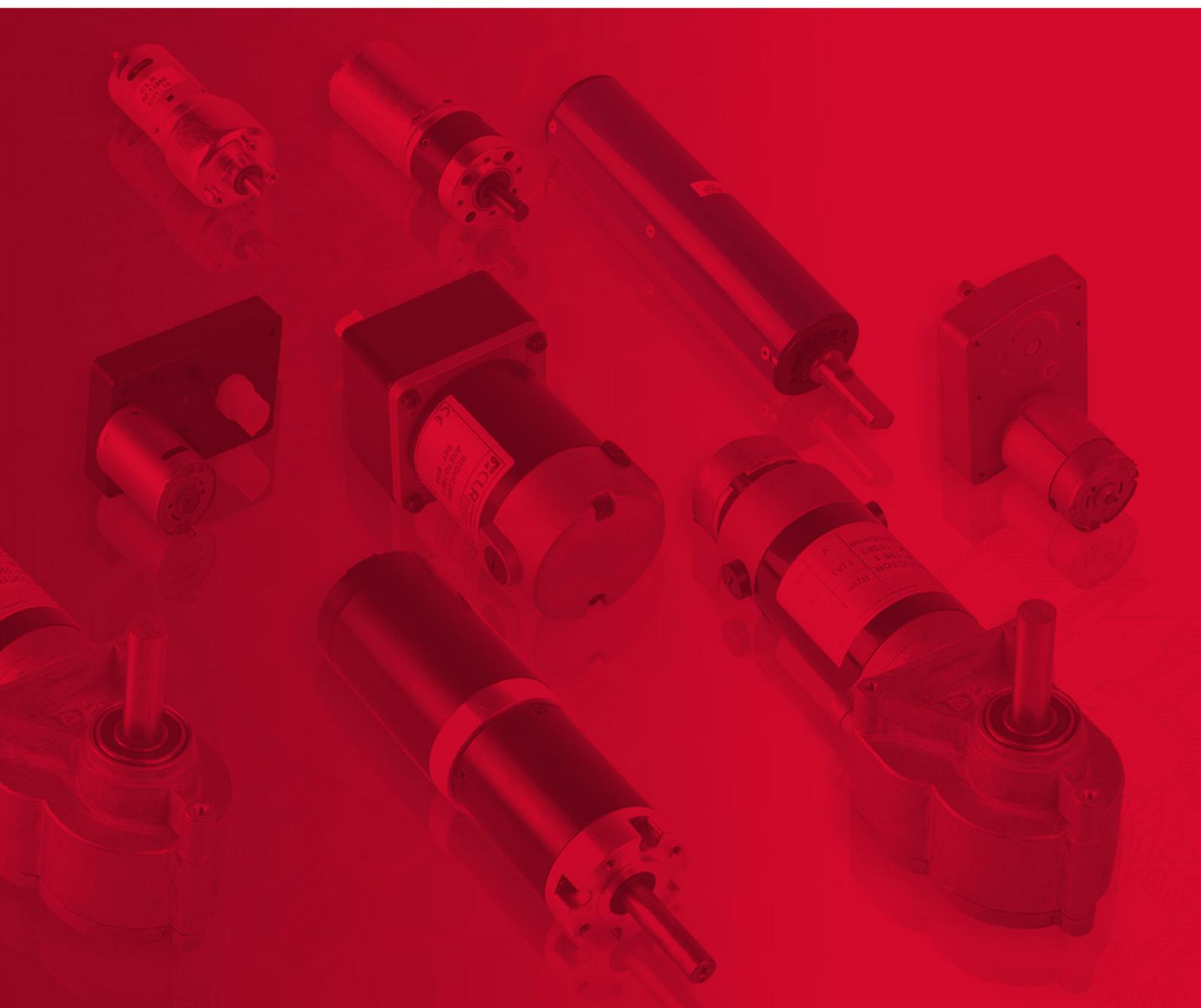


Motorreductores:

Cómo elegir el mejor
para cada proyecto



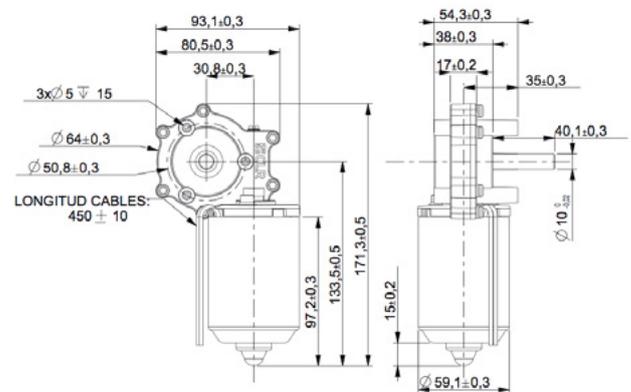
Índice

1. Tengo una idea y necesito un motorreductor, ¿por dónde empiezo?	3
1.1 ¿Qué tipo de movimiento necesito?	3
1.2 ¿Cuál será la transmisión?	4
1.3 ¿Dónde se ubicará mi mecanismo de accionamiento?	4
2. Qué debo tener en cuenta para elegir el motorreductor	5
2.1 Requisitos técnicos	5
2.2 Requisitos de funcionamiento	
2.3 Requisitos ambientales	6
2.4 Limitaciones espaciales	8
2.5 Cuestiones relacionadas con las normativas sectoriales	8
3. ¿Qué modelo me interesa más?	9
3.1 Motorreductores sinfín corona	10
3.2 Motorreductores de engranajes	10
3.3 Motorreductores planetarios	10
3.4 Motorreductores cicloidales o paso a paso	11
4. ¿Cómo elegir el proveedor más adecuado?	12
4.1 ¿Por qué elegir un proveedor integral?	13
4.2 Gran multinacional o proveedor especializado	14
4.3 ¿Qué preguntas debe responder el responsable de compras?	14
5. ¿Por qué confiar en CLR?	15

1. Tengo una idea y necesito un accionamiento, ¿por dónde empiezo?

En esta fase de desarrollo te empiezas a plantear cómo **resolver las limitaciones relacionadas con el diseño**, y que permitirán la fabricación e implementación adecuada del proyecto: relación de proveedores, selección de materiales, estudio de normativas, etc. Es muy importante ser muy meticuloso aquí y prestar la **máxima atención a todos los elementos que compondrán tu proyecto**. Ten siempre presente que, **cualquier modificación del producto-proceso desde ingeniería, tiende a tener unos costes hasta 10 veces inferiores** que si ese cambio se realiza una vez la producción ya está en marcha.

Tras realizar un primer diseño de la idea e involucrar a tu **equipo de desarrollo en el proyecto**, te ves en la necesidad de encontrar un mecanismo de accionamiento que impulse tu invento hasta conseguir el movimiento y el rendimiento perfecto para la futura máquina. Antes de nada, deberás plantearte y responder con seguridad a estas preguntas:



1.1 ¿Qué tipo de movimiento necesito?

El uso de cualquier **motorreductor** surge de la simple necesidad de automatizar o transmitir un movimiento sin importar el tipo de este. Según las características del movimiento a realizar se deberá utilizar uno u otro modelo de reductor junto a sus diferentes accesorios.

Estos mecanismos de accionamiento pueden realizar movimientos lineales, rotatorios, alternativos y oscilantes, según su combinación con ciertos componentes. Ejemplos:

- **Lineales:** uso de cremalleras dentadas o levas.
- **Rotarios:** mecanismos basados en el movimiento.
- **Alternativos:** Basados en sistemas de electrónica de control.
- **Oscilantes:** Accionamientos que, mediante un *encoder* o motor paso a paso, controlan el rango de giro oscilante necesario.

1.2 ¿Cuál será la transmisión?

Una vez definimos cuáles son nuestras necesidades de movimiento, podemos profundizar en **cómo será la transmisión de la potencia y energía necesaria para el accionamiento** de la máquina proyectada. En este sentido hablaríamos de:

- **Transmisión neumática:** Se genera un desplazamiento a través de la presión del aire.
- **Transmisión hidráulica:** Son actuadores que generan el movimiento a partir del movimiento de fluidos.
- **Transmisión electromagnética:** Mecanismos basados en el electromagnetismo, ya sea mediante un imán o un electroimán.
- **Transmisión eléctrica:** Accionamientos donde interviene un motor. Estos motores pueden ser sin escobilla, con escobilla, paso a paso, de alto rendimiento...
- **Transmisión mecánica o electromecánica:** En estas transmisiones interviene un motor que, apoyado por una caja reductora de engranajes, consigue una potencia de salida y velocidad adecuada para accionamientos. Es decir, reducen la potencia y r.p.m del motor utilizado.

