GENERALITAT VALENCIANA
CONSELLERIA D'EDUCACIÓ

TRIBUNALES DE TECNOLOGÍA
PRUEBA PRACTICA B3, 25 DE JUNIO DE2010, ALICANTE
Procedimiento selectivo de ingreso y acceso al cuerpo docente de profesores de enseñanza secundaria – Procedimiento libre.
DOCV Nº 6257 / 30.04.2010

PROYECTO DE TECNOLOGIA

En el parque de atracciones el *día feliz* nos hemos enterado que dentro de ese departamento se realizan diferentes tipos de proyectos. Como queremos crear una nueva atracción que consistirá en un mirador hemos pensado que con ayuda del ingenio de sus alumnos de 4º de la ESO nos den solución a dicha propuesta.

El mirador consistirá en algún elemento donde se sitúe el público y suba hasta un punto elevado para poder contemplar todo el parque de atracciones. Mientras el mirador este subiendo éste debe de girar sobre si mismo para que todos los espectadores puedan contemplar todo el parque. Una vez alcance el punto más alto comenzará a bajar girando otra vez sobre si mismo.

Todo el sistema debe ser accionado por un único pulsador, de tal forma que al pulsar el mirador empezará a subir girando sobre si mismo y al llegar el punto más alto debe empezar a bajar.

El mirador debe dar aproximadamente una vuelta cada 8 segundos y tardará aproximadamente 4 minutos en llegar a lo más alto para poder empezar a bajar.

Se plantea el siguiente problema para que el opositor plantee una solución viable y realice los siguientes apartados de la explotación didáctica:

La solución propuesta como respuesta al problema planteado contendrá:

Breve explicación de la misma. Realización de bocetos, esquemas, circuitos y despiece de cuantas partes y piezas se considere necesario, para su construcción.

La explotación didáctica contendrá:

Objetivos didácticos que se pretenden conseguir.
Contenidos que se van a estudiar.
Método de trabajo a seguir.
Actividades de aula.
Método de evaluar el aprendizaje del alumnado.

En base al enunciado correspondiente al Proyecto que se nos propone estructuraremos su resolución en los siguientes apartados:

- Análisis de la solución adoptada.
- Resolución gráfica.
- Esquemas y/o circuitos.
- Cálculos justificativos.
- Explotación didáctica.
    - Objetivos didácticos que se pretenden conseguir.
    - Contenidos que se van a estudiar.
    - Método de trabajo a seguir.
    - Actividades de aula.
    - Método de evaluar el aprendizaje del alumnado.

ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

En el Proyecto propuesto se pretende diseñar un mirador giratorio para un parque de atracciones de tal forma que simultáneamente a su movimiento de rotación debe elevarse hasta un punto determinado, tras lo cual descenderá inmediatamente hasta alcanzar de nuevo su posición inicial

Respecto al movimiento giratorio se nos dice que cada vuelta debe realizarse en un tiempo aproximado de 8 segundos. En relación al movimiento vertical se nos indica que el ascenso se realizará en un tiempo aproximado de 4 minutos.

En cuanto al movimiento giratorio no se especifica si el sentido de rotación del mirador debe ser el mismo o diferente durante el ascenso y el descenso, por ello nosotros adoptaremos la opción más sencilla, es decir, que durante el descenso la rotación sea inversa a la realizada durante el ascenso.

Por lo que respecta al movimiento vertical tan solo se nos da la referencia de tiempo de 4 minutos para el ascenso, pero no se nos dice si en el descenso el tiempo ha de ser el mismo a distinto, por lo que adoptaremos también la opción más sencilla, o sea que también se inviertan unos 4 minutos en el descenso.

Para realizar nuestro Proyecto utilizaremos dos motores, uno para el movimiento giratorio y otro para el movimiento vertical. A este respecto debemos indicar que con un solo motor (el que genera el movimiento giratorio) hubiese sido suficiente, si bien, en este caso el problema con que nos encontraríamos es que el recorrido vertical sería muy pequeño no logrando la vistosidad deseada, cosa que si conseguimos al utilizar otro motor en exclusiva para este movimiento.

El motor que transmite el movimiento rotatorio al mirador lo hace a través de una varilla roscada M4 que une a través de un casquillo de unión el propio eje del motor con el mirador. Indicaremos que el mirador se simula mediante un disco de contrachapado de 6 mm de diámetro (y 1 cm de espesor) que hace de piso del mirador y queda “envuelto periféricamente” por una tira de “plástico transparente” (PE) que simulará la barandilla del propio mirador.

