

Depósito Legal: NA-3220/2010

ISSN: 2172-4202



FUNDACIÓN
ARISTA

REVISTA ARISTA DIGITAL

NÚMERO 11, AGOSTO 2011
FUNDACIÓN ARISTA

ÍNDICE

1. Programación de 1º de ESO (Autor: Baztán Maisterra, Milagros).....	1
2. Selección y cálculo de vida de rodamientos rígidos de bolas (Autor: Domínguez Equiza, Javier).....	43
3. Leer para vivir (Autor: Baztán Maisterra, Milagros).....	56
4. Momentos resistentes plásticos y factores de forma de perfiles laminados IPE, HEB, HEA y HEM bolas (Autor: Domínguez Equiza, Javier)	63
5. Valoración de la condición física en Educación Secundaria (Autor: Álvarez Mesa, Raquel).....	79
6. Comprobación de barras a compresión simple (Autor: Domínguez Equiza, Javier).....	88
7. Supervivencia de Roma en la vida actual (Autor: Baztán Maisterra, Milagros).....	103
8. Selección de correas trapeciales de perfil estrecho (Autor: Domínguez Equiza, Javier).....	127
9. Diseño de circuitos neumáticos: Método cascada para secuencias sin movimientos repetidos (Autor: Domínguez Equiza, Javier).....	145

PROGRAMACIÓN DE 1º ESO

01/08/2011
Número 11**AUTOR: Milagros Baztán Maisterra****CENTRO TRABAJO:****ISSN: 2172-4202**

INTRODUCCIÓN

MARCO LEGAL

La finalidad de la Educación Secundaria obligatoria es el desarrollo integral y armónico de la persona en los aspectos intelectuales, afectivos y sociales.

La Ley Orgánica 2/ 2006 de 3 de mayo, de Educación establece en su artículo 6.2 que corresponde al gobierno fijar las enseñanzas mínimas. En Navarra esta ley ha sido desarrollado mediante el Decreto Foral 25/2007.

La elaboración del Decreto Foral establece los currículos navarros de las diferentes etapas no universitarias en unos principios educativos que dan coherencia y continuidad al desarrollo personal y formativo del alumnado.

Contenido

- Introducción
- Diseño de la programación de primero de eso
- Contextos
- Competencias
- Objetivos
- Contenidos
- Metodología
- Evaluación
- Atención a la diversidad



Adquirir la competencia comunicativa supone lograr la habilidad para expresar e interpretar pensamientos, sentimientos y hechos, tanto de forma oral como escrita, en la amplia gama de contextos sociales y culturales – escuela, trabajo, hogar, ocio.

JUSTIFICACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN

Etimológicamente programar proviene del término griego “pro_grapho”, que significa escribir algo previamente.

Por lo tanto programar es realizar un proyecto que anuncia y declara por escrito lo que se quiere realizar. Hacemos nuestra la definición de De Pablo en la que afirma que la programación es la toma de decisiones mediante la cual el equipo docente y el profesor prevén su intervención educativa de una forma deliberada y consciente.

CONTEXTOS

El centro se sitúa en un entorno urbano. Ofrece dos niveles educativos: E.S.O. y Bachillerato L.O.G.S.E. en régimen diurno y coexisten tres modelos lingüísticos: G, A y D.

A este centro asisten diariamente 900 alumnos procedentes de la misma localidad urbana donde se ubica el centro y de los pueblos periféricos. La mayor parte de la población del municipio trabaja en el sector secundario.

2.1 CARACTERÍSTICAS QUE DEFINEN AL CENTRO:

Dada su condición de Centro público receptivo a toda la sociedad, se define como aconfesional, tolerante y plural.

Los sectores de la Comunidad educativa tienen la posibilidad de participar activa y responsablemente en la toma democrática de decisiones.

El Centro entiende la educación como un medio que posibilita el crecimiento y el desarrollo solidario y autónomo del alumnado en el marco de una sociedad democrática y bilingüe, por encima de la mera transmisión de contenidos.

2.2 VALORES EDUCATIVOS Y ÉTICOS

El Centro estimula la creación de un ambiente general de cooperación, autenticidad y confianza en un clima de respeto entre todos los miembros de la Comunidad escolar fortaleciendo su autoestima.

Se ofrece una enseñanza organizada y plural incompatible con cualquier tipo de discriminación que atente contra los derechos individuales y/o colectivos.

El Centro favorece el pleno desarrollo de la autonomía ética a través de los valores humanistas y democráticos que son básicos para la convivencia y la vida en una Sociedad abierta y plural tales como el diálogo el compromiso, la tolerancia la solidaridad, la convivencia pacífica, la participación social, el respeto, la corrección en el trato, los buenos modelos, etc.

El Centro potencia no sólo la capacidad de detectar y criticar los aspectos injustos de la realidad y de las normas sociales vigentes, sino también la de elaborar, crítica y autónomamente, principios generales de valor que -ayuden a enjuiciar críticamente la realidad y a intervenir en ella para modificarla.

El desarrollo de las personas como seres únicos y singulares, independientemente del sexo al que pertenezcan.

Se procura que el alumnado se sienta parte integrante del Instituto y lo vea como algo suyo que hay que cuidar y al que esta orgulloso de pertenecer.

2.3 PRINCIPIOS BÁSICOS DE ACTUACIÓN

1. Orientar debidamente al alumnado ayudándole a elegir: a) las optativas mas adecuadas para el desarrollo de sus capacidades. b) los itinerarios que favorezcan sus inquietudes futuras o para seguir estudiando o para incorporarse a la vida laboral.
2. Desarrollo en cada área de las técnicas de estudio y de trabajo mas adecuadas.
3. Incorporación paulatina de temas transversales (coeducación, tolerancia y solidaridad, educación medio-ambiental, educación para la paz, educación no discriminatoria, etc.) dentro de las programaciones.
4. Fomento de actividades encaminadas a desarrollar la competencia comunicativa a todos los niveles: dialogo, relación personal, relación grupal, expresión oral y escrita.
5. Abrir cauces de dialogo, con todos los centros de Primaria de nuestra zona de influencia y con todos los sectores implicados de la comunidad educativa, buscando una finalidad integradora.
6. Organización de actividades extraescolares (revista, equipos deportivos, etc.)
7. Potenciar la comisión de delegados para que participen en la creación y preparación de las actividades extraescolares, con el fin de desarrollar sus capacidades, gustos, inquietudes, etc.
8. Colaboración y comunicación con las familias en el quehacer de este centro. Para ello se articularán cauces de colaboración individual grupal y con la APYMA.

9. Colaboración con instituciones y grupos, sobre todo del entorno próximo, que ofrezcan actividades culturales, informando de las mismas al alumnado y al resto de la comunidad educativa.

2.4 ORGANIZACIÓN DEL CENTRO

La comunidad escolar está integrada por quienes participan en la tarea educativa: profesorado, alumnado, familias y personal no docente.

Sus órganos son:

- a) Consejo Escolar.
- b) El equipo directivo.
- c) Claustro del profesorado.
- d) Comisión de coordinación pedagógica.
- e) Tutorías.
- f) Reuniones de nivel.
- g) Junta de delegados/as.
- h) Asociaciones de padres y madres.
- i) Personal no docente.

2.5 DESARROLLO COGNITIVO DE LOS ADOLESCENTES

A partir de los 12 años se adquiere y consolida un tipo de pensamiento abstracto, que permite la resolución de problemas complejos. Este tipo de pensamiento se caracteriza por la capacidad de razonamiento, uso de argumentos, capacidad de reflexión y elaboración de análisis. En esta edad el lenguaje representa un papel crucial como instrumento regulador del pensamiento y del comportamiento. Además del lenguaje existen otros modos de representación y otros códigos representativos: los propios de las matemáticas, la producción artística, la expresión corporal etc...Que contribuyen igualmente al desarrollo del pensamiento formal y a una forma de expresión y comunicación a la altura de las necesidades de los adolescentes.

