

“PROCESO DE DISEÑO DE UN FLE XO”

AUTORÍA ANDRÉS ANTONIO GIL MARTÍN
TEMÁTICA TECNOLOGIA
ETAPA EDUCACION SECUNDARIA

Resumen

En este artículo se aplica el proceso de diseño de un elemento cotidiano y ampliamente utilizado por el alumnado como es la iluminaria de sobremesa, conocido por todos como flexo. Aquí se detalla las distintas etapas y consideraciones que intervienen en todo proceso de diseño, cuyo resultado final puede ser lógicamente cuestionable por terceros, pero que como se ha dicho constituye la aplicación práctica de un proceso complejo.

Palabras clave

Proceso, diseño, mejora y flexo

Introducción

El proceso de diseño se puede definir como el proceso previo de configuración mental, “pre-figuración”, en la búsqueda de una solución en cualquier campo. Etimológicamente deriva del término Italiano “disegno” designio, viniendo a decir “lo por venir” constituyéndose el acto de diseñar como el proceso previo en la búsqueda de una solución o conjunto de las mismas y plasmación de las mismas en un producto determinado.

Todo diseñador por tanto debe integrar en un producto, las necesidades de los usuarios del mismo, para ello, este debe de llevar a cabo una serie de investigaciones previas en las que se debe incluir el conocimiento previo de la historia del producto a desarrollar, lo que le permitirá abordar con más detalle el proceso de diseño del nuevo producto. Dentro de estos estudios deben de analizarse de forma directa los siguientes factores:

- Análisis ergonómico y morfológico del producto.
- Análisis Tecnológico y productivo.
- Análisis estético y funcional

Aplicación del proceso diseño de un flexo.

Su nombre viene del latín *Flexus*, que significa curvado. En el diccionario se define como lámpara de mesa con brazo flexible que permite concentrar la luz en un espacio determinado.

1. ANALISIS Y ESTUDIO DEL PRODUCTO

Antes de iniciar cualquier otra actividad, lo primero que debemos realizar es el estudio del producto.

1.1 Dimensiones:

Las dimensiones de los flexos son muy variadas, por lo general son bastantes considerables, sobre todo los tradicionales e incluso, los que actualmente se encuentran en el mercado.

Esto no es un problema, ya que normalmente estos aparatos se encuentran situados en una zona fija de la mesa, ocupando áreas que, por así decirlo son “muertas”, donde no interrumpe la desenvolvura del ocupante de la misma. También hay que decir que la mayoría de los flexos poseen brazos largos para evitar, en la medida de lo posible, las articulaciones (con el tiempo suelen dar problemas).

Valga como ejemplos:

a) El flexo telescópico *Jazz*: elegante, original, y muy versátil, pero hasta cierto punto este sistema puede convertirse con el tiempo en algo problemático (podría dar algún problema que otro con el uso cotidiano (*guías y sujeciones*)) y poco utilizado (después de la novedad, casi seguro que se dejará totalmente extendido).

b) El flexo de contrapesos tipo *Tizzio*, que al contrario destaca por su gran tamaño, pero que al llevar un sistema de unión de los brazos muy sencillo (pasador y contrapeso), anula los posibles problemas que pueden acarrear las articulaciones del primero.

Desde el punto de vista del diseñador, se puede considerar algo intrínseco al flexo su “gran tamaño”, para facilitar el acceso de éste a todos los rincones de la mesa de trabajo.

1.2 Materiales:

Los flexos y las lámparas en general han ido evolucionando conforme a los gustos, modas, *materiales*, técnicas de trabajo de estos y a los conocimientos técnicos sobre iluminación que en cada momento existían.

En el caso de los nuevos materiales empleados en el diseño de los nuevos flexos y más aún en la búsqueda de nuevas técnicas de trabajo con los ya existentes, es consecuencia directa el auge de la demanda, lo cual obliga a las empresas del sector a una fuerte producción de este tipo de productos (fabricación en serie y bajo coste). Esta situación del mercado (como en cualquier otro

sector hoy en día) trae como consecuencia directa la utilización de materiales que hagan el producto competitivo (un precio final asequible) y fácil de montar (un producto con pocas piezas reduce lógicamente la mano de obra necesaria para su fabricación): “las lámparas artesanales pasaron a la historia”.

