de diseño y de operación de las plantas actuales, se propone el diseño de otra planta de este mismo tipo (termocomprensión) con las siguientes características diferenciadoras:

- Disminución del salto térmico, introduciendo dos etapas, en lugar de una que tienen las actuales. Ello significará un aumento de la

temperatura en la 1^a etapa, ya que el vacío de la 2^a no puede mejorarse. (Sería algo así como una planta multiefecto, a termocomprensión)

Este aumento de temperatura llevará, necesariamente, a un rediseño del compresor.

- Eliminación del árbol de unión motor eléctrico y compresor y disminución del tamaño de los rodamientos al máximo posible.

Esto podría lograrse con un motor (unido al compresor) loco, y acoplado magnéticamente al estator del motor eléctrico, es decir, sustituyendo el arrastre mecánico por otro magnético.

Esta solución traería implícitas varias ventajas, como la perfecta estanqueidad de la cámara de vacío (eliminación del retén), descarga de los cojinetes (disminución del tamaño y de la necesidad de refrigerarlo), arranque en vacío (eliminación del problema actual de los contadores), etc.

- Aumento de los rendimientos globales, tanto por la colocación de las dos etapas en el proceso, como por un total calorifugado de la planta, que constituye otra de las actuaciones posibles.

c. Datos de partida:

Como datos de partida, el proyectista dispondrá de todas las existentes en el Consorcio de Aguas de Fuerteventura, sobre las plantas allí existentes.

Se impondrá una producción similar de 500m³/día.

Se empleará en todo lo posible, elementos de fabricación nacional.

El cambiador de calor deberá efectuarse con tubos de cuproníquel, existentes como desecho de una anterior planta multiflash, allí existente.

d. Peticiones al proyectista:

Se le pide al proyectista que diseñe una planta completa de este tipo, incluyendo el estudio termodinámico básico de la misma, el diseño del nuevo compresor, el diseño del acoplamiento magnético, el cálculo del cambiador de calor de dos etapas, así como todos los cálculos mecánicos, eléctricos (circuitería de arranque y control) precisos.

Así mismo, también deberá presentar un estudio económico que permita valorar el diseño, con vistas a su posible fabricación en el Archipiélago Canario.

Aeromotor para potabilizar agua de mar

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

En la actualidad, uno de los problemas más graves que afecta a muchas zonas del mundo es la escasez de agua potable, tanto para usos urbanos como agrícolas. Este problema incide principalmente en grandes áreas de países poco desarrollados y tiende a acrecentarse cada vez más.

Debido a esto, técnicos de muchos países han dedicado gran atención a la solución de este problema, desarrollando nuevos y mejores sistemas de desalación de agua de mar, entre los que puede mencionarse la "evaporación súbita", "comprensión de vapor", "osmosis inversa", etc.

Sin embargo, debido a la gran demanda energética de todos estos sistemas, y al progresivo encarecimiento del petróleo que la suministra, el agua potabilizada ha llegado a alcanzar precios absolutamente intolerables para aquellos que no disponen de crudos baratos.

Debido a lo anterior, se hace preciso buscar nueva fuentes de energía para el accionamiento de estas centrales de potabilización de aguas, tales como solar, geotérmica o eólica.

En particular, y dada la circunstancia de existir muchos países costeros, de climas secos, con abundancia de fuertes vientos, resulta de gran interés la posibilidad de accionamiento de sistemas de desalación con turbinas atmosféricas, hoy fuertemente desarrolladas.

Pensando en ello, la empresa donde trabaja usted como ingeniero de Diseño Mecánico decide estudiar la viabilidad de estas máquinas, en varias fases. En una primera se trataría de desarrollar un pequeño modelo de aeromotor planta de desalación, que cubriera una amplia demanda en gamas de medianas y pequeñas potencias, de gran aplicación en pequeñas explotaciones agrícolas y caseríos aislados.

b. Solución adoptada:

Un primer análisis de los medios técnicos existentes ha hecho ver que para este caso lo más idóneo sería un aeromotor de 3 a 4 palas, de giro rápido, accionando mecánicamente el compresor de una planta de potabilización de "osmosis inversa".

Este sistema deberá tener una absoluta autonomía de la red energética local, fácil mantenimiento, posibilidad de construcción en zonas tecnológicamente no muy desarrolladas y de costo lo más reducido posible.

c. Datos de partida:

En términos generales deberá considerarse:

- Potencia entre 10-20kw, para vientos de 30-40km/h.
- Rueda rápida, de 3-4 aspas.
- Sistema de orientación por rueda trasera, o por veleta.
- Torre desmontable.