2.6 AULA

La clase está formada por 25 personas de 12 años (15 chicas y 10 chicos). El orientador consideró que tres niñas que habían llegado hace dos meses de Portugal y de Rumanía, y que no conocían el idioma, recibieran clase personalizada en el aula de apoyo de castellano. Mi clase está formada por 22 niños, de los que dos chicos están repitiendo curso. Son doce chicas y diez chicos.

2.7 CURSO

Esta programación está pensada para un curso de primero de ESO.

Por lo tanto debemos tener en cuenta que son niños que llegan de diferentes colegios, y aunque desde nuestro instituto se ha intentado mantener comunicación con los profesores que han impartido clases a los

niños en sexto de primaria, consideramos primordial en esta nueva etapa que comienzan realizar una evaluación inicial para en palabras de Ausubel averiguar lo que sabe el alumno y actuar en consecuencia.

COMPETENCIAS

La LOE se refiere a competencias básicas como el conjunto de capacidades cognitivas, procedimentales y actitudinales que pueden y deben ser alcanzadas a lo largo de la educación obligatoria por la mayoría del alumnado y que resultan imprescindibles para lograr su realización personal y social, incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un aprendizaje a lo largo de la vida.

Las competencias básicas que desarrolla la LOE son las siguientes:

- Competencia en comunicación lingüística: supone que el alumno logre al final de la etapa de la ESO un dominio de lengua oral y escrita en múltiples contextos y, el uso funcional de, al menos, una lengua extranjera. El desarrollo de esta competencia lingüística implica, igualmente, que el alumno tome conciencia de la variabilidad del lenguaje según el contexto y la intención comunicativa.
- Competencia matemática: consiste en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información como para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana.
- Competencia digital: comporta hacer uso habitual de los recursos tecnológicos disponibles para resolver problemas reales de modo eficiente. También posibilita evaluar y seleccionar nuevas fuentes de información e innovaciones tecnológicas a medida que van apareciendo, en función de su utilidad para acometer tareas u objetivos específicos.

La adquisición de esta competencia implica ser una persona autónoma, eficaz, responsable, crítica y reflexiva.

- Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico : permite interactuar con el mundo físico, tanto en sus aspectos naturales como en los generados por la acción humana, de tal modo que se posibilita la comprensión de sucesos, la predicción de consecuencias y la actividad dirigida a la mejora y preservación de las condiciones de vida propia, de las demás personas y del resto de los seres vivos.
- Competencia social y ciudadana: supone utilizar, para desenvolverse socialmente, el conocimiento sobre la evolución y organización de las sociedades, sobre los rasgos y valores del sistema democrático, así como utilizar el juicio moral para elegir y tomar decisiones, y ejercer activa y responsablemente los derechos y deberes de ciudadanía.

- Competencia cultural y artística: supone conocer, comprender, apreciar y valorar críticamente diferentes manifestaciones culturales y artísticas y utilizarlas como fuente de enriquecimiento y disfrute y considerarlas como parte del patrimonio de los pueblos.
- Competencia para aprender a aprender: supone disponer de habilidades para iniciarse en el aprendizaje y ser capaz de continuar aprendiendo de manera cada vez más eficaz y autónoma de acuerdo a los propios objetivos y necesidades.
- Competencia Autonomía e iniciativa personal: supone la adquisición de la conciencia y la aplicación de un conjunto de valores y actitudes personales como la responsabilidad, perseverancia autoestima, autocrítica, control emocional...Por otra parte permite la posibilidad de optar con criterio propio y llevar adelante las iniciativas necesarias para desarrollar la opción elegida y hacerse responsable de ella, tanto en el ámbito personal como en el social o laboral.

3.1 CONTRIBUCIÓN DEL ÁREA A LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS BÁSICAS

El currículo de esta materia, al tener como meta el desarrollo de la capacidad para interactuar de forma competente mediante el lenguaje en las diferentes esferas de la actividad social, contribuye de un modo decisivo al desarrollo de todos los aspectos que conforman la competencia en comunicación lingüística. Además, las habilidades y estrategias para el uso de una lengua determinada y la capacidad para tomar la lengua como objeto de observación, aunque se adquiere desde una lengua, se transfieren y aplican al aprendizaje de otras. Este aprendizaje contribuye, a su vez, a acrecentar esta competencia sobre el uso del lenguaje general.

Se aprende a hablar y a escuchar y a leer y escribir, para la interacción comunicativa, pero también para adquirir nuevos conocimientos: el lenguaje, además de instrumento de comunicación, es un medio de representación del mundo y está en la base del pensamiento y del conocimiento. El acceso al saber se relaciona directamente con la competencia básica de aprender a aprender. Igualmente, los contenidos de reflexión sobre la lengua recogen un conjunto de saberes conceptuales (metalenguaje gramatical) y procedimentales (capacidad para analizar, contrastar, ampliar y reducir enunciados mediante el uso consciente de ciertos mecanismos gramaticales, sustituir elementos del enunciado por otros gramaticales equivalentes, usar diferentes esquemas sintácticos para expresar una misma idea)

Que se adquieren en relación con las actividades de comprensión y composición de textos y que se utilizan para optimizar el aprendizaje lingüístico, es decir, para aprender a aprender lengua. Por otro lado, la adquisición de habilidades lingüísticas contribuyen a progresar en la iniciativa personal y en la regulación de la propia actividad con progresiva autonomía.

La materia contribuye al tratamiento de la información y competencia digital al tener como una de sus metas proporcionar conocimientos y

destrezas para la búsqueda y selección de información relevante de acuerdo con diferentes necesidades, así como para su reutilización en la producción de textos orales y escritos propios. La búsqueda y selección de muchas de estas informaciones requerirá el uso adecuado de bibliotecas y de Internet, la realización guiada de estas búsquedas constituirá un medio para el desarrollo de la competencia digital. A ello contribuye también el hecho de que el currículo incluya el uso de soportes electrónicos en la composición de textos de modo que puedan abordarse más eficazmente algunas operaciones que intervienen en el proceso de escritura (planificación, desarrollo, revisión...) y que constituye uno de los contenidos básicos de esta materia. Contribuye al desarrollo de esta competencia el uso de los nuevos medios de comunicación digitales que implican un uso social de la escritura.

El aprendizaje de la lengua concebido como desarrollo de la competencia comunicativa contribuye decisivamente al desarrollo de la competencia social y ciudadana, entendida como conjunto de habilidades y destrezas para la convivencia, el respeto entre personas. Aprender lengua es aprender a comunicarse con los otros, a comprender lo que éstos transmiten y a aproximarse a otras realidades. Dentro de esta materia, la lectura, interpretación y valoración de las obras literarias contribuyen de forma relevante al desarrollo de una competencia artística y cultural, entendida como aproximación a un patrimonio literario y a unos temas recurrentes que son expresión de preocupaciones esenciales del ser humano. Su contribución será más relevante en tanto se relacione el aprecio de las manifestaciones literarias con otras manifestaciones artísticas, como la música, la pintura o el cine. También se contribuye a esta competencia procurando que el mundo social de la literatura (autores, acceso a bibliotecas, librerías...) adquiera sentido para el alumnado.

OBJETIVOS

4.1 CONTRIBUCIÓN DEL ÁREA A LOS OBJETIVOS GENERALES DE ETAPA

Tanto los objetivos generales de etapa como los específicos del área de Lengua castellana y literatura vienen descritos en el currículo de la Ley Orgánica de Educación desarrollado en Navarra mediante el Decreto Foral 25/2007.

La gráfica que aparece a continuación permitirá ver la contribución de esta área a la consecución de los objetivos generales de etapa.