Los materiales empleados suelen ser por lo general chapas de muy pequeño espesor conformadas en frío y últimamente, cada día más, el plástico.

El peso es algo muy asociado, por supuesto, a los materiales que se han empleado en su construcción, por ello cada día suelen pesar menos.

1.3 Peso:

El peso para nuestro punto de vista como diseñadores hasta puede ser algo relevante, por dos razones:

1. El flexo no es un artilugio que se está llevando de un lado para otro, sino que suele estar por lo general colocado en un sitio durante mucho tiempo.
2. Seguramente al intentar buscar una ligereza que consideramos, hasta cierto punto innecesaria, casi seguro que incurriríamos sin necesidad de ello en un aumento del precio (materiales por lo general más caros).

Algo que se observa analizando los distintos flexos existentes en el mercado, así como “los de diseño” (no se encuentran en las tiendas habituales, pero sí en los libros) es que el peso varía y mucho según el tipo de flexo de que se trata, esto es, según cuál sea su ubicación, así existen habitualmente:

- Un flexo destinado a una mesa de despacho (superficie plana) es el que pesa más. Este peso no está repartido por igual, sino que está concentrado adrede en su base, para que esta sea estable.
- Un flexo tipo “mesa de dibujo” (superficies inclinadas) es mucho más ligero. Estos tienen una sujeción directa a la mesa (mordaza) con lo que la estabilidad está asegurada sin necesidad de un sobrepeso adicional.

Otra cosa importante a tener en cuenta es que si bien se ha mencionado que el peso no es “significativo”, sí es sabido que el peso de los brazos y cabeza del flexo influirá y mucho en el tipo de articulaciones de éste.

1.4 Coste:

El coste de los flexos analizados es de lo más variado, desde los que por así decirlo “vulgares” (los que todos tenemos) de aproximadamente 10 euros, hasta los de un precio considerable de 120 euros en adelante.

1.5 Mantenimiento:

En cuanto al mantenimiento, éste se limita reduce al cambio del foco de luz. En alguno de los flexos analizados la sustitución del foco resulta una labor complicada a consecuencia de un diseño en el que no se ha tenido en cuenta este punto (ejemplo “jazz”).

1.6 Acabado:

El acabado de los flexos generalmente suele depender del precio, como es natural. La pintura es resistente al calor que desprende el foco. Los colores son llamativos en el flexo dirigido al público joven, y clásico (negro) para los dirigidos al campo profesional (flexo tipo mesa de dibujo o arquitecto).

Por lo general suelen llevar protectores de plástico en las zonas donde existe peligro de corte con las aristas vivas del brazo y en las articulaciones.

1.7 Misión:

Las lámparas en general como luz artificial que es, tienen por misión sustituir a la luz natural, ya sea por ser horas en las que ésta no está ya disponible o bien por necesitarse en sitios donde la luz natural no llega o si lo hace, no con la intensidad necesaria.

El flexo por tanto, como lámpara que es, tiene como misión dar luz pero a un nivel más personalizado que el resto, esto es, su luz debe estar muy estudiada a lo que la luminosidad y posición del foco emisor se refiere, puesto que si no se hace así, las tareas que con él se hacen (estudiar o trabajar) pueden resultar poco productivas o incluso engorrosas (mala concentración, vista cansada etc...).

1.8 Ergonomía:

Con el paso de los años y por tanto con la consiguiente evolución de las técnicas de la iluminación (encaminadas a adaptar la luz artificial a las necesidades del momento), se puede apreciar como los flexos han ido evolucionando para lograr una mejor adaptación entre el sujeto que lo utiliza y él, esto se conoce como *ergonomía*. Esta adaptación está muy relacionada con el tipo de flexo del que se trate (flexo de despacho o de mesa de dibujo (arquitecto)) y esto último con la funcionalidad del mismo, esto es:

- Un flexo tipo mesa de despacho, como se ha comentado antes, tiene la base grande por lo que a la estabilidad se refiere. Dicha base por ser grande se aprovecha para poner los distintos útiles de oficina, se insertan relojes, soportes para lápices, block de notas, etc. Otra característica de este tipo de flexo es su foco emisor, que no busca concentrar la luz en un solo punto, sino que esta abarque la zona más amplia posible de la mesa.
- Otro tipo de flexo es el denominado de mesa de dibujo (arquitecto), el cual produce una luz más concentrada que permite una mejor iluminación de la zona de la mesa en la que se está centrando toda la atención. A consecuencia de este tipo de foco emisor, se precisa de una mayor movilidad. La base del mecanismo de brazos suele ser la misma, varillas con muelles; lo único que cambia es el diseño de estos.