Respecto al motor que permite el desplazamiento vertical diremos que éste transmite a una varilla roscada M4 un movimiento de rotación, de tal forma que al atravesar dicha varilla la "cajita" que contiene al motor giratorio, a través de una tuerca M4 embutida en la parte superior de la estructura que forma dicha "cajita" permitirá la conversión del movimiento rotatorio de la varilla roscada, en lineal en la propia tuerca embutida, por lo que al ser ésta última solidaria a la estructura que soporta el motor giratorio, hará que esta estructura junto con el propio motor giratorio se eleve (o descienda si se invierte el sentido de rotación de la varilla roscada frente a la tuerca embutida). Cabe indicar un pequeño detalle, los cables de conexión del motor giratorio se disponen en forma de espiral (tipo teléfono) a fin de que pueden funcionar como un "muelle" durante el ascenso y el descenso del motor giratorio.

Como es obvio el sistema dispone de los correspondientes finales de carrera que delimitan las posiciones extremas del movimiento vertical.

RESOLUCIÓN GRÁFICA.

Ver lámina 1.

ESQUEMAS Y/O CIRCUITOS.

Ver lámina 2.

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

Respecto al **tamaño de las piezas**, diremos que las dimensiones globales del Proyecto son de 16 cm x 10 cm x 52 cm, con lo cual puede guardarse en las taquillas de clase (18 cm.x 38 cm.x 53 cm.) que utilizan los alumnos/as.

En relación a los **cálculos mecánicos**, diremos que utilizamos 2 motores del mismo tipo pero con reductora múltiple, lo cual permite su montaje con diferentes reducciones. Además, para cada una de las posibles reducciones, en función de la tensión aplicada también variará la velocidad de rotación de los motores, por ese motivo se colocan sendos potenciómetros de 1 KΩ en serie con los motores a fin de provocar la correspondiente caída de tensión, para de esta manera lograr la deseada para cada uno de ellos. Estos motores funcionan entre 1'5 y 6 V.

Por lo que respecta al **motor de rotación** del mirador, diremos que dado que se nos indica que cada vuelta debe realizarse en un tiempo aproximado de 8 segundos, el eje de salida del motor deberá girar a:

$$\frac{1\,\text{rev.}}{8\,\text{seg.}} \cdot \frac{60\,\text{seg.}}{1\,\text{min.}} = 7'5\,\text{rpm}$$

Esta velocidad se logrará con la reducción 402:1 a 1'5 V. en la que según datos del fabricante la velocidad en vacío es de 8 rpm (muy similar a la deseada, ya que no olvidemos además que trabajamos en carga).

No debemos pasar por alto el hecho (tal y como ya comentamos en el primer apartado del Proyecto) de que hubiese podido usarse este mismo motor para que a la vez que se produce el movimiento rotatorio al mirador se lograse su desplazamiento en vertical. Para ello la varilla roscada M4 que está unida al mirador pasaría a través de una tuerca M4 embutida en la parte superior de la estructura de todo el conjunto. Con ello, la propia rotación de la varilla roscada además de obviamente generar el giro del mirador, transformaría ese movimiento rotatorio en lineal al avanzar sobre la tuerca de la que hemos hablado, y con ello el mirador también se desplazará verticalmente a la vez que gira. Sin embargo, no hemos optado por esta posibilidad ya que en este caso el desplazamiento vertical del mirador durante los 4 minutos de funcionamiento sería de:

$$\frac{1\,\text{rev.}}{8\,\text{seg.}}\cdot\frac{60\,\text{seg.}}{1\,\text{min.}}\cdot\frac{0'7\,\text{mm.}}{\text{rev}}\cdot 4\,\text{min.}=21\,\text{mm.}$$

Como es evidente este desplazamiento es muy pequeño y quita vistosidad a nuestro Proyecto, por lo que hemos optado por colocar un segundo motor que se encargue de realizar el movimiento de desplazamiento vertical. Atención, en el cálculo anterior aparece reflejado el paso de la rosca M4 que es de 0’7 mm.

En relación al segundo **motor** de que estamos hablando que es el que nos proporciona el **desplazamiento vertical** diremos que buscamos una velocidad de rotación de 75 rpm (10 veces superior a la del motor de rotación del mirador), con lo que logramos en el tiempo de 4 minutos un desplazamiento vertical de:

$$\frac{0'7\,\text{mm.}}{\text{rev.}}\cdot\frac{75\,\text{rev.}}{\text{min.}}\cdot 4\,\text{min.}=210\,\text{mm.}$$

Este valor (lógicamente también 10 veces superior al calculado para el caso de haber usado un único motor para los dos tipos de movimiento) es mucho más adecuado para el tamaño de la maqueta que hemos diseñado, porque evidentemente aporta mucha más vistosidad a nuestro Proyecto.