<p>2. Expresarse oralmente y por escrito de forma clara, detallada, coherente y adecuada en los diversos contextos de la actividad social y cultural.</p> <p>3. Conocer la realidad plurilingüe de España y Navarra y las variedades lingüísticas: Valorar esta diversidad como una riqueza cultural.</p> <p>4. Utilizar la lengua oral en la actividad social y cultural de forma clara, detallada, con cierta fluidez, espontaneidad y adecuada a las distintas situaciones y funciones, adoptando una actitud respetuosa y de cooperación.</p> <p>5. Emplear las diversas clases de escritos mediante los que se produce la comunicación con las instituciones públicas, privadas y de la vida laboral.</p> <p>6. Utilizar la lengua eficazmente en la actividad escolar para buscar, seleccionar y procesar información y para redactar textos propios del ámbito académico.</p>	<p>Comprender textos descriptivos lugares y objetos : Retrato físico y de carácter.</p> <p>Comprender textos narrativos atendiendo a sus principales elementos estructurales- el marco, la trama, los episodios, los personajes, el narrador...</p> <p>Comprender textos dialogados como la entrevista y el cómic.</p> <p>Escuchar activamente respetando a los demás y sus opiniones.</p> <p>Componer textos propios de la vida cotidiana y de las relaciones sociales en ámbitos próximos a la experiencia del alumnado, como la carta personal, notas y avisos tanto en soporte digital como en papel.</p> <p>Conocer la diversidad lingüística y la distribución geográfica de las lenguas de España valorándola como fuente de enriquecimiento personal y colectivo.</p> <p>Utilizar la lengua para tomar conciencia de los conocimientos, las ideas y los sentimientos propios y para regular la propia conducta.</p> <p>Organizar las ideas siguiendo un orden coherente y presentándolas de forma secuenciada y con claridad.</p> <p>Aplicar los conocimientos teóricos sobre las unidades lingüísticas y las reglas de funcionamiento en la práctica de habilidades de comprensión y expresión.</p> <p>Conocer y usar reflexivamente las normas ortográficas, apreciando su valor social y la necesidad de ceñirse a la norma en los escritos.</p> <p>Identificar y usar las formas lingüísticas de la deixis personal(pronombres personales, posesivos, terminaciones verbales) en textos orales y escritos como cartas y normas.</p>
--	---

<p>7. Utilizar con progresiva autonomía los medios de comunicación social y las tecnologías de la información para obtener, interpretar, seleccionar, elaborar y valorar informaciones de diversos tipos y opiniones diferentes.</p> <p>8. Hacer de la lectura en sus diversos ámbitos (literario, científico, social...) fuente de placer, de enriquecimiento personal y de conocimiento del mundo y consolidar hábitos lectores.</p> <p>9. Comprender y producir textos literarios utilizando los conocimientos sobre las convenciones de cada género, los temas y motivos de la tradición literaria y los recursos estilísticos.</p> <p>10. Aproximarse al conocimiento del patrimonio literario y valorarlo como un modo de simbolizar la experiencia individual y colectiva en diferentes contextos histórico-culturales.</p> <p>11. Aplicar con cierta autonomía, los conocimientos sobre la lengua y las normas del uso lingüístico para comprender textos orales y escritos y para escribir y hablar con adecuación (uso de los diferentes registros lingüísticos) coherencia y corrección.</p> <p>12. Analizar los diferentes usos sociales de las lenguas para evitar</p>	<p>Identificar y usar algunos conectores textuales.</p> <p>Conocer y usar coherentemente las formas verbales en los textos.</p> <p>Distinguir entre palabras flexivas y no flexiva y reconocer las diferentes categorías gramaticales y los mecanismos para formar palabras (composición y derivación)</p> <p>Conocer las modalidades de la oración y los modos del verbo como formas de expresar las intenciones del hablante.</p> <p>Utilizar la biblioteca del centro y las TIC como fuente de obtención de información y de modelos para la composición escrita.</p> <p>Desarrollar la autonomía lectora y aprecio por la literatura como fuente de placer y de conocimiento del mundo.</p> <p>Diferenciar los géneros y los subgéneros literarios a través de las lecturas comentadas.</p> <p>Componer textos de carácter literario utilizando algunos de los aprendizajes adquiridos en las lecturas comentadas.</p> <p>Contrastar las experiencias acerca del hecho literario: imágenes, recuerdos, comparaciones con la experiencia o con la vida, entre culturas...que hubiera suscitado el texto.</p> <p>Aplicar los conocimientos teóricos sobre las unidades lingüísticas y las reglas de funcionamiento en la práctica de habilidades de comprensión y expresión.</p> <p>Ejercitar al alumno en la manipulación práctica de las formas lingüísticas y de los fenómenos sintácticos. El alumno tiene que saber combinar, clasificar, sustituir,</p>
---	---

los estereotipos lingüísticos que suponen juicios de valor y prejuicios clasistas, racistas o sexistas. Reflexionar sobre los procesos de aprendizaje y transferir conocimientos y estrategias de comunicación a otras lenguas

modificar, ordenar, repetir... las palabras de la frase

Adoptar una actitud reflexiva y crítica con respecto a la información disponible ante los mensajes que supongan cualquier tipo de discriminación.

CONTENIDOS

Los contenidos son el medio por el que logramos desarrollar los objetivos y constituyen la base sobre la cual se programarán las actividades de enseñanza-aprendizaje con el fin de alcanzar lo expresado en los objetivos.

El currículo LOE se hace eco de un diseño, elaborado por el Consejo de Europa en colaboración con un grupo de especialistas en lingüística aplicada y pedagogía, para definir los objetivos, los contenidos, la metodología de la enseñanza y aprendizaje de la lengua, así como los criterios de evaluación, que constituye el referente clave también en el currículo de Lengua castellana y Literatura.

Hemos elegido secuenciar el área de gramática iniciando un recorrido desde el sustantivo, con todos los determinantes que pueda llevar y aplicándolo a las descripciones que han leído y han compuesto en clase. Posteriormente hemos analizado el verbo como parte esencial de nuestra gramática, que hemos conjugado en todos los tiempos y modos y lo hemos "utilizado" en la lecturas que desde el departamento de lengua se ha propuesto para estos alumnos. Las lecturas elegidas han sido: "Una (estupenda) historia de dragones y princesas" (más o menos) de Jordi Sierra i Fabra y " mande su hijo a Marte " de Fermado Lalana.

Queríamos acabar este curso "interpretando" algunos de los contenidos de los textos que hemos leído en clase y por ello, las últimas unidades las hemos dedicado al teatro; sin olvidar que si ya teníamos en la parte de gramática sujeto y verbo, podíamos construir, analizar y clasificar oraciones.

5.1 TABLA DE CONTENIDOS

<p>Bloque 1: escuchar y comprender, hablar y conversar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de noticias de la actualidad próximos a los intereses del alumno procedentes de los medios de comunicación audiovisual. - Comprensión de textos orales utilizados en el ámbito académico atendiendo a presentación de tareas e instrucciones para su realización a breves exposiciones orales y a la obtención de informaciones de documentales de los medios de comunicación. - Comprensión del texto descriptivo, atendiendo a las descripciones de lugares y objetos, retrato físico y de carácter, descripciones literarias y técnicas - Comprensión de textos narrativos, atendiendo a sus principales elementos estructurales: el marco, la trama, los personajes y el narrador 	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de las noticias de la actualidad. - Exposiciones orales. - Comprensión y composición de diferentes textos descriptivos. - Interpretación y análisis y creación de textos narrativos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud reflexiva y crítica con respecto a la información disponible. - Valoración de la propia exposición y la de los demás. - Utilización de la lengua para tomar conciencia de los conocimientos, ideas y sentimientos propios y para regular la propia conducta.
<p>Bloque 2: leer y escribir</p> <ul style="list-style-type: none"> - Composición de textos breves propios de la vida cotidiana y de las relaciones sociales en ámbitos próximos a la 	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de notas, cartas y avisos. - Utilización de la Biblioteca y de las T.I.C. 	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración del conocimiento de la lengua como forma de comunicación



experiencia del
alumnado como carta
personal, notas y avisos.