- Otro mecanismo es el tipo “Benji” en el que se sustituyen la solución tradicional de muelles por uno de tirantes de goma que dejará mucho que desear (con el uso diario y con el consiguiente roce, la vida del material empleado será más reducida de lo inicialmente previsto). En muchos de ellos el brazo que une el foco de luz con la base es rígido por lo que la distancia entre ambos es una constante y esto resulta problemático ya que no se puede dirigir el foco de luz a los puntos cercanos a la base.

Dentro de la gama de flexos que existen en el mercado se encuentran un amplio abanico de tipos de luces, que van desde la bombilla tradicional hasta los nuevos tubos de luz fría. La introducción de estos nuevos tubos ha sido una gran mejora, puesto que subsana uno de los grandes inconvenientes de los flexos hasta ahora tradicionales, esto es, la elevada temperatura que se alcanzaban durante su uso, debido a las bombillas de filamento, que hacían insoportable el trabajo con ellos.

Las nuevas tecnologías (electrónica) se están introduciendo en el mundo de la iluminación, como es el caso de algunos flexos. Concretamente el tipo “Jazz” que dispone de una lámpara halógena de bajo voltaje que se autorregula (luminosidad) electrónicamente a partir de unos sensores que lleva instalados. El tamaño y forma de la cabeza del flexo está condicionada por el tipo de foco utilizado para el mismo y viceversa.

2 MEJORA DEL FLEXO.

2.1 Comparación del producto existente en el mercado con el flexo diseñado.

Una vez realizado el análisis del flexo y sus características, se llega a las siguientes conclusiones que les sirven de base para poder establecer la comparación entre los flexos del mercado y el diseñado:

- Existe para cada tipo de mesa un tipo distinto de flexo, lo que conlleva tener en un mismo sitio (oficina, habitación, etc.) varios flexos, cada uno en su lugar correspondiente dependiendo de los posibles lugares de trabajo, o bien donde, en definitiva, pueda ser utilizado. Nosotros como diseñadores hemos pensado que como lógicamente sólo puede funcionar uno (el que ese utilizando en ese momento), porqué no disponer de sólo uno que sea capaz de adaptarse a las distintas necesidades planteadas, eliminando a los demás.
- Se ha visto que existe una gran variedad de sistemas de articulaciones para el flexo, pero los más utilizados son en definitiva, el sistema de articulaciones por muelles (flexo para mesa de dibujo) y por tornillos (flexo para mesa de despacho).

Se ha optado por mantener estos dos sistemas, que consideramos que son los más eficaces: utilizaremos tornillos para las articulaciones entre brazos, y opcionalmente, idearemos un sistema de muelles para aumentar la resistencia de las articulaciones.

- Las dimensiones del flexo dependen de la utilidad que tenga (para mesas de despacho, las dimensiones pueden ser grandes o pequeñas y para mesas de dibujo, son siempre de grandes dimensiones). Como nuestro flexo se tiene que adaptar a las distintas necesidades planteadas (mesa de despacho y mesa de dibujo), sus dimensiones serán considerables.
- En cuanto a los materiales utilizados, vamos a utilizar los que actualmente se están empleando: plásticos de alta resistencia resistentes al calor y aceros conformados en frío.
- Respecto al peso del flexo, se ha comprobado en el análisis que no tiene mayor importancia. Hemos optado por aligerar la zona superior del mismo, mientras que las bases (sobre todo la destinada a la mesa de despacho) se realizarán lo más pesadas posibles, para aumentar la estabilidad del conjunto.
- En cuanto a la forma del flexo, se ha optado por un diseño “clásico” para contentar a la mayor parte de los usuarios de este tipo de productos.
- Para aumentar la ergonomía del flexo, se han diseñado distintos departamentos, destinados a la ubicación de diferentes herramientas de trabajo (bolígrafos, reglas, etc.) según donde se coloque el mismo (mesa de despacho o mesa de dibujo).
- Respecto al tipo de luminaria, se ha seguido con la tendencia actual: la utilización de luz fría. Existe la opción de utilizar un foco convencional; para ello se ha diseñado un sistema de rejillas en la cabeza del flexo, que permite la aireación del foco. La luz halógena se descartó desde un primer momento, ya que al desprender demasiado calor puede producir incomodidades a la hora de su utilización.
- Finalmente, en cuanto al mantenimiento del flexo, se ha comprobado que en el mercado, respecto a este apartado, sólo se ha pensado en el cambio de luminaria.