- Planta de osmosis inversa, para agua de mar, de potencia apropiada, utilizando membranas y compresores de los existentes en el mercado.
- Accionamiento autónomo de los automatismos de la planta y del aeromotor.
- Sistemas de control y seguridad mecánicos, para aeromotor y planta.

d. Peticiones al proyectista:

En base a la solución señalada, debe desarrollar el proyecto de esta planta, incluyendo el diseño del aeromotor, el sistema de acoplamiento al compresor, el circuito hidráulico de la planta, y los sistemas de control y seguridad.

Además, también es preciso confeccionar el correspondiente pliego de prescripciones técnicas, que incluya su mantenimiento, montaje, puesta a punto, etc.

Finalmente, también deberá presentarse con estudio económico que permita valorar el diseño, con vistas a su fabricación extensiva.

Aeromotor para bombeo de agua

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

En las Islas Canarias, el rápido encarecimiento de la energía ha llevado al aumento del empleo de sistemas alternativos, tales como aeromotores en el bombeo de agua para riego desde pozos poco profundos.

En particular, la isla de Fuerteventura ha visto la instalación de más de 200 de estas máquinas en los últimos 5 años. Todas ellas son aeromotores de rueda lenta (orientada por veleta y resorte antagonista) de planchas de zinc, con bomba alternativa accionada por un varillaje con movimiento alternativo.

Tales aeromotores, de extrema simpleza constructiva, son adquiridos en la República Argentina, donde se fabrican bajo licencia U.S.A.

El costo de estos aparatos oscila entre 500.000 y 1.200.000 pesetas, permitiendo bombeos de hasta 30-40 metros, con caudales que dependen, lógicamente, de la potencia de cada uno (hasta un máximo de 2 C.V., con vientos de 7m/seg)

La fabricación en el Archipiélago de algunos tipos de aeromotores, que suplan estas necesidades y eliminen estos costos de importación parecen más que evidentes, y ello será el objetivo más importante de este proyecto.

Sin embargo, existe otro aspecto del bombeo de agua de pozos en las Islas que ha de ser considerado. Se refiere a la necesidad de bombeos desde mayores profundidades, dado el rápido descenso de los niveles freáticos en los últimos años.

En este sentido, los modelos en los mercados se muestran francamente insuficientes.

Teniendo en cuenta todo lo expuesto, la empresa donde usted trabaja como ingeniero de Diseño Mecánico decide acometer el diseño de una máquina movida por el viento para el bombeo de agua de pozos, con vistas a su fabricación posterior en la Islas Canarias, con vistas a cubrir tanto la demanda interna (ahorando a las islas más de 200 millones de pesetas), como a su posible exportación a otros puntos (principalmente países africanos del área cercana)

b. Solución adoptada:

El proyectista debe elegir el tipo de aeromotor más apropiado y la potencia del mismo.

Sin embargo se sugiere una solución de la máxima simplicidad (tanto de fabricación como de operación y mantenimiento) para el aeromotor.

En cuanto a la bomba de impulsión de agua se sugiere un accionamiento por un motor hidráulico, actuado a su vez por una bomba hidráulica acoplada al motor de la turbina.

c. Datos de partida:

A título de referencia se deberá considerar:

- Altura de bombeo: 0m-50metros.
- Caudales de bombeo: 0m³/h-5m³/h.
- Torre desmontable.
- Sistema de máxima simplicidad.
- Bomba de agua accionada por motor hidráulico.
- Bomba hidráulica en cabeza y conducciones de líquido hidráulico hasta la bomba.
- Materiales de fabricación nacional.

d. Peticiones al proyectista:

El ingeniero de diseño mecánico deberá diseñar un prototipo de aeromotor para bombeo de agua de pozos, incluyendo el sistema de bombeo, que permita su posterior fabricación.

El proyecto debe comprender el diseño del propio aeromotor (el óptimo para este tipo de trabajo), la bomba de impulsión de agua, el grupo bomba-motor hidráulico, los mecanismos de control y seguridad, etc., etc.

También se confeccionará el correspondiente pliego de prescripciones técnicas, incluyendo los catálogos de mantenimiento, montaje y puesta a punto.

Finalmente, también deberá presentar un estudio económico que permita valorarlo, con vistas a su fabricación posterior en gran número de unidades.

Máquina para la limpieza de calles en grandes ciudades

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

La recogida de basuras se ha convertido en un grave problema en todas las grandes ciudades del mundo desarrollado. El problema presenta múltiples aspectos concentrados en tres grupos principales: recogida, tratamiento y vertido. De ellos el primero y el último son los de mayor impacto público. En concreto, la recogida de residuos urbanos es el más alarmante y degradante para el entorno ecológico y humano de las grandes aglomeraciones urbanas.