La velocidad requerida en este segundo motor (75 rpm.) se logrará con la reducción 96’5:1 a 3 V. en la que según datos del fabricante la velocidad en vacío es de 71 rpm., muy similar a la deseada, si bien, dado que trabajamos “en carga” es posible que necesitemos un poquito más de esos 3 V., cosa que conseguiremos fácilmente ya que disponemos de una pila de 4’5 V. y de un potenciómetro montado en serie también con este motor. Además, y en cualquier caso, no olvidemos que el tiempo que se nos fija de 4 minutos para realizar el recorrido de subida y posteriormente el de bajada es aproximado.

Respecto al **relé** que utilizamos en nuestro Proyecto, diremos que el fabricante, nos indica que su bobina presenta un rango de funcionamiento comprendido entre 4’5 y 9V., por lo que podemos utilizar perfectamente la tensión de alimentación de 4’5 V.

También es conveniente puntualizar que aunque a efectos de funcionamiento usamos un relé de tres grupos de conmutación, dado que a nivel didáctico tan solo disponemos de relés de 1 o 2 grupos de conmutación, necesitaremos asociar en paralelo más de un relé (conexión de bobinas en paralelo) para conseguir que se accionen simultáneamente los tres grupos de conmutación deseados.

EXPLOTACIÓN DIDÁCTICA.

Objetivos didácticos que se pretenden conseguir.

- Utilizar el ordenador como herramienta de adquisición e interpretación de datos, y como realimentación de otros procesos con los datos obtenidos.

- Utilizar herramientas para el dibujo asistido por ordenador que faciliten el trazado de circuitos, objetos y máquinas en dos dimensiones, con exactitud y simbología normalizada.

- Recordar con precisión los diversos sistemas de transmisión y transformación de movimiento trabajados en cursos anteriores, y aplicarlos con iniciativa propia para resolver adecuadamente el Proyecto planteado.

- Calcular adecuadamente la reducción necesaria en los motores que se utilicen a fin de cumplir las condiciones fijadas en el Proyecto propuesto.

- Diseñar adecuadamente el circuito que cumpla las premisas que nos indica la propuesta planteada.

Atención en caso de incorporarse la que en el ANEXO 2 del presente Proyecto denominaremos "variante hidráulica" podemos incorporar el siguiente objetivo:

- *Conocer los principales sistemas neumáticos e hidráulicos así como sus aplicaciones fundamentales.*

Contenidos que se van a estudiar.

a) Conceptuales

- Diseño asistido por ordenador: dibujo en dos dimensiones. Realización de dibujos sencillos.
- Repaso general de los principales sistemas de transmisión y transformación de movimiento, incluyendo los cálculos numéricos asociados a la implementación de dichos sistemas en determinadas situaciones.
- Recordatorio de los sistemas básicos de automatización.

b) Procedimentales

- Realización de dibujos técnicos elementales empleando algún sistema sencillo de dibujo asistido por ordenador.
- Uso de simuladores informáticos para trabajar, a modo de recordatorio los diferentes sistemas de transmisión y transformación de movimientos.
- Empleo de esquemas y símbolos normalizados para la representación de componentes, circuitos y sistemas eléctricos, electrónicos, mecánicos, neumáticos, etc.

c) Actitudinales

- Valoración de la normalización como necesidad para ampliar y mejorar la expresión y la comunicación.
- Reconocimiento de la importancia del cálculo teórico de sistemas a fin de lograr los resultados más fiables posibles al construirlos.
- Valoración y respeto hacia las diversas formas de conocimiento técnico y actividad manual.

Atención en caso de incorporarse la que en el ANEXO 2 del presente Proyecto denominaremos "variante hidráulica" podemos incorporar los siguientes contenidos:

a) Conceptuales

- *Descripción y análisis de los sistemas hidráulicos y neumáticos, de sus componentes y principios físicos de funcionamiento.*

b) Procedimentales

- *Diseño y simulación con programas informáticos de circuitos hidráulicos y neumáticos básicos, empleando simbología especifica. Ejemplos de aplicación en sistemas industriales.*
- *Montajes sencillos de circuitos hidráulicos y neumáticos.*

c) Actitudinales

- *Valoración de la importancia actual de los sistemas hidráulicos y neumáticos al aplicarlos a situaciones reales de trabajo.*

<u>Método de trabajo a seguir.</u>

Para comenzar este apartado debemos indicar que una premisa metodológica básica será que los alumnos y las alumnas utilicen las nuevas Tecnologías de la Información como herramientas para explorar, analizar, intercambiar y presentar la información.