2.2 Descripción de las mejoras que se aplicarían.

En esta parte del estudio se analizan las distintas partes que se desean optimizar del flexo. Estas partes son:

1.- El cabezal o pantalla del flexo. Para su mejora, introduciremos en su extremo un asa o agarradera, de un material plástico resistente al calor, para que permita una mayor facilidad de utilización a la hora de desplazar el cabezal al punto que deseamos iluminar. También introduciremos un sistema de rejillas que permita la aireación del cabezal del flexo en el caso de que el usuario cambiase el foco original de luz fría por otro de tipo convencional, dichas rejillas evitarían que el citado cabezal se recalentase (evitar la reverberación del calor) y produjese molestias al usuario que lo esté utilizando.

El cabezal va unido al brazo superior mediante una rótula, que se controla con una palometa que actúa sobre dos placas entre las cuales va introducida esta pieza. Con la palometa podemos regular la presión que ejercen las placas sobre la rótula, por lo que podemos controlar el movimiento del cabezal del flexo. En el otro extremo de la pieza (en el lado opuesto a la rótula),

existe un anillo que actúa como abrazadera, donde se aloja el eje del cabezal del flexo, el cual permite el movimiento horizontal del mismo. En definitiva, con la pieza de unión entre el brazo superior del flexo y el cabezal del mismo (recordemos que es la pieza de la rótula) conseguimos tanto el movimiento vertical como el horizontal, mientras con el eje del cabezal se permite que la luz barra toda la zona del plano.

2.- Agarradera en el brazo superior. Se colocará éste elemento para aumentar la ergonomía del flexo; así facilitaremos el movimiento del flexo cuando queramos orientarlo hacia una zona determinada. Además esta agarradera es móvil. Este movimiento a lo largo del eje de la barra superior del brazo del flexo se podrá realizar sin necesidad de manipular ningún tipo de mecanismo de sujeción ya que ésta únicamente está introducida con la presión justa para que dicha pieza se mueva cuando sea necesario. El material del que se realizará la agarradera será de un plástico resistente al calor, como la anterior.

3.-Base del flexo. Ésta es la parte fundamental que deseamos mejorar, para aumentar la ergonomía de este aparato, adaptándose mejor aún al usuario y a sus necesidades. Se diseñarán dos bases distintas, dependiendo de la utilidad que le queramos dar al mismo. La primera base diseñada, está destinada a mesas de estudio, escritorios, etc. e irá fija a las mismas, independiente del flexo; la segunda base está destinada a mesas de dibujo. También irá fija a las mismas e independiente al flexo. Así, eliminamos la necesidad de dos flexos distintos para cada tipo de mesa, con uno solo es suficiente. Respecto al diseño de las bases, tanto la destinada a la mesa de despacho como la destinada a la mesa de dibujo, hemos tenido en cuenta algunas diferencias entre ambas, dependiendo de los utensilios que tengamos en cada una de ellas:

En la base de la mesa de dibujo, hemos insertado un gancho destinado a la sujeción de las reglas de dibujo. También se han diseñado departamentos para la colocación del papel de pegar y para los lápices. Como las mesas de dibujo cada vez se utilizan menos, se ha diseñado un sistema de sujeción de la base a la pared, para que se pueda colocar en el lugar deseado (como por ejemplo, al lado de la cama para utilizarlo como lámpara de lectura, o cerca del ordenador). Los departamentos antes mencionados son totalmente independientes de la base, por lo que, se podría sustituir uno u otro, o incluso ambos si así se quiere por parte del usuario del flexo. También hay que mencionar que el accesorio para lápices igualmente se puede eliminar, quedando este apartado libre para colocar en su interior lo que se desee. Los departamentos principales (papel de pegar y para lápices) irán introducidos en la base por unos ganchos diseñados para tal efecto, con lo que respecta al accesorio para lápices irá simplemente introducido a presión en su departamento principal correspondiente y se podrá extraer sólo con introducir el dedo y tirar hacia arriba en la ranura que lleva en su parte frontal.