- Comprensión de textos
de los medios de
comunicación,
atendiendo a la



<p>- Conocimiento de los elementos básicos del ritmo, de la versificación y de las figuras retóricas más relevantes.</p> <p>Bloque 4: Conocimiento de la lengua. Sociolingüística:</p> <p>- Diferencias relevantes entre comunicación oral y escrita y entre los usos coloquiales y formales</p> <p>- Conocimiento general de la diversidad lingüística de y de la distribución geográfica de las lenguas de España.</p> <p>Morfosintaxis:</p> <p>- Conocimiento de las modalidades de oración y de los modos del verbo como forma de expresar las intenciones de los hablantes.</p> <p>- Conocimiento y uso coherente de las formas verbales en los textos, con especial atención a los tiempos de pretérito en la narración.</p> <p>- Identificación y uso de las formas lingüísticas de la deixis personal</p> <p>- Identificación y uso reflexivo de algunos conectores temporales,</p>	<p>textos dramáticos.</p> <p>- Lectura y recitado de poemas</p> <p>- Identificación de los distintos usos de la lengua.</p> <p>- Reconocimiento de las diferentes lenguas de España.</p> <p>- Distinción, clasificación y conjugación de los distintos tiempos verbales.</p> <p>- Distinción de los diferentes formas de expresión de la deixis.</p> <p>- Distinción de diferentes conectores.</p> <p>- Realización de diferentes análisis</p>	<p>- Valoración de la riqueza plurilingüística de España.</p> <p>- Valoración del uso coherente de las formas verbales.</p> <p>- Valoración del uso coherente de las oraciones</p>
---	--	--

<p>explicativos y causales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de una terminología sintáctica básica: oración, sujeto y predicado; predicado nominal y predicado verbal; sujeto, verbo y complementos. - Reconocimiento entre palabras flexivas y no flexivas. - Reconocimiento de las diferentes categorías gramaticales de los mecanismos de formación de palabras (composición y derivación) <p>Léxico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de las informaciones lingüísticas que nos ofrecen los diccionarios sobre sinonimia, antonimia... - Iniciación al uso de los diccionarios y correctores ortográficos . - Conocimiento y uso reflexivo de las normas ortográficas, apreciando su valor social y la necesidad de ceñirse a la norma en los escritos. <p>Bloque 5: Reflexión sobre el aprendizaje de la lengua.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de estrategias básicas para organizar, adquirir, recordar y 	<p>sintácticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manejo de los diccionarios y de las TIC - Diferenciación sobre el uso de las diferentes formas gramaticales adecuadas al contexto. - Aplicación de estrategias para organizar, adquirir y utilizar el diccionario. - Utilización progresiva del diccionario, de los libros de consulta y de las TIC. - Aplicación de 	<ul style="list-style-type: none"> - Apreciación de la necesidad de ceñirse a las reglas ortográficas en los textos escritos. <p>Valoración de la lengua como instrumento para lograr la comunicación entre los seres humanos. Debe estar necesariamente reglada por las normas ortográficas para que la finalidad comunicativa se logre.</p>
--	--	--

<p>utilizar el léxico.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso progresivo de recursos para el aprendizaje, como diccionarios, libros de consulta, TIC. - Reflexión guiada sobre el uso y el significado de las formas gramaticales adecuadas a las distintas intenciones comunicativas. - Desarrollo de un estilo personal de aprendizaje. - Aceptación del error como parte de ese aprendizaje. - Iniciación de estrategias de autocorrección y coevaluación. - Participación activa en actividades y trabajos grupales. 	<p>manera razonada de las distintas formas gramaticales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Corrección y coevaluación. 	
--	---	--

5.2 CONTENIDOS Y SU ORGANIZACIÓN EN UNIDADES DIDÁCTICAS

Hemos elegido secuenciar el área de gramática iniciando un recorrido desde el sustantivo, con todos los determinantes que pueda llevar y aplicándolo a las descripciones que han leído y han compuesto en clase. Posteriormente hemos analizado el verbo como parte esencial de nuestra gramática, que hemos conjugado en todos los tiempos y modos y lo hemos "utilizado" en la lecturas que des de el departamento de lengua se ha propuesto para estos alumnos. Las lecturas elegidas han sido: "Una (estupenda) historia de dragones y princesas" (más o menos) de Jordi Sierra i Fabra y " Mande su hijo a Marte" de Fernando Lalana.

Queríamos acabar este curso "interpretando" algunos de los contenidos de los textos que hemos leído en clase y por ello, las últimas unidades las hemos dedicado al teatro; sin olvidar que si ya teníamos en la

parte de gramática sujeto y verbo, podíamos construir, analizar y clasificar oraciones.

Unidad 1 ¿Comunicamos?

Temporalización: dos semanas del primer trimestre

Contenidos	Objetivos didácticos	Criterios evaluación	Competencia	Bloque
- Elementos de la comunicación	- Reconocer elementos de la comunicación en una situación concreta.	- Distingue los elementos pertinentes para que se logre el proceso comunicativo.	- Competencia lingüística	1
- La comunicación oral	- Identificar elementos propios de la comunicación oral	- Reconoce elementos propios de la comunicación oral	- Competencia lingüística	1
- La comunicación escrita	- Diferenciar comunicación oral y escrita	- Distingue rasgos propios del lenguaje oral y del lenguaje escrito	- Competencia lingüística	1
- Lenguaje verbal y no verbal	- Distinguir el uso del lenguaje verbal y no verbal en determinados contextos, como los comics	- Distingue y valora el lenguaje no verbal como elemento esencial en la comunicación	- Competencia lingüística	1
- Las reglas ortográficas	- Aplicar las reglas ortográficas.	- Usa adecuadamente las reglas ortográficas	- Competencia lingüística	4
- El diccionario	- Buscar palabras en el diccionario.	- Escoge la acepción adecuada.	- Competencia lingüística	4
- El sustantivo: Clases: Género y número	- Reconocer, sustantivos y aplicar la concordancia necesaria.	- Clasifica los distintos tipos de sustantivos.	- Competencia lingüística	4

UNIDAD 2: Hablar y escribir**Temporalización: dos semanas del primer trimestre**

Contenidos	Objetivos didácticos	Criterios evaluación	Competencia	Bloque
- Texto	- Producir textos orales y escritos con coherencia y corrección.	- Construye textos orales y escritos con coherencia y corrección	- Competencia lingüística	1 y 2
- Transmisión de la literatura oral y escrita.	- Comprender textos de la tradición literaria de nuestro país	- Reconoce las finalidades de la tradición oral y escrita	- Competencia lingüística	1
- Lenguas oficiales de España.	- Reconocer las distintas lenguas oficiales de España	- Conoce y valora la realidad plurilingüística de España	- Competencia social y ciudadana	1
- Lenguas y dialectos de nuestro país.	- Diferenciar entre lenguas y dialectos.		- Competencia social y ciudadana	1
- Vulgarismos	- Reconocer vulgarismos en los textos presentados	- Reconoce las variedades dialectales de nuestro país	- Competencia lingüística	1
- Formación de palabras:	- Reconocer los procedimientos de formación de palabras	- Distingue vulgarismos como expresiones inapropiadas.	- Competencia aprender a aprender	2
- Las enciclopedias	- Manejar las enciclopedias	- Realiza procedimientos sencillos de formación de palabras	- Competencia lingüística	
		- Maneja la enciclopedia.		