También es conveniente recordar que el "Método de Proyectos" (que en este caso obviamente aplicaremos en su totalidad) se presenta como la vía más apropiada para la enseñanza de la Tecnología. Éste, consta básicamente de las siguientes fases:

- Definición del problema.
- Búsqueda de información.
- Diseño.
- Planificación.
- Construcción.
- Evaluación.

donde las cuatro primeras forman parte de la llamada "Fase Tecnológica" y las dos últimas de la conocida como "Fase Técnica".

Por otro lado tampoco debemos olvidar que la realización del Proyecto se hará en grupos de 3 o 4 alumnos/as, y precisamente al inicio, los grupos se repartirán las responsabilidades que corresponden a cada miembro, así como las funciones que éste debe realizar durante el desarrollo de la propuesta. Trataremos de distribuir a los alumnos/as para formar grupos lo más "equilibrados" posible.

Nuestra presencia en los grupos de trabajo se centrará en motivar eficazmente, planteando cuestiones que colaboren al esfuerzo y adquisición de hábitos de trabajo, ofreciendo recursos y soluciones.

Los conocimientos necesarios para avanzar en la resolución del Proyecto propuesto se introducirán cuando sea oportuno, bien de forma global a toda la clase, o bien a un grupo en particular en función de sus características, e incluso a un alumno/a individualmente en función de sus necesidades.

Por lo tanto la metodología a seguir será fundamentalmente activa, programando una clase en la que se permita la actividad de los alumnos/as por encima de la propia actividad del profesor/a, sin proponernos que todo salga en un principio a la perfección.

Recordemos que en todo momento, la misión no es solo enseñar contenidos de la materia, sino educar mediante y para la Tecnología, induciendo al alumnado, además, a vivenciar la faceta manipulativa, imaginativa, creadora, grupal y de expresión. Por tanto, el profesor/a debe convertirse en el motivador de situaciones de aprendizaje.

Actividades de aula.

Al margen de la realización en sí del propio Proyecto, podemos trabajar una serie de actividades adicionales:

- Búsqueda de información en Internet relacionada con posibles soluciones al problema planteado.
- Preparación de los dibujos básicos que forman nuestro Proyecto, o al menos una parte de los mismos utilizando un programa de diseño asistido por ordenador, trabajando en dos dimensiones.
- Realización de sencillos ejercicios numéricos basados en el concepto de relación de transmisión a modo de recordatorio.
- Interpretación de diversos circuitos que representen diversas automatizaciones de sistemas, conociendo la función que realizan.

Atención en caso de incorporarse la que en el ANEXO 2 del presente Proyecto denominaremos "variante hidráulica" podemos incorporar la siguiente actividad:

- *Descripción de los principales elementos que forman parte del esquema de funcionamiento de un sistema hidráulico (o neumático en su caso), para de esta forma entender correctamente la función global de dicho sistema.*

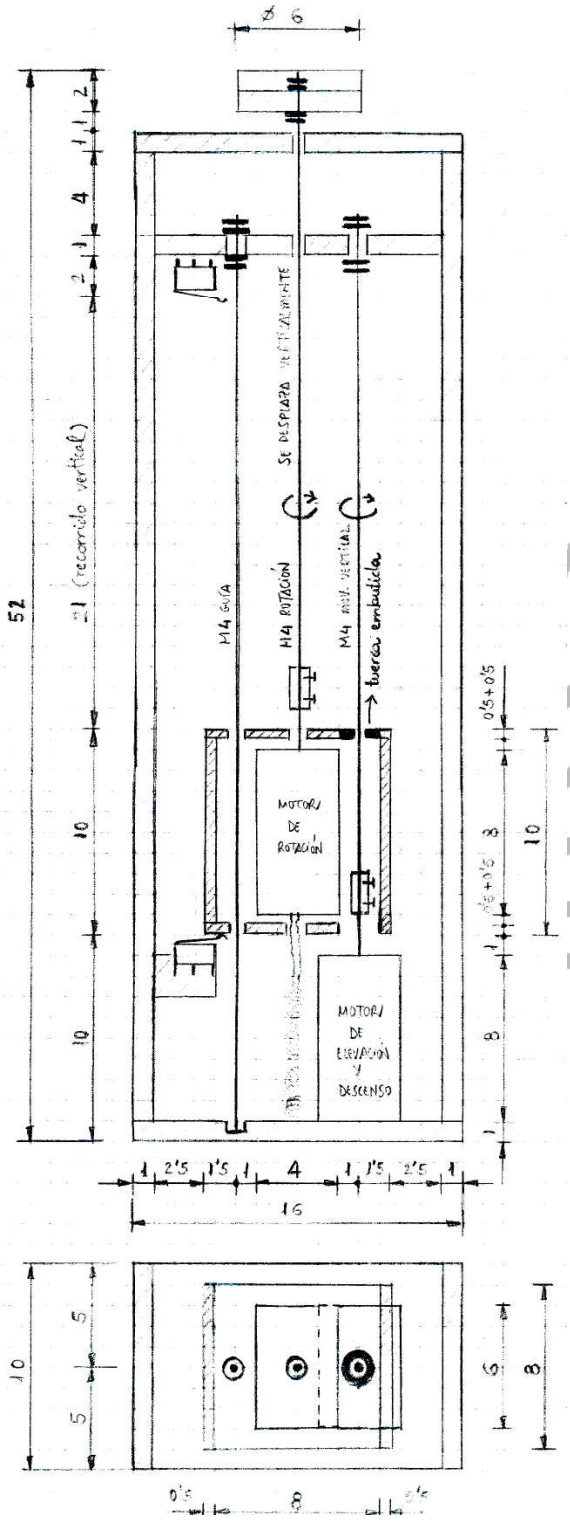
Método de evaluar el aprendizaje del alumnado.