A su vez, este presenta dos aspectos distintos: la limpieza viaria y la recogida de residuos domésticos.

En lo referente a la limpieza viaria, es notoria la creciente dificultada de la misma, por dos motivos fundamentales:

- Por lo primitivo de los métodos empleados basados, como todos han podido observar, en cuadrilla de hombres (los típicos barrenderos), con sus carritos y escobas, que mientras avanzan penosamente por aceras y calles atestadas de tráfico, van agachándose y “pinchando” los papeles, etc., o barriéndole y acumulando en montones los residuos que luego recogen con grandes palas.
- Por la fuerte degradación social que este trabajo comporta, lo que lleva a encarecer el servicio, por un lado no encontrar mano de obra puesta a efectuarlo.

En visto de todo lo dicho, se considera interesante efectuar un estudio técnico tendente a mejorar este sistema, poniendo al servicio de la limpieza viaria en el interior de ciudades unos más modernos recursos tecnológicos.

A usted como ingeniero especialista en diseño mecánico se le pide que realice un estudio sobre las posibles soluciones técnicas de este problema, pero al que imprescindiblemente ha de adjuntarse un estudio de su viabilidad económica, así como sus posibles repercusiones sobre el tráfico urbano.

b. Solución adoptada:

En una máquina de este tipo, en la que indudablemente se precisan soluciones ingeniosas e innovadoras, no puede hablarse, específicamente,

de soluciones previstas, quedando a la entera discreción del proyectista la solución o soluciones más idóneas.

Sin embargo la facilidad de moverse por el tráfico urbano, la posibilidad de desplazarse a la largo de las aceras, la necesidad de llegar a posiciones no directamente visibles (parte baja de los vehículos estacionados, bocas de alcantarilla, etc.), la necesidad de no ser altamente ruidosos y contaminante (levantamiento de polvo, etc.), la rapidez de operación, la autonomía, su limpieza y estética, etc., etc., son factores de diseño que habrán de tenerse muy en cuenta.

c. Datos de partida:

- El sistema debe tener, preferentemente, un accionamiento por batería de acumuladores, con una autonomía de al menos 8 horas.
- El sistema debe permitir el transportar 1-2 hombres en su interior.
- La capacidad de almacenamiento de residuos debe estar acorde con el trabajo a efectuar y la autonomía prevista.

d. Peticiones al proyectista:

Se pide al ingeniero de diseño un proyecto completo del sistema, que permita valorarlo con vistas a su posible fabricación en serie.

Además de acompañar el correspondiente catálogo de utilización y mantenimiento al pliego de condiciones sus técnicas prescrito.

Finalmente, ha de efectuarse un estudio detallado de las repercusiones de su utilización sobre el tráfico peatonal y de vehículos, en el interior de ciudades, con las correspondientes indicaciones, si fuera preciso, sobre las normas a seguir para su utilización.

Camión contenedor para recogida de basuras, de carga de inferior

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

Dentro de los importantes y graves problemas que el desarrollo de las grandes urbes modernas han ido generando, uno de los de mayor repercusión, por múltiples causas de todos conocidas, es el de la recogida de "residuos sólidos", la tradicional "recogida domiciliaria de basuras".

Aunque en muchos países se empieza a estudiar soluciones más racionales a los problemas tecnológicos surgidos en las grandes urbes actuales (lo que ya llega a considerarse como "ingeniería municipal"), no cabe duda, al observar los sistemas actuales muy similares a los de las ciudades romanas, que aún está muy distante el día de darles una respuesta satisfactoria utilizando los modernos recursos tecnológicos.

En todo caso, dos son las vertientes que deben ser consideradas en la solución de estos problemas:

- Por una lado, la necesidad de diseñar nuevas máquinas, capaces de actuar en los núcleos urbanos actuales.
- Por otro lado, la necesidad de diseñar los propios núcleos urbanos, las propias viviendas, tomando en consideración este problema de la eliminación de sus residuos sólidos.

Teniendo en cuenta todo ello, una empresa de prospección tecnológica ha reunido a una serie de expertos, sobre los cuales efectuó unas sesiones de trabajo en grupo, encaminadas a analizar este problema y buscar sus posibles soluciones.

Como base de discusión se partió de la obsolescencia de los sistemas actuales, inviables principalmente por los motivos siguientes:

- Alto costo del servicio, dadas las grandes exigencias en mano de obra (por otro lado, fuertemente conflictiva, dada su idiosincrasia particular)
- Gran nivel de contaminación, debido a roturas de bolsas, dificultades en la carga y descarga de los camiones, etc.
- Excesiva lentitud del servicio, que obliga a multiplicar el número de vehículos destinados a tal fin.
- Graves problemas creados al tráfico urbano, dada la paralización del mismo mientras se efectúan las operaciones de recogida.
- Creciente distancia desde la ciudad hasta los vertederos autorizados, que obliga a aumentar la flota de camiones de recogida, su tonelaje, etc.