Unidad 3: Pintar con palabras

Temporalización: dos semanas del primer trimestre

Contenidos	Objetivos didácticos	Criterios evaluación	Competencia	Bloque
- Descripción: objetiva y subjetiva	- Reconocer y diferenciar las peculiaridades de las diferentes descripciones	- Realiza descripciones objetivas y subjetivas	- Competencia lingüística	2
- El adjetivo	- Identificar el adjetivo y sus clases	- Identifica el adjetivo e indica el sustantivo al que se refiere	- Competencia lingüística	4
- Género, número y grado del adjetivo	- Analizar el género, número y grado del adjetivo	- Distingue el género, número y grado del adjetivo	- Competencia lingüística	4
- Clases de adjetivos: especificativos y explicativos	- Distinguir los adjetivos calificativos de los explicativos	- Distingue los adjetivos explicativos de los especificativos	- Competencia lingüística	4
- Formación de adjetivos	- Formar adjetivos a partir de las palabras propuestas	- Construye nuevas palabras	- Competencia para aprender a aprender	4
- Reglas generales de acentuación	- Utilizar adecuadamente la tilde	- Usa razonadamente la tilde	- Competencia lingüística	4

Unidad 4 Los orígenes

Temporalización: dos semanas en el primer trimestre

Contenidos	Objetivos didácticos	Criterios evaluación	Competencia	Bloque
- Las narraciones míticas	- Reconocer relatos míticos	- Comprende los relatos míticos	- Competencia lingüística	3
- Seres mitológicos: seres y héroes	- Identificar las características de los mitos y de los héroes	- Distingue las características de los mitos y de los héroes	- Competencia lingüística	3
- La narración: personajes	- Reconocer los personajes de una narración y distinguir entre principales y secundarios	- Reconoce los personajes de una narración y distinguir entre principales y secundarios	- Competencia lingüística	3
- Acentuación de diptongos, triptongos e hiatos	- Aplicar las reglas de ortografía	- Aplica las reglas de ortografía	- Competencia lingüística	4
- Extracción de la idea principal	- Comprender el texto	- Comprende el texto	- Competencia lingüística	1
- Uso de punto, punto y seguido, y punto y aparte	- Usar adecuadamente los signos de puntuación	- Comprende el texto	- Competencia lingüística	4
- Prefijación y sufijación	- Reconocer y distinguir prefijos y sufijos	- Usa adecuadamente los signos de puntuación	- Competencia lingüística	4
		- Reconoce y distingue prefijos y sufijos		

Unidad didáctica 5: Las leyendas**Temporalización: dos semanas segundo trimestre**

Contenidos	Objetivos didácticos	Criterios evaluación	Competencia	Bloque
- Las leyendas	- Identificar los elementos de las leyendas. - Componer textos narrativos siguiendo modelos	- Reconoce, expone y redacta diferentes leyendas a partir de modelos concretos.	- Competencia lingüística	3
- Los determinantes: clases	- Reconocer y distinguir los distintos tipos de determinantes	- Clasifica analiza y usa adecuadamente los diferentes tipos de determinantes	- Competencia lingüística y competencia artística	4
- Las mayúsculas	- Aplicar las normas de uso de las mayúsculas	- Utiliza razonadamente el empleo de la mayúscula	- Competencia lingüística	4
- El punto	- Usar adecuadamente el punto	- Utiliza de modo razonado el punto	- Competencia lingüística	4
- El lugar y el tiempo de las leyendas	- Reconocer las indicaciones del tiempo y de lugar en las leyendas	- Identifica los marcadores de tiempo y lugar en las leyendas	- Competencia lingüística	4
- Uso de la grafía b	- Aplicar correctamente la grafía b	- Utiliza correctamente la letra b	- Competencia lingüística	4

Unidad 6: Cuéntame un cuento.**temporalización: dos semanas del segundo trimestre**

Contenidos	Objetivos didácticos	Criterios evaluación	Competencia	Bloque
- La narración	- Comprender diferentes textos narrativos	- Comprende, analiza y redacta textos narrativos	- Competencia lingüística	3
- Estructura narrativa: planteamiento, nudo, desenlace.	- Reconocer las partes de un texto	- Diferencia las distintas partes de una narración	- Competencia lingüística	3
- Formas distintas en las narraciones	- Reconocer diferentes formas de las narraciones	- Interpreta correctamente los diferentes tipos de narraciones	- Competencia lingüística	3
-El narrador.	- Reconoce al narrador	- Distingue la voz del narrador	- Competencia lingüística	4
- El verbo: composición, conjugación y desinencias	- Reconocer los diferentes tipos de verbos existentes en español.	- Distingue, clasifica y conjuga correctamente los verbos	- Competencia lingüística	4
- Tipos de pronombres.	- Reconocer los diferentes pronombres	- Distingue y clasifica los diferentes pronombres	- Competencia lingüística	4
- Acentuación de los diptongos y de los hiatos.	- Acentuar hiato y diptongos.	- Acentúa de modo reflexivo los hiatos y los diptongos.	- Competencia lingüística	4
- Uso de la b y v.	- Aplicar correctamente la regla.	- Usa adecuadamente las letras b y v.		

Unidad didáctica 7 ¡A luchar!

Temporalización: dos semanas de la segunda evaluación

Contenidos	Objetivos didácticos	Criterios evaluación	Competencia	Bloque
- La acción en los textos narrativos.	- Identificar las fases de la acción	- Analiza e interpreta las distintas fases de la narración	- Competencia lingüística	3
- Combinación del lenguaje verbal y visual: el cómic.	- Comprender analizar e interpretar tanto el texto verbal como el no verbal	- Interpreta correctamente mensaje del texto: sea verbal o no.	- Competencia lingüística	3
- Las formas de expresión del mandato.	- Distinguir las diferentes utilizaciones de los distintos modos verbales.	- Reconoce y conjuga los diferentes modos verbales	- Competencia lingüística	4
- La novela.	- Diferenciar entre cuentos y novelas	- Diferencia entre cuentos y novelas.	- Competencia lingüística	4
- Uso de las letras g y j	- Aplicar correctamente las letras g y j	- Usa correctamente las letras g y j	- Competencia lingüística	1
- Idea principal del texto	- Localizar la idea principal del texto.	- Sintetiza el texto	- Competencia lingüística	4
- Los modos verbales: indicativo, subjuntivo e indicativo	- Reconocer los distintos modos verbales	- Diferencia los distintos modos verbales, los utiliza correctamente y sabe conjugarlos	- Competencia lingüística	

Unidad 8 Poesías para el oído, emociones para el alma.

Temporalización: dos semanas en el tercer trimestre

Contenidos	Objetivos didácticos	Criterios evaluación	Competencia	Bloque
- El poema	- Comprender los distintos contenidos y formas de un poema.	- Comprende qué dice un poema y cómo lo dice	- Competencia lingüística	3
- Ritmo: rima, sinalefa	- Distinguir recursos fónicos como: el ritmo, la rima, la onomatopeya, aliteración y métrica.	- Reconoce recursos fónicos como elementos para crear ritmo.	- Competencia artística y cultural	3
- Estrofa	- Reconocer las estrofas más relevantes de nuestra literatura,	- Reconoce las estrofas más importantes de nuestra literatura.	- Competencia lingüística	3
- Uso de las letras c, z y c.	- Aplicar correctamente las letras z, c	- Usa razonadamente estas letras	- Competencia lingüística	4
- Recursos literarios	- Reconocer distintos recursos	- Distinguir recursos literarios.	- Competencia lingüística	1
- Textos poéticos	- Analizar textos poéticos de diferentes temas.	- Interpreta el contenido de diferentes poemas		