1.3 ¿Dónde se ubicará mi mecanismo de accionamiento?

Ahora llega el momento de plantearnos **dónde ubicaremos del motorreductor**. En este sentido, conviene situarlo en posiciones alejadas a fuentes de calor o humedad, para optimizar su funcionamiento y disminuir sus pérdidas de potencia.

En proyectos de pequeñas dimensiones, deberemos optar por soluciones basadas en la transmisión electromecánica, ya que los motorreductores de engranajes actuales permiten conseguir grandes reducciones, en pequeñas dimensiones y de forma segura.

La ubicación del mecanismo de accionamiento se estudiará y definirá en profundidad durante la fase de proyección para evitar futuras sorpresas.

2. Qué debo tener en cuenta para elegir el motorreductor

Ahora que ya hemos definido las necesidades básicas de nuestra idea, empezamos a analizar con mayor profundidad los **aspectos más técnicos de nuestra máquina**. En relación a las soluciones de accionamiento, esta información es crucial para la elección o el diseño del motorreductor que moverá nuestra idea. Vamos a repasar todos esos aspectos uno a uno.



2.1 Requisitos técnicos

Recogen los datos más básicos y son el primer filtro a la hora de escoger un motorreductor o diseñar uno específico en función de nuestras necesidades. El motorreductor que accione el mecanismo deberá ser capaz de superar todos estos valores recogidos durante la fase de proyección.

- **Torque o par máximo a la salida en $\text{kg}\cdot\text{m}$ o $\text{N}\cdot\text{m}$:** Se conoce como la fuerza que ejerce un motor sobre el eje de transmisión. Así, el valor de fuerza mide la **capacidad de giro de un objeto alrededor de un eje y permite valorar la capacidad de un motor para producir un trabajo**. De esta manera, si sabemos que par necesitamos para mover la carga y a cuál es su velocidad de giro óptima, podemos calcular el motorreductor y la potencia del motor necesarias.

Junto a este dato, hay que analizar los pares de aceleración o frenada, el par de aceleración de salida o el par medio.

- **Velocidad o r.p.m:** Aquí, el trabajo de la caja reductora permite que la velocidad de entrada se regule, para que acabe emitiendo una velocidad de salida perfecta para la operación.
- **Potencia mecánica: Expresada en caballos de fuerza (HP) o KW:** La potencia siempre aumenta sustancialmente cuando se incrementa la relación de reducción. Debemos considerar este hecho a la hora de elegir la potencia del motor. La dificultad en este punto es conseguir unos valores de transmisión uniformes.

- **Relación de reducción necesaria.** El estudio de la relación de reducción es fundamental porque condiciona la potencia de salida de la máquina. Un mal cálculo de esta relación puede provocar un exceso de potencia y un mal funcionamiento del motorreductor.
- **Rendimiento mecánico:** Para terminar, este valor mide la cantidad de trabajo mecánico útil entregado por una máquina por unidad de tiempo. Para definir las magnitudes que pueden entregarse en la salida de una máquina motriz debe incluirse el **concepto de pérdidas:** por calor, pérdidas por fricción, pérdidas asociadas al tipo de rodamiento empleado, etc.

2.2 Requisitos de funcionamiento

Estos son aspectos relacionados con el día a día del funcionamiento del motorreductor. Definir estos temas nos ayuda a elegir componentes más adecuados para favorecer la precisión y la durabilidad del mecanismo de accionamiento. Podemos destacar:

Tipo de máquina motriz:

Aquí podemos encontrar motores eléctricos o hidráulicos. En cuanto a los motores eléctricos destacaríamos:

- **Motores con escobillas:** Esta opción es más económica. Ofrecen una buena relación de torque a inercia. Son habituales en operación con condiciones exigentes. Sin embargo, las escobillas se desgastan mucho y acaban produciendo polvo. Sin dejar de lado que disipan muy mal el calor.
- **Motores sin escobillas:** Al no contar con un conmutador mecánico o escobillas que se desgasten, los motores de DC **brushless** o sin escobillas requieren un bajo mantenimiento y evitan por completo la aparición de chispas. Por otro lado, provocan una menor fricción del eje, lo que se traduce en menos ruido y mejores relaciones torque-peso (densidad de potencia). De esta forma hablamos de motores mucho más pequeños que los motores de DC con escobillas.
- **Motores paso a paso:** Llevan asociados un sistema electrónico que permite ofrecer un movimiento por grados concretos. Así, el movimiento que imprimen es mucho más preciso.