El método para evaluar el aprendizaje del alumnado se basará en la aplicación de una serie de criterios de evaluación. Así pues, en la realización del presente Proyecto valoraremos fundamentalmente la capacidad del alumnado para comprobar si:

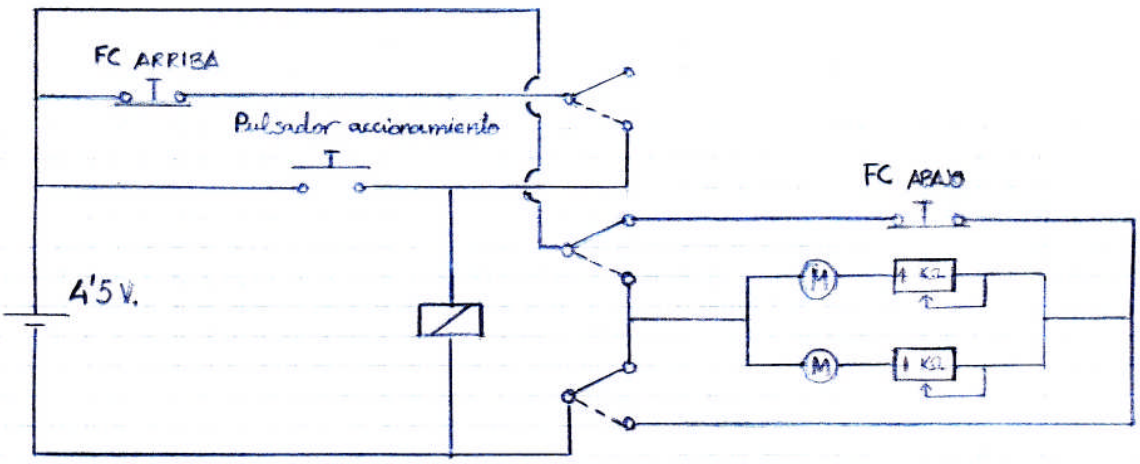
- Utiliza el ordenador como instrumento para buscar información en Internet y comunicarse por medio de correo electrónico, chat y videoconferencia.
- Emplea el ordenador correctamente a través de un programa de diseño asistido, para representar gráficamente un objeto sencillo.
- Conoce los principales sistemas de transmisión y transformación de movimiento, y los aplica de forma adecuada para resolver el Proyecto propuesto.
- Calcula adecuadamente las reducciones (y por lo tanto las relaciones de transmisión necesarias) requeridas para cumplir los condicionantes que nos impone la propuesta de Proyecto que se nos plantea.
- Diseña con la menor ayuda posible el circuito que permite realizar la función deseada en nuestro Proyecto.

Atención en caso de incorporarse la que en el ANEXO 2 del presente Proyecto denominaremos "variante hidráulica" podemos incorporar el siguiente criterio de evaluación:

- *Conoce la simbología e interpreta correctamente circuitos neumáticos e hidráulicos básicos.*



	Fecha	Nombre	
Dibujado	Oct. 2010	M.A Costa	- Conjunto: Alzado y Planta (cotas en cm).
Comprobado	-	-	
Escala -	"ATRACCIÓN DE FERÍA (MIRADOR)"		**Lámina nº** 1



El accionamiento del sistema se realiza (tal y como se nos indicaba en el enunciado del Proyecto) a través de un único pulsador (NO) que al ser accionado "arma" un relé, de tal forma que sus contactos al pasar a "activación" hacen que los motores del sistema giren en un sentido, con lo cual el mirador gira y se eleva.