Unidad 9 La noticia

Temporalización: dos semanas en último trimestre

Contenidos	Objetivos didácticos	Criterios evaluación	Competencia	Bloque
- La noticia periodística	- Diferenciar la noticia de otros textos narrativos	- Diferencia la noticia de otros textos narrativos	- Competencia lingüística	1
- Estructura de la noticia	- Distinguir los hechos reales de lo publicado	- Distingue los hechos reales de lo publicado	- Competencia lingüística	1
- La noticia: texto narrativo	- Reconocer la estructura narrativa: titular, encabezado o entradilla, cuerpo	- Reconoce la estructura narrativa: titular, encabezado o entradilla, cuerpo	- Competencia lingüística	1
- Informaciones y opiniones	- Diferenciar entre información y opinión	- Diferencia entre información y opinión	- Competencia lingüística	1
- La g y la j	- Utilizar correctamente estas letras	- Utiliza correctamente estas letras	- Competencia lingüística	4
- Los dos puntos	- Usar adecuadamente los signos de puntuación	- Usa adecuadamente los signos de puntuación	- Competencia lingüística	4
- Familias léxicas	- Reconocer y formar palabras de una misma familia	- Reconoce y forma palabras de una misma familia	- Competencia lingüística	4

Unidad 10 El teatro

Temporalización: dos semanas en último trimestre

Contenidos	Objetivos didácticos	Criterios evaluación	Competencia	Bloque
- El diálogo	- Lectura de textos que incluyan diálogos	- Participa en el diálogo con las normas dadas	- Competencia social y ciudadana, cultural y artística, autonomía personal	1
- El teatro como género literario	- Comprender y analizar textos dramáticos	- Comprende y analiza textos dramáticos	- Competencia lingüística	3
- El espectáculo	- Distinguir elementos auditivos y visuales en una texto teatral	- Diferencia los elementos visuales y auditivos.	- Competencia social y lingüística	2
- El adverbio: clases	- Reconocer los diferentes adverbios		- Competencia lingüística	4
- Uso de la h	- Aplicar correctamente la regla ortográfica	- Distingue entre adverbios y palabras de otras categorías	- Competencia lingüística	4
- Sinónimos	- Reconocer palabras sinónimas	- Distingue las palabras que deben llevar h de las que no.	- Competencia lingüística	4
		- Crea nuevas palabras		

Unidad 11 Todos a escena

Temporalización: 2 semanas en último trimestre

Contenidos	Objetivos didácticos	Criterios evaluación	Competencia	Bloque
- El diálogo	- Reconocer un monólogo	- Reconoce un monólogo	- Competencia lingüística	1
- La tragedia - La comedia	- Comprender e interpretar textos teatrales de la tradición literaria y de la antigüedad	- Realiza	- Competencia artística y cultural	3
- Obras teatrales	- Reconoce, clasifica y emplea las preposiciones	- Utiliza	- Competencia lingüística	4
- Las conjunciones y preposiciones	- Usar correctamente las letras ll/ y	- Utiliza correctamente las letras ll/ y	- Competencia lingüística	4
- Uso de la ll y la y	- Reconocer antónimos	- Formar palabras de significado contrario a las dadas	- Competencia lingüística	4
- Antónimos	- Separar sujeto y predicado	- Reconocer el sujeto y el predicado	- Competencia lingüística	4
- Oraciones: sujeto y predicado				

Unidad 12 Detrás de las máscaras

Temporalización: 2 semanas en último trimestre

Contenidos	Objetivos didácticos	Criterios evaluación	Competencia	Bloque
- Acotación	- Reconocer y diferenciar acotaciones	- Reconoce y diferencia acotaciones	- Competencia lingüística	3
- Sombras chinescas; mimo y títeres	- Identificar elementos visuales en formas teatrales	- Identifica elementos visuales en formas teatrales	- Competencia lingüística	3
- Nuevas formas teatrales	- Crear breves textos teatrales por medio de pautas	- Crea breves textos teatrales por medio de pautas	- Competencia lingüística	3
- Palabras variables e invariables	- Reconocer, analizar y clasificar las diferentes clases de palabras	- Reconoce, analiza y clasifica las diferentes clases de palabras	- Competencia lingüística	4
- Clasificación de oraciones: atributivas y predicativas	- Diferenciar las oraciones atributivas y predicativas	- Diferencia las oraciones atributivas y predicativas	- Competencia lingüística	4
- Acrónimos	- Interpretar y desarrollar acrónimos conocidos	- Interpreta y desarrolla acrónimos conocidos		

METODOLOGÍA

PRINCIPIOS METODOLÓGICOS

Todas las propuestas curriculares participan de una manera determinada de entender el aprendizaje y, en consecuencia de una forma concreta de concebir la enseñanza. El término aprendizaje significativo lo acuñó Ausubel. Concebía el aprendizaje significativo como una motivación que nace desde la averiguación de lo que sabe el alumno para posteriormente actuar en consecuencia.

Raths consideraba que una actividad es más gratificante que otra si propicia que los alumnos actúen con objetos materiales y conflictos reales.

Por lo tanto podemos concretar que todo proceso de enseñanza-aprendizaje debe tener los siguientes principios metodológicos:

- 1- Partir de la experiencia: debemos asegurarnos que las actividades de enseñanza- aprendizaje deben partir, siempre que sea posible, de las experiencias que el alumno posee.
- 2- Enfoque interdisciplinar: todo el proceso de aprendizaje de la etapa de secundaria obligatoria deberíamos hacerlo siguiendo un enfoque interdisciplinar que permita a los alumnos aprender de una forma natural y lógica.
- 3- Las tecnologías de la información y la comunicación: constituirán una herramienta cotidiana en las actividades de enseñanza- aprendizaje de las diferentes materias, como instrumento de trabajo para explorar, analizar crear e intercambiar información.
- 4- Peculiaridades de cada alumno: pensaremos en actuaciones para todo el gran grupo, pero no podemos olvidar nos de la atención individualizada a todos aquellos alumnos que por diversas causas necesiten una atención especializada y diferente a la de los demás.
- 5- Interacción alumno-profesor: el aprendizaje del alumno se va a llevar acabo en la interacción entre alumnos y con el profesor. Por lo tanto, es necesario promover situaciones de interacción profesor- alumno para que se produzca un intercambio de información y experiencias.
- 6- Ambiente de trabajo: intentaremos conseguir un ambiente escolar de aceptación, respeto y confianza para que el proceso de enseñanza aprendizaje sea distendido y se logre una comunicación abierta y fluida entre profesor y alumno, alumno y profesor.
- 7- El trabajo cooperativo, la ayuda mutua, el trabajo en grupo y la coordinación de intereses es fundamental para el desarrollo cono éxito de nuestra metodología.

No podemos olvidar que el papel activo del alumnado es uno de los pilares fundamentales del currículo de la LOE. Es el alumno quien en último término modifica y reelabora sus esquemas de conocimiento, construyendo su propio aprendizaje. En este proceso el profesor ayudará al alumno a activar sus conocimientos de tal manera que le permita establecer relaciones entre los contenidos y experiencias previas y los nuevos contenidos.

El proceso de enseñanza garantizará la funcionalidad de los aprendizajes a través del desarrollo de las competencias básicas, de tal modo que sea posible la aplicación práctica del conocimiento adquirido y, sobre todo, que los contenidos sean necesarios y útiles para llevar a cabo otros aprendizajes y para abordar ordenadamente la adquisición de otros contenidos.

Los contenidos se presentarán con una secuenciación clara de sus relaciones, planteando la interrelación entre distintos contenidos de una materia y entre contenidos de diferentes materias.

Las tecnologías de la información y la comunicación constituirán una herramienta cotidiana en las actividades de enseñanza y aprendizaje de las diferentes materias, como instrumento de trabajo para explorar, analizar e intercambiar Información.

Los métodos de trabajo guardan una estrecha relación con el clima del aula y con la convivencia, uno de los aprendizajes esenciales en la educación básica. Para ello, deben contener los necesarios elementos de variedad, de adaptación a las personas y de equilibrio entre el trabajo personal y cooperativo. Han de ir asociados a una regulación de la participación de los alumnos, de tal forma, que con su intervención favorezcan el aprovechamiento del tiempo, la confianza y la colaboración.