En las propuestas de soluciones se exigía no salirse de los medios tecnológicos actuales, no introducir "cambios sociales urbanísticos" importantes que lo hicieran invariables, separar el problema de los núcleos urbanos actuales de aquellos otros que el futuro pudieran construirse, etc., etc.

En cualquier caso, el grupo sólo debía indagar en aspectos relativos al diseño de los posibles sistemas mecánicos, a las características constructivas de los mismos, y no a aspectos conexos al sistema de recogida, tales como horario, itinerarios, etc., etc.

b. Solución adoptada:

Como resultado de las sesiones de trabajo en grupo se llegó a perfilar, entre otras, la siguiente solución:

En ciertas áreas urbanas de gran densidad demográfica (altos edificios de viviendas) se situarán unos grandes cajones de contenedores, enterrados, junto a la acera y a faz con la calle, bien señalizados (con las horas de recogida) donde los vecinos irán depositando las bolsas de basura. Este

contenedor tendrá su propio equipo de compactación, que será accionado, periódicamente, por un operario municipal, desde un automóvil nodriza.

En zonas de pequeña densidad demográfica, estos grandes cajones contenedores serán llenados por pequeñas carretillas eléctricas que irán recogiendo los contenedores domiciliarios más pequeños, y depositando su carga en estos.

Una vez esta gran caja contenedora llena, será retirada por un vehículo especial, que se colocará sobre ella, la enganchará y la izará hasta dejarla firmemente unida a su propio chasis, mientras otra caja vacía es colocada en su lugar.

En uno o varios puntos de la ciudad, estos grandes contenedores serán descargados, y transportados a los vertederos (cuando la distancia a estos sea muy grande)

En definitiva, la solución prevista, desde el punto de vista del diseño mecánico, consistirá en la definición del cajón contenedor y un sistema de compactación, así como el diseño del chasis del camión recogedor, el sistema de elevación del la caja llena (y del descenso de la vacía) y su fijación al bastidor.

c. Datos de partida:

Como datos de partida, el proyectista sólo dispone de los siguientes:

- Ciudad a implantar el sistema de más de 500.000 habitantes, típica de un país desarrollado (si lo desea puede tomar una referencia concreta)
- Residuos sólidos por persona y día de 2 a 3Kg.
- Tecnología ajustada a las disponibilidades nacionales actuales.
- Los pequeños contenedores a descargar en este serán los actuales del mercado.
- El tiempo máximo sin recoger el cajón no debe sobrepasar las 50 horas.

d. Peticiones al proyectista:

Se pide al proyectista que efectúe el diseño completo de este sistema, concretando en:

- Definición del volumen del cajón contenedor.
- Definición de su sistema de captación y mando.
- Definición de la obra civil necesaria en el lugar de ubicación.
- Definición del camión de transporte, incluyendo el mecanismo de elevación y el de sujeción, así como el chasis necesario, etc.

Como parte importante de este trabajo, el ingeniero debe presentar un completo estudio económico que permita valorar este sistema frente a los

actuales, además de los correspondientes documentos para su utilización y mantenimiento.

Carretilla de horquilla para la recogida de basuras, de accionamiento eléctrico

a. Objetivos generales: necesidades expuestas

Dentro de los importantes y graves problemas que el desarrollo de las grandes urbes modernas han ido generando, uno de los de mayor repercusión, por múltiples causas de todos conocidas, es el de la recogida de los “residuos sólidos”, la tradicional “recogida domiciliaria de basuras”.

Aunque en muchos países se empieza a estudiar soluciones más racionales a los problemas tecnológicos surgidos en las grandes urbes actuales (lo que ya llega a considerarse como “ingeniería municipal”), no cabe duda, al observar los sistemas actuales muy similares a los de las ciudades romanas, que aún está muy distante el día de darles una respuesta satisfactoria utilizando los modernos recursos tecnológicos.

En todo caso, dos son las vertientes que deben ser consideradas en la solución de estos problemas:

- Por un lado, la necesidad de diseñar nuevas máquinas, capaces de actuar en los núcleos urbanos actuales.
- Por otro lado, la necesidad de diseñar los propios núcleos urbanos, las propias viviendas, tomando en consideración este problema de la eliminación de residuos sólidos.

Teniendo todo ello en cuenta, una empresa de prospección tecnológica ha reunido a una serie de expertos, sobre los cuales efectuó unas sesiones de trabajo en grupo, encaminadas a analizar este problema y buscar sus posibles soluciones.