Tipo de acople entre la máquina motriz, reductor y salida

Se pueden montar un gran número de [acoples o elementos de transmisión](#) en los ejes de salida para transmitir el movimiento a la máquina final del cliente.

- **Acoplamientos fijos:** se emplean a la hora de acoplar ejes que requieren una alineación muy buena o exacta. Los más habituales son los de brida o manguito partido.
- **Acoplamientos móviles:** permiten una pequeña desalineación de los ejes. Aquí podemos encontrar una amplia tipología según nuestras necesidades de movimiento: de cruceta, perfect, muelles múltiplex, de engranaje interno, de cadena, etc. También existen algunos más especiales como el limitador de par tipo fricción o el de tipo tambor de freno, entre otros.

Para terminar, las unidades de acoplamiento han de montarse de forma muy cuidadosa sobre los ejes para no dañar los rodamientos. También deberá situarse de la forma más cercana posible a la carcasa para evitar posibles cargas de flexión sobre los ejes.

Número de arranques por hora y tipo de carga

Todas las máquinas no trabajan a una velocidad y con una carga constantes. De forma habitual se producen paros y arranques. También es normal que la velocidad y el par de trabajo varíen. El par transmitido también puede aumentar cuando hay cambios en la velocidad o en la carga (uniforme, continua o con choque). La forma tradicional de tomar en cuenta todas estas pequeñas variaciones es mediante la aplicación de [factores de servicio](#). Estos se multiplican por el par de trabajo para establecer el **par de selección (o par de diseño)**. Gracias a este dato podemos elegir un motor mucho más preciso para nuestra aplicación.

Los fabricantes de piezas de transmisión publican tablas donde recogen precisamente esos factores de servicio según el tipo de motor, el número de arranques por hora, las variaciones de par en funcionamiento o el número total de horas que el equipo va a trabajar cada día.

2.3 Requisitos ambientales

El ambiente en el que trabaje la máquina puede condicionar su rendimiento diario y, como consecuencia de ello, su durabilidad. Por esta razón es muy importante considerar estos factores para elegir materiales más resistentes o aplicar tratamientos externos que ayuden a contrarrestar estos problemas.

- Niveles de polvo.
- Humedad ambiental.
- Temperatura ambiente.
- Atmósfera (ubicación ventilada y libre de gases corrosivos).

2.4 Limitaciones espaciales

La posición y el estilo del montaje deben **estar muy bien definidos** ya durante la fase de diseño. Se observarán todas las limitaciones de ubicación para encontrar el emplazamiento más óptimo para el motorreductor; aquel que favorezca su correcto funcionamiento. Si la ubicación es muy limitada podemos optar por **motorreductores de tipo planetario**, cuya forma cilíndrica permite mayor flexibilidad, además de ser los de menores dimensiones.

En relación a la instalación y el mantenimiento del motorreductor, deben seguirse las indicaciones del fabricante y los manuales de uso aportado punto por punto. Cualquier desviación puede condicionar la vida útil de nuestro motorreductor.

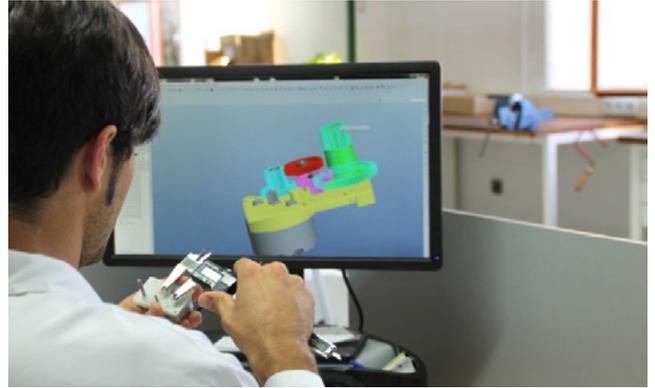


1: Sectores como el vending precisan soluciones de accionamiento muy reducidas.