La diversidad de capacidades, motivaciones e intereses del alumnado requiere la formulación de este currículo flexible, capaz de dar respuesta a toda la heterogeneidad del alumnado de la ESO.

PRINCIPIOS METODOLÓGICOS APLICADOS AL ÁREA DE LA DISTINCIÓN DE LENGUA

Desde un planteamiento inicial en cada unidad didáctica que parte de saber el grado de conocimiento que el alumno tiene acerca de los distintos contenidos que en ella se van a trabajar, se efectúa un desarrollo claro, ordenado y preciso de todos ellos, adaptados en su formulación, vocabulario y complejidad a sus posibilidades cognitivas, no en vano estamos hablando de un alumno que se incorpora a una nueva etapa educativa, con lo que ello comporta. La combinación de contenidos presentados expositivamente y mediante cuadros explicativos y esquemáticos, facilita no solo el conocimiento y la comprensión inmediatos del alumno sino la obtención de los objetivos de la materia (y, en consecuencia, de etapa).

6.1 DISEÑO DE ACTIVIDADES

Las actividades que planteamos son coherentes con la capacidad que intentamos desarrollar en los objetivos.

Las actividades que planteamos a nuestros alumnos deben cumplir los siguientes requisitos:



1- Claras:

Todos los alumnos deben saber qué tienen que hacer y cómo lo tienen

que hacer, Por lo tanto te()-131(q) TJETQpTm[(q)6(u68(o)-3(p)-3(an)-(ta)4(e[(Cl)4(o)

Facilitan la relación entre los diferentes contenidos aprendidos y favorecen el enfoque globalizador.

5- Actividades de Refuerzo:

Programamos estas actividades para los alumnos que no han alcanzado los conocimientos trabajados.

6- Actividades de Ampliación:

Se programan para los alumnos que han realizado de manera satisfactoria las actividades de desarrollo propuestas.

6.2 RECURSOS

Los recursos didácticos constituyen un factor importante del proceso de enseñanza-aprendizaje. Entendemos como recursos didácticos “cualquier instrumento que el profesor pueda emplear para el desarrollo del currículo.

Clasificamos los recursos en:

1- recursos materiales entre los que incluimos los siguientes:

El libro de texto que ha seleccionado el departamento de lengua para impartir primeros de ESO

Láminas fotocopiables .

Libros de lectura seleccionados por los profesores del departamento de lengua.

Fichas de lectura

Cuaderno dedicado exclusivamente a ortografía.

CD

Diccionarios

Internet

Biblioteca.

2- recursos humanos:

el profesor.

Ponentes que cuenten experiencias que consideramos que sean enriquecedoras para el aprendizaje significativo del alumno.

3- recursos organizativos:

El autor de la literatura trimestral se acerca al instituto a hacer una ponencia.

Agrupamientos:

Los realizaremos de forma significativa, distinguiendo , según el tipo de actividades que hagamos. Distinguiremos tres grupos: (grupo medio, pequeño grupo y por parejas). Organizar el trabajo en equipo de los alumnos significa algo más que ponerlos juntos, alrededor de una mesa, implica una interdependencia positiva entre ellos, que requiere de unas capacidades sociales que no son innatas, sino que deben enseñarse y sobre todo, practicarse por los alumnos, como son “saber escuchar”, “ respetar el turno de

palabra”, “empatizar con el otro... “ Trabajar en equipo debería ser un modo de trabajar natural en nuestras clases, teniendo presente que un trabajo cooperativo tiene efectos positivos sobre los procesos cognoscitivos de los alumnos y, sobre todo, en su motivación para aprender. Además, potenciaremos un modo de trabajar que en la vida laboral posterior se le va a exigir cada vez más.

Es conveniente formar grupos heterogéneos, con alumnos de diferentes niveles y motivaciones para mejorar el aprendizaje de todos.

Técnicas como el debate dirigido, philipps 66, foro de debate, torbellino de ideas...son actividades de grupo que favorecen mucho el trabajo en equipo.

EL espacio en el aula tiene que ser abierto, flexible, movable, no rígido, que favorezca la comunicación y el movimiento de los alumnos y profesor.

Mientras unos alumnos pueden estar trabajando en grupo, otros pueden recibir una atención personalizada del profesor y otros pueden llevar a cabo en algún rincón planificado de antemano alguna actividad determinada.

EVALUACIÓN

7.1 ASPECTOS GENERALES SOBRE LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación constituye un elemento fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje, pues permite obtener información acerca de cómo se está llevando a cabo con el fin de reajustar la intervención educativa en función de los datos obtenidos. Es decir, la finalidad de la evaluación es la mejora y la regulación progresiva de los procesos de enseñanza-aprendizaje que el profesor planifica y ejecuta y de cómo el alumno progresa en relación al logro de las competencias, los objetivos y los contenidos establecidos. Coll define el currículo como “el qué, cómo y cuándo enseñar y el qué, cómo y cuándo evaluar” (Coll, 1989).

En Navarra, la evaluación queda regulada por la Orden Foral 217/2007, de 18 de diciembre, (BON, 25 de enero 2008) del Consejero de Educación, por la que se regula la evaluación, promoción y titulación del alumnado que cursa la ESO.

La evaluación, tal y como se afirma en la LOE (2206) y en la Orden Foral 217/2007, ha de ser:

- 1) Global: valorar el aprendizaje del alumno atendiendo al logro de las competencias básicas y objetivos educativos, a sus capacidades y al trabajo y esfuerzo realizados en el proceso de aprendizaje.
- 2) Personalizada, continua y diferenciada: atendiendo al proceso de aprendizaje de cada alumno.
- 3) Contextualizada: integrada en el quehacer diario del aula y del género.
- 4) De carácter formativo: orienta, forma y regula el proceso educativo, adoptando las medidas de apoyo, así como de adaptaciones, de programas de refuerzo y de enriquecimiento curriculares para todo el alumno que lo necesite.

Por lo tanto, la evaluación tiene tres funciones básicas: recoger información para el alumno, profesor, familia y sistema educativo; realizar juicios de valor sobre progresos, dificultades, etc.; y tomar decisiones para mejorar y orientar el proceso de enseñanza. De este modo, no sólo se hace una valoración sobre el alumno sino también sobre el proceso mismo de enseñanza-aprendizaje, esto es, nos debe aportar información para modificar, mantener o cambiar determinados ámbitos de nuestra actuación docente.

La Orden Foral, arriba mencionada, en los artículos 5, 6 y 7 hace explícita la conveniencia del uso de los tres tipos de evaluación:

- A. La evaluación inicial: con el fin de recabar información para adecuar el proceso de enseñanza y aprendizaje a las características y conocimientos del alumnado.
- B. La evaluación continua: realizada durante el proceso de aprendizaje con el fin de determinar la asimilación de los nuevos conocimientos o detectar los errores y establecer mecanismos de mejora.
- C. La evaluación final: de cada fase de aprendizaje para comprobar los conocimientos y capacidades, así como competencias adquiridas y en su caso establecer medidas de refuerzo necesarias

7.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

OBJETIVOS CURSO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Comprender textos orales utilizados en el ámbito académico atendiendo especialmente a la presentación de las instrucciones para su realización, a breves exposiciones orales y a la obtención de informaciones de documentales tomados de los medios de comunicación.	1. Reconocer el propósito y la idea general en textos orales de ámbitos sociales próximos a la experiencia del alumnado y en el ámbito académico; captar la idea global de informaciones oídas en radio o en TV y seguir instrucciones poco complejas para realizar tareas de aprendizaje. Con este criterio se trata de

Componer textos propios de la vida cotidiana y de las relaciones sociales en ámbitos próximos a la experiencia del alumnado, como la carta personal, notas y avisos tanto en soporte digital como en papel.