Como base de discusión se partió de la obsolescencia de los sistemas actuales, inviables principalmente por los motivos siguientes:

- Alto costo del servicio, dadas las grandes exigencias en mano de obra (por otro lado, fuertemente conflictiva, dada su idiosincrasia particular)
- Gran nivel de contaminación, debido a roturas de bolsas, dificultades en la carga y descarga de los camiones, etc.
- Excesiva lentitud del servicio, que obliga a multiplicar el número de vehículos destinados a tal fin.
- Graves problemas creados en el tráfico urbano, dada la paralización del mismo mientras se efectúan las operaciones de recogida.
- Creciente distancia desde la ciudad hasta los vertederos autorizados, que obliga a aumentar la flota de camiones de recogida, su tonelaje, etc.

En las propuestas de soluciones se exigía no salirse de los medios tecnológicos actuales, no introducir “cambios sociales o urbanísticos”

importantes que lo hicieran inviables, separar el problema de los núcleos urbanos actuales de aquellos otros que en el futuro pudieran construirse, etc., etc.

En cualquier caso, el grupo sólo debía indagar en aspectos relativos al diseño de los posibles sistemas mecánicos, a las características constructivas de los mismos, y no a aspectos conexos al sistema de recogida, tales como horario, itinerarios, etc., etc.

b. Solución adoptada:

Como resultado de las sesiones de trabajo en grupo se llegó a perfilar, entre otras, la siguiente solución, encaminada a mejorar la recogida de grandes cubos de basura en núcleos urbanos de difícil tráfico para los camiones contenedores (por la estrechez de sus calles, o por el denso tráfico de las mismas):

Una pequeña carretilla, accionada eléctricamente por galerías, con asiento para el conductor, iría provista de una horquilla que se introduciría en el cubo situado en la acera, lo levantaría y lo introduciría en la horquilla, hacia atrás.

De este modo, sucesivos cubos irían siendo introducidos y alineados en la horquilla, hasta completar la capacidad de la misma. Una vez llena, el conductor la dirigiría hasta un gran depósito enterrado, situado en las proximidades (que sería descargado una vez que se encontrase lleno), donde depositaría la carga, devolviendo los cubos vacíos a sus lugares de origen.

c. Datos de partida:

- El tamaño y peso de los cubos para el de los existentes en el mercado.
- El número de cubos en cada horquilla será el compatible con la circulación prevista para las carretillas.
- La autonomía debe ser como mínimo de 8 horas ininterrumpidas de trabajo (un turno de operario)
- Se utilizarán baterías de acumuladores de las actuales en el mercado.

d. Peticiones al proyectista:

Se pide al ingeniero de Diseño Mecánico que proyecte y calcule una máquina de este tipo, utilizando los medios y la tecnología actuales en nuestro país.

Se debe adjuntar el correspondiente pliego de prescripciones técnicas, incluyendo las de mantenimiento y utilización.

También es imprescindible un estudio económico que permita su viabilidad frente a procedimientos actuales.

Grúa de retorno automático para recogida de contenedores de basura en grandes núcleos urbanos

a. Objetivos generales: necesidades expuestas.

Dentro de los importantes y graves problemas que el desarrollo de las grandes urbes modernas han ido generando, uno de los de mayor repercusión, por múltiples causas de todos conocidas, es el de la recogida de los "residuos sólidos", la tradicional "recogida domiciliaria de basuras".

Aunque en muchos países se empieza a estudiar soluciones más racionales a los problemas tecnológicos surgidos en las grandes urbes actuales (lo que ya llega a considerarse como "ingeniería municipal"), no cabe duda, al observar los sistemas actuales muy similares a los de las ciudades Romanas, que aún está muy distante el día de darles una respuesta satisfactoria utilizando los modernos recursos tecnológicos.

En todo caso, dos son las vertientes que deben ser consideradas en la solución de estos problemas:

- Por un lado, la necesidad de diseñar nuevas máquinas, capaces de actuar en los núcleos urbanos actuales.
- Por otro lado, la necesidad de diseñar los propios núcleos urbanos, las propias viviendas, tomando en consideración este problema de la eliminación de sus residuos sólidos.

Teniendo todo ello en cuenta, una empresa de prospección tecnológica ha reunido a una serie de expertos, sobre los cuales efectuó una serie de trabajos en grupo, encaminadas a analizar este problema y buscar sus posibles soluciones.