2.5 Cuestiones relacionadas con las normativas sectoriales

Cada sector de actividad industrial cuenta con estrictas normativas que podrían llegar a condicionar la elección de los componentes de una máquina.

En el caso de la **automoción**, las marcas tienen sus propias normativas para distintas piezas. Por citar solo una de ellas, la VW 80000, perteneciente al grupo Volkswagen, es aplicada a componentes eléctricos en vehículos de hasta 35 toneladas.



Si hablamos de los sectores de **vending y HORECA** existen normativas de seguridad eléctrica para el contacto con personas, así como normas marcadas por sanidad en el caso de alimentación.

Siguiendo con el sector de la **electromecánica**, podemos concluir que no existen normativas tipo; aunque en algunos casos, y según aplicación, se deben cumplir ensayos de compatibilidad electromagnética.

Aunque habitualmente este tipo de normativas no suelen afectar directamente al motorreductor, no está de más indicárselas a nuestro proveedor de motorreductores de confianza, para que las tengan presentes en todo momento.

3. ¿Qué modelo me interesa más?

Una vez ponderamos todos los factores anteriormente comentados, tenemos la suficiente información para realizar la **selección del motorreductor** o iniciar su **diseño personalizado**. Existen muchas opciones en el mercado y cada una ofrece ciertas particularidades que pueden encajar mejor o peor con las necesidades de nuestra aplicación. Tomaremos en cuenta estas opciones:

3.1 Motorreductores sinfín corona

El eje del motor y del reductor se sitúan a 90°. Cuenta con una corona dentada que está en contacto permanente con un husillo en forma de tornillo sinfín. Cada vuelta del tornillo sin fin provoca el avance de un diente de la corona y en consecuencia la reducción de velocidad.

- ✔ **Ventajas:** Es el tipo más sencillo y económico.
- ⊕ **Desventajas:** Menor rendimiento energético y menor precisión por pérdidas de tiempo entre ciclos.

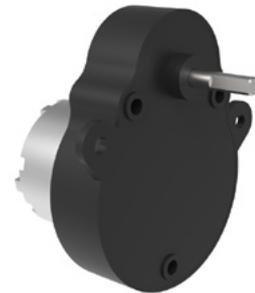


2: Ejemplo motorreductor sinfín corona.

3.2 Motorreductores de engranajes

Utilizan uno o varios pares de engranajes para realizar la reducción de velocidad. Existe un gran número de modelos. Estos son los más extendidos:

- **Cónicos:** El eje del motor y del reductor están a 90°. Transmisión con engranajes cónicos.
- **De ejes paralelos:** El eje del motor y del reductor están en planos paralelos. Permiten múltiples ejes de salida.
- **Coaxiales:** El eje del motor y del reductor se mantienen alineados. Utilizan engranajes rectos. Su eje de salida siempre es recto.



3: Ejemplo motorreductor de engrajes.

- ✔ **Ventajas:** Relación de transmisión constante e independiente de la carga; seguridad de funcionamiento; mayor duración; dimensiones reducidas y elevado rendimiento.
- ✘ **Desventajas:** Elevado nivel sonoro debido a su importante fricción. Son algo más costosos que los sinfín corona.

3.3 Motorreductores Planetarios

Se caracterizan por la disposición de hasta tres engranajes satélites que engranan con el central (sol) ofreciendo una reducción más uniforme y precisa.

- ✔ **Ventajas:** Se caracterizan por su bajo nivel sonoro de trabajo. Además ofrecen mayor precisión y eficiencia, con un tamaño más reducido. (Son capaces de transmitir un mayor par debido a su diseño).
- ✘ **Desventajas:** Coste más elevado.



4: Ejemplo motorreductor planetario.

3.4 Motorreductores cicloidales o paso a paso

Utilizan un motor paso a paso. Este convierte la señal de impulso eléctrico en un desplazamiento angular preciso y concreto. Mientras tanto, la caja reductora limita la velocidad y aumenta su *torque*.