Con lo que respecta al adaptador de esta base para colocarla en la pared: es una pieza maciza que va fijada a la pared con tres tornillos, dispone de unos salientes en forma de cilindro donde va alojada la base. El problema de la colocación del cable, se ha resuelto dividiendo el adaptador en dos piezas, una de las cuales se puede mover pudiéndose introducir el cable en el interior de la misma.

La sujeción de la base con la mesa de dibujo se hará conforme a la solución tradicional adoptada para los flexos de “arquitecto”, con las variantes que en lugar de uno sean dos los ganchos de sujeción entre la base y la pieza de adaptación para este tipo de mesas y otra es que la pieza que ejerce presión sobre la parte inferior de la mesa, es mayor para asegurar la estabilidad del conjunto y al mismo tiempo eliminar el típico problema que aparece con el tiempo en estas sujeciones, esto es, que esta pieza se acaba rompiendo (son demasiado finas para los esfuerzos que soportan).

En la base de la mesa de despacho, se han diseñado distintos departamentos destinados a diferentes accesorios como clips, papel de pegar, bolígrafos, bloc de notas, etc. Estos departamentos, a diferencia de la base de la mesa de dibujo, son fijos.

Tanto en una base como en otra se han dispuesto cuatro tacos de goma repartidos en la superficie de contacto de éstas con la mesa, para evitar que ésta última se deteriore.

4.- Sistema eléctrico elegido para la conexión entre las bases y el flexo. En ambas bases, se insertarán un conector de alimentación con pasacable, modelo 15.147/2,1 o similar (hembra). En el extremo inferior del flexo que entra en contacto con la base, se insertará una base de alimentación (macho), de fijación a chasis por tornillo. El contacto central (pin) será de diámetro 1,9 mm. El modelo utilizado será el 15.476 o similar. Conector y base de alimentación tendrán una sola posición de conexión, para evitar posibles accidentes. Hemos elegido este tipo de conexión porque permiten el movimiento rotatorio del flexo. Debido al tipo de conexiones elegidas y para evitar posibles accidentes causados por descargas eléctricas, el sistema completo irá a bajo voltaje (12 V). Esto se conseguirá mediante un transformador de corriente que se colocará fuera de las bases (por motivos de diseño), preferentemente en el suelo, para que éste quede aislado del sistema (base - flexo) y permitir así la refrigeración correcta del mismo (recalentamiento del transformador).

5.- Respecto a la fijación entre las conexiones eléctricas y las bases, para facilitar el montaje inicial y la intercambiabilidad de las piezas eléctricas cuando éstas se deterioren, en la parte posterior de las bases se colocará una compuerta de acceso atornillada, desde la cual se accede a la parte interior donde están ubicadas las conexiones eléctricas. El sistema de conexión consta de un muelle, que permitirá que la placa circular donde va alojada la hembra, tenga un movimiento ascendente y descendente (aproximadamente de unos 3mm), para que se asegure la conexión entre ambos elementos (macho y hembra) y evitar la rotura de los mismos. Con respecto a la placa circular, ésta dispondrá de un saliente que se introduce en la parte fija de la base; con esto, conseguimos que el macho (que va conectado al exterior) no gire de forma solidaria con el flexo (así impediremos el retorcimiento del cableado).

6.- Interruptor. Éste se colocará justamente en el lateral de la agarradera de la cabeza del flexo. Será de pulsador con muelle.