Como base de discusión se partió de la obsolescencia de los sistemas actuales, inviables principalmente por los motivos siguientes:

- Alto costo del servicio, dadas las grandes exigencias en mano de obra (por otro lado, fuertemente conflictiva, dada su idiosincrasia particular)
- Gran nivel de contaminación, debido a roturas de bolsas, dificultades en la carga y descarga de los camiones, etc.
- Excesiva lentitud del servicio, que obliga a multiplicar el número de vehículos destinados a tal fin.
- Graves problemas creados al tráfico urbano, dada la paralización del mismo mientras se efectúan las operaciones de recogida.
- Creciente distancia desde la ciudad hasta los vertederos autorizados, que obliga a aumentar la flota de camiones de recogida, su tonelaje, etc.

En las propuestas de soluciones se exigía no salirse de los medios tecnológicos actuales, no introducir "cambios sociales o urbanísticos" importantes que lo hicieran inviables, separar el problema de los núcleos urbanos actuales de aquellos otros que en el futuro pudieran construirse, etc., etc.

En cualquier caso, el grupo sólo debía indagar en aspectos relativos al diseño de los posibles sistemas mecánicos, a las características constructivas de los mismos, y no a aspectos conexos al sistema de recogida, tales como horario, itinerarios, etc., etc.

b. Solución prevista:

Como resultado de las sesiones de trabajo en grupo se llegó a perfilar la solución consistente en un camión con caja compactadota y tolva de carga en su parte superior, provisto de una grúa hidráulica telescópica, de movimientos semiprogramados.

El operario a pie dirige el extremo del mecanismo de agarre del contenedor, en forma suave, a los puntos de fijación de estos, en el lugar que se encuentran sobre la acera de la calle, sin necesidad de moverlo de su sitio. Una vez cogido el contenedor, el operario acciona el mando del agarre, y posteriormente el de vaciado; el mando programado dirige automáticamente el contenedor lleno a la tolva, efectuándose la operación de descarga del mismo y retornando el contenedor vacío al mismo punto en que fue recogido, abriéndose la pinza de agarre, y quedando libre de nuevo. En ese momento el mecanismo queda dispuesto para repetir la operación, o si no, el operario pulsa el botón de reposo que lleva a la grúa a la posición neutra.

En caso de emergencia o rotura del sistema automático, las operaciones deberían poder efectuarse por mandos manuales, accionados por el conductor, desde su cabina.

Con este sistema se logra el máximo ahorro de personal (sólo se precisa el conductor y un recogedor), mayor rapidez y seguridad en la maniobra, posibilidad de recoger contenedores en un amplio abanico sin necesidad de transportarlos hasta el camión, etc., etc.

c. Datos de partida:

Como únicos datos de partida, el proyectista dispone de las características de los camiones normales del mercado (sobre los que ha de introducir las oportunas reformas en la tolva de descarga de los contenedores, para hacer la operación de trasvase lo más estanca posible), y las dimensiones y pesos de los contenedores actualmente existentes.

En todo caso, el sistema deberá tener la mayor capacidad de carga posible, compatible con una adecuada maniobra dentro de los actuales núcleos urbanos.

d. Peticiones al proyectista:

El proyectista deberá efectuar un diseño completo de este sistema, comprendiendo:

- Definición del volumen de carga.
- Definición de los movimientos de la pluma. Confección del circuito hidráulico y de los automatismos inherentes (pudiendo ser estos últimos hidráulicos o electrónicos)
- Diseño de la pluma, caja, sistema de agarre de los contenedores, boca de carga de la caja con su cierre automático, etc.

Además debe presentar un pliego de prescripciones técnicas, atendiendo a su fabricación, utilización y mantenimiento. Finalmente, deberá realizar un estudio económico, comparativo de los sistemas actuales, que permita conocer la viabilidad de su implantación en nuestro País.

TERCER GRUPO

Mecanismo para el requerimiento del sol

Actualmente existen multitud de sistemas encaminados a la captación y aprovechamiento de la energía del sol. De todos ellos los que presentan mayor interés son todos aquellos capaces de concentrar los rayos solares sobre un punto o sobre una línea, basados ambos en las propiedades de la parábola. El primero concentra los rayos solares sobre el foco de un paraboloide de revolución, cuyo eje se encuentra orientando al sol. El segundo concentra los rayos solares sobre una línea que es el lugar geométrico de los focos de una serie de paráolas cuyos ejes también se alinean con el sol. Tanto en uno como en otro sistema, el problema reside en que es preciso adicionar a la superficie captadora un mecanismo que le imprima el movimiento preciso para que este eje apunte siempre al sol (indudablemente el fenómeno de declinación solar hace más complejo el accionamiento del paraboloide, en los diferentes días del año)

Hasta el momento, estos sistemas de accionamiento se basan en una serie de mecanismos de orientación, accionados por motores eléctricos, comandados a su vez por células fotoeléctricas sensibles a la luz solar.