Cuando el mirador llega al punto más elevado de su recorrido la "cajita" que conforma la estructura que contiene al motor giratorio acciona el final de carrera de la parte superior, el cual actúa sobre el circuito a modo de pulsador NC que "rompe" la realimentación del relé por lo que los contactos del mismo pasan a "reposo" con lo cual los motores invierten su sentido de rotación. Con ello el mirador desciende girando pero en sentido inverso al del ascenso.

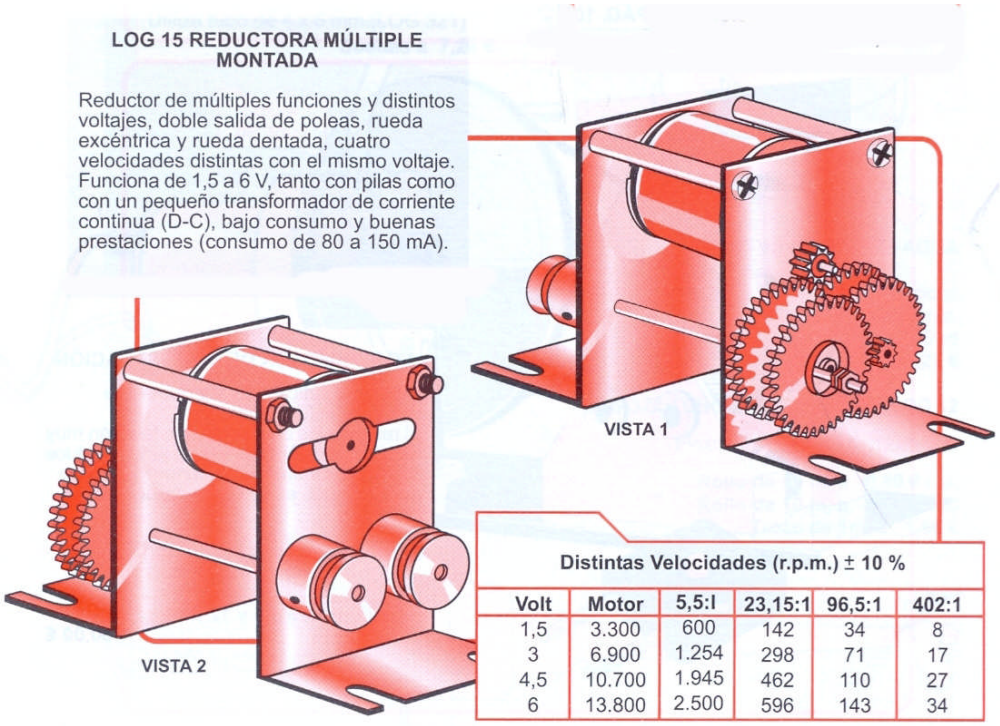
Una vez que el sistema alcanza de nuevo el punto inicial (posición más baja del mirador) la "cajita" que conforma la estructura que contiene al motor giratorio acciona el final de carrera de la parte inferior con lo que se detienen los motores. Estamos pues de nuevo en el punto de partida. Si accionamos nuevamente el pulsador de accionamiento del sistema (NO) iniciaremos un nuevo ciclo de sube y baja con el correspondiente giro simultáneo del mirador en uno y otro sentido respectivamente.

Como observación final puede indicarse que sería conveniente colocar un interruptor en serie con los motores (en su "rama" común), con la finalidad de poder detener el movimiento si fuese necesario en cualquier punto del recorrido. También podrían colocarse otros dos interruptores, uno en serie con cada uno de los dos motores, para el caso en el que se desee detener solamente el movimiento de uno de ellos.

	Fecha	**Nombre**	
Dibujado	Oct. 2010	M.A Costa	- Circuito de funcionamiento.
Comprobado	-	-	
Escala -	"ATRACCIÓN DE FERÍA (MIRADOR)"		**Lámina nº** 2

MATERIAL ANEXO 1

A continuación podemos observar el tipo de motor que utilizamos tanto para la rotación del mirador como para su desplazamiento vertical.



Distintas Velocidades (r.p.m.) ± 10 %

Volt	Motor	5,5:I	23,15:1	96,5:1	402:1
1,5	3.300	600	142	34	8
3	6.900	1.254	298	71	17
4,5	10.700	1.945	462	110	27
6	13.800	2.500	596	143	34

En el primer caso utilizamos la máxima reducción disponible, es decir 402:1, suponiendo que la tensión de utilización son 1’5 V., lo cual permite obtener en el eje de salida 8 rpm, valor muy similar a las “aproximadamente” 7’5 rpm de que se nos habla en el enunciado del Proyecto al indicarnos que se ha de realizar aproximadamente una vuelta cada 8 segundos.