7.- Sistema de uniones entre las partes móviles del flexo. Esta parte también la incluiremos en la mejora. El sistema normalmente utilizado es por fijación mediante tornillos. Consideramos

que no es suficiente, ya que con el tiempo, estos tomarán holgura debido al peso del cabezal, o por el movimiento continuo entre las articulaciones producido cuando se quiere orientar hacia el punto que queremos iluminar. Por tanto, consideraremos dos posibles soluciones. Una de ellas es eliminar los tornillos de sujeción y colocar en su puesto un sistema de palometas (una palometa en cada articulación); con este sistema se mejora la sujeción entre elementos, pero se ha demostrado que con el tiempo, posiblemente por la presión que las palometas producen sobre las chapas donde van fijadas, estas chapas se deforman y, por tanto, pierden la función para la que fueron diseñadas. La segunda solución, que complementa a la primera, es reforzar el brazo superior para que éste no ceda con el tiempo (el flexo se cierre); para ello, colocaremos un muelle adicional en la parte superior, que conecte la placa de unión entre los brazos inferiores con el brazo superior. Para la unión del muelle con la placa de fijación se ha diseñado una pieza que va atornillada a dicha placa. El sistema de fijación entre ambas, tiene diferentes soluciones: una de ellas es atornillar la pieza a la placa en los dos agujeros que están enfrentados; con ello conseguimos que la pieza pivote sobre el eje creado por los dos tornillos. Otra posible solución es atornillar la pieza a la placa además, con el otro orificio que queda libre, así queda totalmente inmovilizado. Con lo que respecta al otro extremo del muelle, éste irá unido a la barra superior del brazo mediante una pieza que va atornillada a dicha barra. Este extremo es el que permitirá regular la tensión del muelle con la pieza diseñada para tal efecto (se puede desplazar a lo largo de la barra). La sujeción del brazo inferior irá con tornillos; la sujeción entre brazo superior y cabeza del flexo será con sistema de rótula y palometa.

Por último, en este apartado tenemos que explicar la doble función con la que se ha diseñado el muelle anteriormente mencionado; una ya se ha descrito (refuerzo del brazo superior del flexo) y la otra es la de regular la continuidad del movimiento, esto es, cuando por ejemplo se esté utilizando como flexo de mesa de dibujo, la presión que ejercen las palometas harán que el movimiento del cabezal en el sentido perpendicular a su base será por así decirlo “a tirones”, lo que supondrá un engorro sobre todo al ser en esta función, quizás, donde es más relevante la solución adoptada para el sistema de fijación. Por ello se ha adoptado el presente sistema de fijación por muelle (con este sistema, podemos aflojar las palometas para evitar los tirones, dejando como único sistema de fijación el muelle, solución típica de los flexos destinados a las mesas de dibujo).

8.- Mantenimiento. Éste es el aspecto más descuidado de los flexos que actualmente existen en el mercado, ya sea por intereses comerciales (se busca que el aparato no dure demasiado) o bien porque en algunos casos no sea necesario por la poca complejidad técnica de los mismos. Lo ideal es que todas las piezas del flexo sean accesibles, para así poder permitir su intercambiabilidad (conexiones eléctricas) en el caso de que éstas en algún momento dejasen de ser funcionales. Esta situación es poco probable pero si así lo fuera, el problema surgiría del mecanismo de conexión eléctrica entre las bases y el flexo en sí; tal problema sería consecuencia directa de un uso muy continuado (se produciría un desgaste debido al giro entre las conexiones). Este pequeño inconveniente a muy largo plazo, se solucionaría eligiendo piezas de conexión comerciales y de muy fácil sustitución, por lo que el flexo seguiría siendo operativo durante otros muchos años.

3 PROCESO DE DIBUJO Y FABRICACIÓN.

Este último paso consiste en la plasmación de los planos y especificaciones finales que deben de incluir los detalles, métodos de ensamblaje, materiales empleados y demás consideraciones que definan su proceso de fabricación.

Bibliografía:

- Quarante, D. (1992) *Diseño Industrial 1- Elementos Básicos*, Enciclopedia del diseño

Barcelona: CEAC

- Tambini, M. (1997) *El diseño del siglo XX*. Barcelona: Ediciones B
- Jimenez, J.C (1997) *Luz, Lámparas y luminaria*. Barcelona: Grupo editorial CEAC
- Ramirez Vazquez, J y Bugains Sans, C (1979) *Luminotecnia, Enciclopedia Ceac de la electricidad*. Tomo XI. Barcelona: Ceac
- <http://diseño.idoneos.com>
- <http://es.wikipedia.org>

Autoría

- Nombre y Apellidos: Andrés Antonio Gil Martín
- Centro, localidad, provincia: Granada, Granada
- E-mail: aagm72@gmail.com