El problema de este sistema es que hace preciso disponer de energía eléctrica "fiable" para el accionamiento de estos mecanismo, lo cual, no siempre es fácil, apartados y aislados, lo que suele ocurrir con relativa frecuencia.

En virtud de todo ello, puede resultar de interés el diseño de un sistema de orientación autónomo, accionado mecánicamente (resorte, etc.), que en función de la posición geográfica de colocación, y de la posición del sol en el momento de su puesta en marcha, siguiera a este, por un periodo de tiempo compatible con la autonomía deseada.

La petición que se le dirige a usted, como Ingeniero de Diseño Mecánico, es que efectúe los estudios y cálculos precisos que permitan la construcción de un mecanismo de este tipo, señalando:

- a. Planos de fabricación.
- b. Autonomía.
- c. Fiabilidad.
- d. Requisitos de montaje y mantenimiento.
- e. Costo.
- f. Utilización.

Mecanismo para detener camiones embalados

Ocasionalmente los camiones tienen fallos de frenos en carreteras planas o pendientes. A usted como diseñador, se le pide hacer una propuesta para llevar

un camión embalado, al reposo, en caso de emergencia. Se debe hacer el diseño para un camión de semirremolque, cargado a plena capacidad.

Los requerimientos del proyecto son los siguientes:

1. Estudiar el medio de llevar al reposo un camión embalado, y estudiar la factibilidad de la idea.
2. Especificar los requerimientos de un diseño satisfactorio, tales como, capacidad, forma de operación, seguridad, coste y otras especificaciones convenientes.
3. Proponer tantos métodos como le sean posibles.
4. Seleccionar el método que usted crea mejor, y hacer un proyecto completo del mismo.
5. Calcular el costo por unidad. Si se fabrica el diseño, se construirán 10.000 unidades.
6. Remitir un informe a la administración, con el diseño propuesto, resumiendo brevemente las ventajas y desventajas, las características sobresalientes del diseño, el costo y su recomendación sobre la conveniencia de aplicar el proyecto.

(Extracto del "Diseño de Máquinas" de S. Hall., ligeramente retocado)

Acelerador de automóviles de control automático

Como la construcción de supercarreteras se ha extendido y aumentará aún más en el futuro, se están haciendo viajes en automóviles cada vez más largos.

El empleo del acelerador de pie actual produce considerable fatiga a muchos conductores, durante viajes largos. Un fabricante de piezas para automóviles le ha pedido a usted como miembro que es de su personal de diseño, que estudie la factibilidad de instalar un acelerador manual que se desacople automáticamente, para aliviar la fatiga producida por el empleo del acelerador de pie.

Remitir un informe de su estudio de factibilidad, incluyendo los siguientes campos:

1. Hacer un proyecto preliminar de diseño práctico que se pueda utilizar. En este sentido se pueden incluir las características de seguridad.
2. Preparar un cálculo aproximado del costo de fabricación de su diseño, para producirlo a razón de 10.000 unidades por mes.
3. Preparar un manual de instrucciones para los compradores, que explique, paso por paso, el procedimiento para instalar una unidad en una marca específica de carros.

(Extracto de "Diseño de Máquinas de A.S. Hall.)

Recuperador energético para vehículos automóviles

Dadas las circunstancias actuales en lo referente al tema energético, parece claro que sobre los actuales automóviles dotados de potentes motores de explosión se precisa introducir importantes reformas encaminadas a utilizar, en forma más eficiente la energía del combustible almacenado.

La distribución de la potencia de los motores y la mejora del rendimiento mecánico del conjunto motor-vehículo parecen ser la respuesta adecuada para el automóvil de los próximos años.

Dentro de este contexto puede resultar de gran interés la recuperación de la energía de frenada y la potencial en los descensos de nivel.

Ello requiere la adaptación en los vehículos automóviles de un sistema mecánico (o no mecánico) con un doble fin: por un lado, para almacenar la energía cedida en ambas circunstancias; por otro, para ceder la energía del vehículo, en intervalos de tiempo concretos (más corto en las frenadas), al sistema de almacenamiento.

A usted como Diseñador Mecánico, se le pide que efectúe los estudios pertinentes encaminados a lograr un sistema que permita la utilización de la energía de la frenada y la de los descensos en la mejora del rendimiento mecánico de los vehículos automóviles, por ello, usted debe:

1. Estudiar la factibilidad de la idea.
2. Especificar los requerimientos de un diseño satisfactorio (forma de operación, capacidad, seguridad, etc., etc.)
3. Proponer tantos métodos como le sean posibles.
4. Seleccionar el método que usted crea mejor, y hacer un proyecto completo del mismo, que permita valorarlo.
5. Calcular el rendimiento económico comparativo de ese sistema.