En el caso del segundo motor (el de desplazamiento vertical) utiliza una reducción 96’5:1, y se considera una tensión de utilización de 3 V. lo cual permite disponer en el eje de salida de 71 rpm. Recordemos que en el enunciado del Proyecto se nos indica que el tiempo de ascenso (o de descenso) ha de ser de aproximadamente 4 minutos, lo que dado que el paso de rosca de la m4 es de 0’7 mm, nos conduce a necesitar “aproximadamente” 75 rpm.

Debemos comentar que la posición de los ejes de salida no es “centrada”, y sin embargo la hemos considerado así en el correspondiente dibujo del sistema. Ahora bien, como es evidente, durante el examen de la oposición es imposible recordar sin tener ningún catálogo delante la forma de la diferente tipología de motores, así como la posición de sus ejes (dato que no aparece reflejado en los catálogos, y que solo puede intuirse a partir de los dibujos que aparecen en el catálogo, si bien en ningún caso aparece definida su posición exacta). Es más, sería complicado conocer incluso toda la tipología de reducciones comerciales que podemos encontrarnos. En cualquier caso no olvidemos que muchas de las cuestiones que no quedan completamente definidas en el Proyecto se resolverían en su caso en la fase de construcción, en caso de abordarse ésta.

MATERIAL ANEXO 2

Tal y como se ha resuelto el Proyecto, la solución adoptada puede trabajarse perfectamente dentro de los contenidos de 3º de ESO.

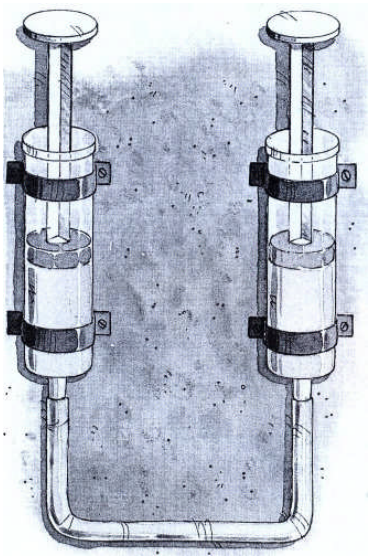
Ahora bien, debemos indicar que dado que en el enunciado del Proyecto se habla de que el nivel de alumnado que preparará el Proyecto es 4º de ESO, cabría la opción de trabajar una variante que consistiría en utilizar un sistema hidráulico (neumática e hidráulica se trabaja en 4º de ESO) para lograr la elevación y descenso del mirador, si bien, el movimiento de rotación quedaría tal y como se ha trabajado en el Proyecto. No obstante, diremos que en el propio enunciado no nos limita a ninguna tecnología concreta la solución que debemos implementar.