- ✔ **Ventajas:** Los más precisos del mercado. Son ideales para aplicaciones donde la fiabilidad y la precisión del movimiento son imprescindibles. Son los que menor ruido y vibración emiten.
- ✘ **Desventajas:** Necesidad de emplear un *encoder* para situar el motor en la posición inicial antes de arrancar, ya que nunca se puede saber la orientación del eje al inicio. También destacan por su precio más elevado.

4. ¿Cómo elegir el proveedor más adecuado?

Una vez definidos todos los aspectos relacionados con el movimiento, transmisión y ubicación; así como los aspectos técnicos y de funcionamiento ya mencionados, se inicia la **búsqueda de proveedores**. Esta fase requiere un profundo análisis y, en muchos casos, un replanteamiento de la [estrategia de selección de proveedores de la empresa](#).

No hay leyes absolutas que puedan garantizarnos la elección del mejor proveedor de maquinaria o componentes. Lo que sí debemos plantearnos es qué proveedor puede ser más **versátil, competente**, o cuál podría involucrarse más en el desarrollo de nuestro proyecto de ingeniería. Aquí podemos optar por varios modelos:

- **El proveedor – distribuidor:** Este proveedor no fabrica sus propias soluciones. Actúa como intermediario entre diferentes marcas fabricantes y tu empresa. Buscará entre un amplio catálogo de productos una solución que pueda encajar con tu proyecto. Es la opción más limitada ya que no existen estándares para todas las aplicaciones.
- **El modelo de proveedor básico:** Este proveedor puede fabricar una solución de accionamiento en función de una necesidad y a partir de un diseño de ingeniería ya desarrollado. En caso de que acudas a él con una idea en la cabeza, no podrá ayudarte a plasmarla en un plano, ya que no dispone de un departamento de ingenieros especializados.

También puede darse el caso contrario. Es posible que el proveedor sea capaz de diseñar un mecanismo de accionamiento pero no disponga de un área de producción o fabricación; con las dificultades añadidas y pérdidas de tiempo que ello podría acarrear.

- **El proveedor total:** Se trata de un proveedor capaz de aportar una solución integral ante cualquier necesidad.

4.1 ¿Por qué elegir un proveedor integral?

Ahorro de tiempo

Si el diseño y la producción se realizan en el mismo entorno, se reducen los desplazamientos y se mejora la comunicación. Si tu equipo de ingenieros debe supervisar la fabricación o ha de realizar adaptaciones constantes de los diseños iniciales del proyecto, tu empresa estará perdiendo un tiempo muy valioso para lanzar el producto al mercado.

Ahorro de costes

Si nuestro proveedor es capaz de controlar todo el desarrollo del accionamiento y puede proporcionarnos todo el asesoramiento y componentes necesarios para que nosotros fabriquemos el motorreductor, trabajaremos más rápido y con mayor seguridad. Esta es la mejor forma de **evitar fallos o demoras** que se traducen en pérdidas a medio-largo plazo.

“Se estima que el beneficio de un nuevo producto se reduce un 30 % cada 6 meses que se retrasa su implantación en el mercado”.

Mayor involucración en el proyecto

Al conocer todos los aspectos que rodean el desarrollo de cualquier proyecto de ingeniería, la empresa se involucra desde la primera llamada hasta la entrega final del producto. Además, esta situación puede **mejorar la competitividad** de cada proyecto en nuestra empresa. A raíz de una idea, su mayor experiencia puede aportarnos **insights** muy interesantes para definir un **diseño lo más ajustado a la realidad y a los objetivos estratégicos** de nuestro nuevo producto.



Img 4: Ejemplo de las áreas de producción de un proveedor total.

4.2 Gran multinacional o proveedor especializado

Elegir una gran multinacional como empresa proveedora tiene grandes riesgos que no debes dejar de lado. Por un lado, su posición destacada en el mercado **puede limitar nuestro poder de negociación**. Ellos establecerán márgenes, plazos y condiciones. Además, construir relaciones de abastecimiento con estas empresas **limita mucho el cambio de proveedor** por los costes asociados. Esta situación puede llevarnos a trabajar con proveedores con los que ya no tenemos tan buena relación, limitando así el *know-how* o la fluidez comunicativa.