Pistola trepadora para pintar postes de alumbrado

El ayuntamiento de una gran ciudad marítima se enfrenta al alto costo que representa mantener en buenas condiciones de protección sus postes de alumbrado público (lo que se logra con las adecuadas capas de pintura)

Por el momento, esta operación se efectúa por varios operarios, que son elevados mediante una plataforma hidráulica colocada en un camión. Ello, además del alto costo que significa, origina también serias dificultades al tráfico urbano, lo que representa un costo adicional para toda la comunidad.

Los responsables en el Ayuntamiento de este servicio encargan al Departamento de Diseño Mecánico de la Empresa donde usted trabaja que

estudie la posibilidad de sustituir este sistema por otro, con la máxima automatización, y que interfiera mínimamente con el tráfico urbano.

A usted, como ingeniero de ese Departamento, se le encarga que estudie y presente una propuesta concreta de un sistema que satisfaga tales requerimientos.

Caso de conseguirlo, habrá de proponer el número de unidades que se precisarían para cubrir unas necesidades mínimas de 400 postes al mes, de 12 metros de altura, de superficie lisa, y del tipo "báculo".

Es necesario llegar a valorar cada unidad (costos de fabricación y de utilización), así como acompañar al proyecto el correspondiente manual de instrucciones para su uso.

Planta energética autónoma elemental

A nadie se le esconde las abismales diferencias entre la tecnología de los Países más desarrollados y la de los subdesarrollados.

Una señal de este profundo abismo la da el proyecto de colaboración para el desarrollo del Sahel (Senegambia), el cual deja de manifiesto el desconocimiento absoluto de cualquier recurso tecnológico mínimo, incluyendo la primitiva noria árabe, para moler el grano y extraer agua.

En este proyecto de desarrollo se pretende dotar a las pequeñas y dispersas comunidades rurales de la zona de unos recursos tecnológicos mínimos, que sin perturbar su hábitat y formas de vida de manera traumática, permitan mejorar algunos aspectos de su calidad de vida, de todo punto insostenible, en su forma actual, en seres humanos de finales del siglo XX.

Dentro de estas pretendidas mejoras se encuentra la de dotar a tales núcleos poblacionales (10-15 personas) de unos mínimos recursos energéticos que hagan posible una cierta mejora de la calidad de vida (luz eléctrica, posibilidad de disponer de frigorífico para la conservación de alimentos y medicinas, posibilidad de acudir a una cierta información y comunicación, utilización de aparatos de radio, bombeo de aguas de pozos para irrigación del campo, posibilidad de accionamiento de pequeñas máquinas herramientas, molienda de granos, etc., etc.)

Una de las condiciones fundamentales para que tal desarrollo tecnológico no devenga en un colonialismo tecnológico y en un desarraigo poblacional, con pérdida de la identidad de estos pueblos, reside fundamentalmente en el empleo de los recursos energéticos autóctonos y el uso de una tecnología perfectamente adaptada a los mismos. Tales recursos energéticos autóctonos son: radiación solar, vientos, residuos orgánicos y fuerza animal.

Pues bien, en este contexto se le pide a usted como Ingeniero de Diseño Mecánico que, utilizando tales recursos energéticos existentes o indagando sobre las necesidades más imperiosas que estas comunidades presentan, estudie y proponga algunas soluciones técnicas, en un área específica de

acción, que permitan a estas comunidades aisladas satisfacer un cierto número de necesidades más perentorias.

Tal trabajo podría centrarse sobre dos aspectos diferenciadores:

- Por un lado, diseñando una central energética autónoma que utilizase las energías del sol, viento y animal.
- Por otro lado, diseñando una serie de pequeñas máquinas que permitieran la ejecución de un cierto número de operarios simples, tales como:
 - Molienda de granos.
 - Bombeo de agua.
 - Movimiento de pequeñas máquinas, tales como sierra para maderas, afiladores de cuchillos, tornos para madera, etc., etc.

A parte de lo expuesto, se precisa, como ya se dijo, disponer de energía eléctrica para las comunidades por radio, iluminación y accionamiento de frigoríficos (aunque para estos pueda proveerse otro tipo de energía)

El trabajo debe incluir, no sólo los diseños apropiados, sino las instrucciones para su mantenimiento y uso, incluyendo los correspondientes cursos de formación si fueran precisos.

Téngase presente que cualquier cambio tecnológico va indisolublemente unido al un cambio cultural, sino se quiere introducir el casi nunca deseable "colonialismo tecnológico".