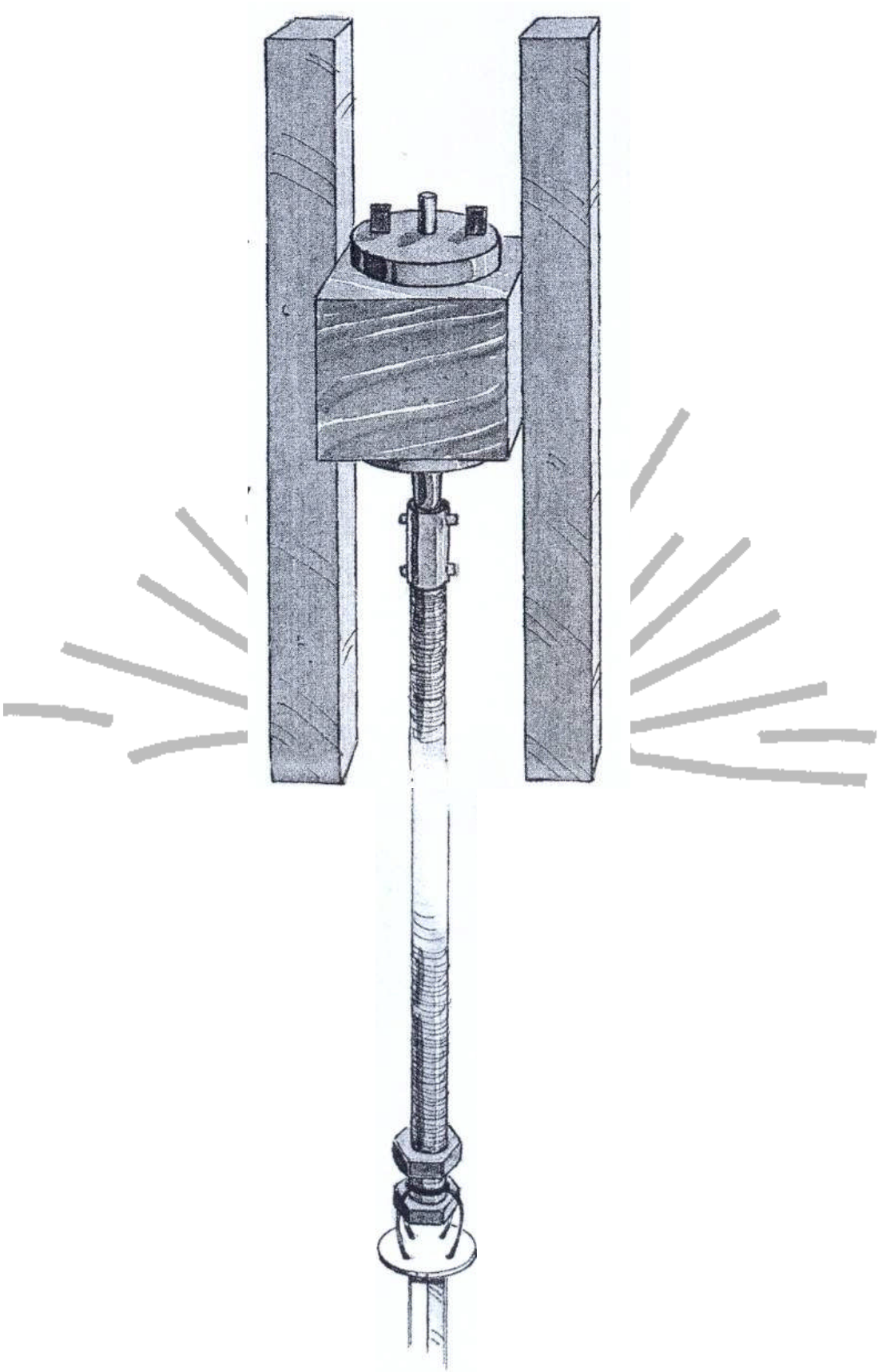
Veamos mínimamente en que consistiría la "variante hidráulica".

Sobre la estructura que contiene el motor de rotación del mirador actuaría el émbolo de una jeringuilla que al subir o bajar le comunicaría el movimiento vertical. La estructura mantendría la varilla roscada guía.

La jeringuilla cuyo émbolo al moverse linealmente accionaría la estructura que conforma la "cajita" que contiene el motor de rotación del mirador, es a su vez accionada por otra jeringuilla, cuyo émbolo se mueve también linealmente gracias al empuje que le comunica una varilla roscada que gira gracias a un motor eléctrico (desplazable a través de una guía). La varilla roscada se une al émbolo de la forma que se indica en el dibujo de detalle correspondiente.

Veamos a continuación una serie de dibujos explicativos de la solución "variante hidráulica" comentada. En cualquier caso, quede claro que nos parece mucho más coherente la solución trabajada en el Proyecto, ya que es mucho más simple y fiable. Además, no olvidemos que el desplazamiento lineal de 21 cm logrado gracias a la solución trabajada, no puede conseguirse por la limitación de la longitud de los émbolos de las jeringuillas. En realidad, lo "único" que justificaría la "solución hidráulica" sería una cuestión estrictamente curricular en relación a los contenidos impartidos en 4º de ESO.





OBSERVACIONES FINALES

En este Proyecto no hemos realizado la lista de piezas dado que no se nos pide explícitamente ningún listado de materiales. Por otra parte el factor tiempo (2 horas incluyendo la Explotación Didáctica) hace que debamos limitar al mínimo los dibujos realizados, con lo que el tradicional boceto en perspectiva (muy costoso de preparar) en el cual colocamos habitualmente la numeración de las diferentes piezas no se ha realizado, por lo que no hemos considerado conveniente "emborronar" el dibujo de conjunto (alzado y planta) con la numeración de piezas. Además, debe comentarse que al no ser un Proyecto excesivamente complejo, en la propia descripción de la solución adoptada se citan con suficiente detalle las diferentes piezas que componen nuestro Proyecto, así como la función que cumplen en el conjunto.

Finalmente indicar, que tal y como en parte ya hemos dicho (por motivos obvios de tiempo) hemos reducido al mínimo los dibujos, de tal forma que tan solo se realizan dos, uno para el conjunto y otro para el circuito de funcionamiento. Además, en el dibujo de conjunto en algunos casos se limita el nivel de definición de detalles en aras a una mayor claridad para su correcta interpretación. Así, por ejemplo, la planta tan solo queda reflejada en parte (eliminando en el dibujo elementos accesorios no estrictamente necesarios) con lo que se mejora notablemente su interpretación.