4.3 ¿Qué preguntas debe responder el responsable de compras?

El responsable de compras del proyecto tiene un papel fundamental aquí. Aunque **debe considerar las recomendaciones del Product Manager**, tiene que construir un **sistema de evaluación de proveedores** que no deje ningún aspecto en manos del azar.

- ¿Tienen experiencia en mi sector?
- ¿Disponen de una buena logística?
- ¿Cómo es el trato comercial?
- ¿Disponen de soluciones estándares que podamos aprovechar en situaciones concretas?
- ¿Cuentan con un equipo de ingeniería experimentado?
- ¿Trabajan más sectores además del mío?
- ¿Es fácil contactar con ellos cuando tengo cualquier problema?
- ¿Pueden proporcionar soluciones totalmente adaptadas a nuestras necesidades en cada situación?
- ¿Cuentan con la última tecnología?
- ¿Realizan las pruebas y los estudios necesarios? ¿Son capaces de resolver nuestras necesidades de calidad?

Mejorar la competitividad de cada nuevo producto es un aspecto clave para garantizar el éxito de cada solución que se implanta en el mercado. Los proveedores de maquinaria y componentes juegan un *rol* importante en la mejora de las prestaciones de cada nueva solución. **Es recomendable ser dinámicos y trabajar con varios proveedores**. De esta forma aportaremos nuevas ideas y más valor a nuestra organización.

5. ¿Por qué confiar en CLR?

La [Compañía Levantina de Reductores](#) es el proveedor ideal para satisfacer necesidades de accionamiento en los proyectos de tu empresa. CLR es capaz de desarrollar una idea desde plano para dar una solución eficaz a cada necesidad. ¿Qué podemos ofrecer?

- 01 **Soluciones integrales:** Cada proyecto puede abordarse en su totalidad, es decir, desde la fase de **diseño, producción e industrialización**.
- 02 **Mecanización:** La empresa dispone de unos mecanizados de última tecnología capaces de diseñar y fabricar todo tipo de **componentes de transmisión** adaptados a las particularidades de cada máquina.
- 03 **Experiencia de más de 20 años** en diferentes sectores: [automoción](#), [vending](#), [climatización](#), [HORECA](#) o [seguridad](#).
- 04 [Equipo de ingenieros](#) interno y altamente especializado.
- 05 **Soluciones llave en mano:** CLR acompaña cada proyecto de principio a fin, realizando las pruebas de [calidad](#) más exigentes en tu máquina.
- 06 **Eficacia y adaptabilidad.** Respuesta rápida y personalizada a cada problema. CLR cuenta con cientos de **soluciones estándares** perfectamente adaptables a múltiples aplicaciones.
- 07 Nuestra **excepcional ubicación** se traduce en una muy buena **logística**. CLR está emplazada en IBI (Alicante) junto a importantes canales de comunicación. De esta forma se ofrece una rápida distribución de todos los componentes.

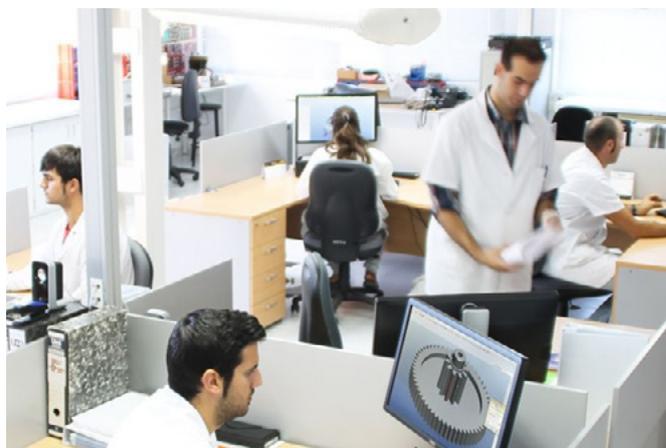


*“Entendemos tus necesidades,
las traducimos en ideas y
fabricamos tu producto”*

En CLR trabajamos para mover tus ideas día a día. Contacta con nosotros y encuentra un proveedor cercano, experimentado y profesional.

¿Qué tipo de movimiento buscas?
Nosotros te ayudamos a encontrarlo.

[Contacta con nosotros](#)



www.clr.es | info@clr.es