- Desarrollar la autonomía lectora y aprecio por la literatura como fuente de placer y de conocimiento del mundo.

- Diferenciar los géneros y los subgéneros literarios a través de las lecturas comentadas

comprobar que los alumnos y las alumnas son capaces de parafrasear o expresar oralmente o por escrito el tema general de declaraciones públicas o informaciones de naturaleza diversa, como avisos, normas, instrucciones sencillas o noticias, así como presentaciones breves, relacionadas con temas académicos, estructuradas con claridad y con un registro divulgativo; también se pretende comprobar si se siguen instrucciones orales para realizar tareas constituidas por una secuencia de no más de tres actividades.

Extraer informaciones concretas e identificar el propósito en textos escritos de ámbitos sociales próximos a la experiencia del alumnado, seguir instrucciones sencillas, identificar los enunciados en los que el tema general aparece explícito y distinguir las partes del texto.

Este criterio tiene el propósito de evaluar si los alumnos y las alumnas extraen informaciones concretas (en prensa, publicidad, obras de consulta, normas.) localizadas en una o varias oraciones del texto; si identifican las expresiones en que se explicitan el acto de habla (protesta, advertencia, invitación.), los elementos textuales y paratextuales (publicidad...) y el propósito comunicativo; si siguen instrucciones sencillas en actividades propias del ámbito personal (como instrucciones de uso) y relacionadas con tareas de aprendizaje; si identifican el tema de un texto reconociendo los enunciados en los que aparece explícito; si distinguen el modo de estar organizada la información (especialmente la identificación de los elementos de descripciones sencillas y de la secuencia de los hechos en narraciones con desarrollo temporal preferentemente lineal) y aplican

- Componer textos de carácter literario utilizando algunos de los aprendizajes adquiridos en las lecturas comentadas

- Contrastar las experiencias acerca del hecho literario: imágenes, recuerdos, comparaciones con la experiencia o con la vida, entre culturas...que hubiera suscitado el texto.

- Utilizar la biblioteca del centro y las TIC como fuente de obtención de información y de modelos para la composición escrita.

técnicas de organización de ideas como esquemas jerárquicos o mapas conceptuales.

- Exponer una opinión sobre la lectura personal de una obra adecuada a la edad; reconocer el género y la estructura global y valorar de forma general el uso del lenguaje; diferenciar contenido literal y sentido de la obra y relacionar el contenido con la propia experiencia.

Este criterio evalúa la competencia lectora en el ámbito literario, por medio de la lectura personal de obras completas, en orden a observar el desarrollo del interés por la lectura como fuente de placer y de enriquecimiento personal. Deberán considerar el texto de manera crítica, reconocer el género, evaluar su contenido, la estructura, y el uso del lenguaje, todo ello de forma general. Deberán emitir una opinión personal sobre los aspectos más apreciados y menos apreciados de la obra y sobre la implicación entre su contenido y las propias vivencias.

Utilizar los conocimientos literarios en la comprensión y la valoración de textos breves o fragmentos, atendiendo a los temas y motivos de la tradición, a las características básicas del género, a los elementos básicos del ritmo y al uso del lenguaje, con especial atención a las figuras semánticas más generales.

Con este criterio se pretende evaluar la asimilación de los conocimientos literarios en función de la lectura, la valoración y el disfrute de los textos comentados en clase, se observa la capacidad de distanciarse del

texto para evaluar su contenido, su organización, el uso del lenguaje y el oficio del autor. Se atenderá a los aspectos generales del texto literario, la comprensión del tema o motivo central, las características generales del género, las formas de conseguir

	el ritmo en el verso y las figuras semánticas más generales. Componer textos, en soporte papel o digital, tomando como modelo un texto literario de los leídos y comentados en el aula o realizar alguna transformación sencilla en esos textos.
--	---

7.3 CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La calificación es el acto por el cual se asigna al alumnado una categoría dentro de una escala, atendiendo a los resultados del proceso evaluador.

La escala de calificaciones que servirá para concretar los resultados del proceso de evaluación, tanto en las evaluaciones parciales como finales, será la siguiente:

Insuficiente, suficiente, bien, notable y sobresaliente. Estas calificaciones irán acompañadas de una expresión numérica, sin decimales, en un rango de uno a diez, aplicándose las siguientes correspondencias:

Insuficiente: 1, 2, 3, ó 4
Suficiente: 5.
Bien: 6.
Notable: 7 u 8.
Sobresaliente: 9 ó 10.

La calificación de insuficiente (IN) será considerada negativa y positiva las otras cuatro.

Los controles supondrán el setenta por ciento de la nota.
Las tareas supondrán el diez por ciento de la nota.
Los cuadernos significarán el diez por ciento de la nota.
La actitud en clase valdrá el diez por ciento de la nota.

La función de la evaluación no descansa en la clasificación de los alumnos o para compararlos entre sí en razón de unos parámetros determinados, sino que se evalúa para orientar al propio alumno y para guiar el propio proceso de enseñanza-aprendizaje.

7.4 DISTINGUIMOS TRES MOMENTOS EN LA EVALUACIÓN

- Evaluación inicial
- Evaluación continua y formativa
- Evaluación final

LA EVALUACIÓN INICIAL

Es muy importante en un principio de etapa, como es este primer curso de ESO.

El procedimiento que iniciamos fue el siguiente:

Elaboración de redacciones de temática variada que nos indicaron, la aplicación que nuestros nuevos alumnos realizaban de las reglas ortográficas; también nos indicó si se acordaban o no de las reglas generales de acentuación (contenido de quinto de primaria) y de la acentuación y por supuesto del reconocimiento de diptongos e hiatos, (contenido de sexto de primaria).

Con la elaboración de las redacciones descubrimos si respetaban las sangrías, los párrafos y los márgenes.

Leímos varios fragmentos de diferentes textos para ver su grado de comprensión lectora y su capacidad de extraer las ideas principales.

Leímos cuentos breves para observar, no sólo su grado de comprensión lectora, sino su léxico y la utilización del diccionario...

Con la realización de esta evaluación pretendimos conocer la calidad de los conocimientos que poseía el nuevo alumno.

LA EVALUACIÓN FORMATIVA

Esta evaluación se aplica a lo que constituye el núcleo del proceso aprendizaje: objetivos, estrategias didácticas y acciones que hacen posible su desarrollo.

Se caracteriza por tener un carácter regulador, orientador y autocorrector de este proceso al proporcionar constantemente una información que permite adaptar, confirmar o corregir el proceso que está llevando cada niño, modificando si es necesario los aspectos disfuncionales que aparezcan. Esta evaluación permite reajustar continuamente las actividades, estrategias, ayudas y objetivos que se emplean en el proceso educativo.

LA EVALUACIÓN FINAL

- 1- Consiste en la síntesis de la evaluación continua y constata cómo se ha realizado todo el proceso:
- 2- Refleja la situación final del proceso.
- 3- Permite orientar la introducción de modificaciones necesarias en el proyecto Curricular y la planificación de enseñanza-aprendizaje.

7.5 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Los instrumentos de evaluación deben ser variados para permitir evaluar distintos tipos de capacidades y contenidos; Se deben de poder aplicar tanto por el profesor como por el alumno-autoevaluación.

Proponemos cuatro modalidades:

- 1- La observación: es una actuación sistemática a través de fichas, seguimiento, registro de datos, registro personal del alumno...en la que se observa al alumno en situaciones con un cierto control o en situaciones menos formales como el patio de recreo, una salida...
- 2- Las entrevistas consisten en preguntar directamente aquello que queremos conocer.
- 3- Las pruebas pueden llevarse a cabo de modo muy diverso, ya que pueden ser orales o escritas, gráficas, individuales o colectivas...
- 4- El análisis de los trabajos de los alumnos podría considerarse como la información más adecuada y útil. En la evaluación formativa es el instrumento más útil porque se va constatando los progresos de cada alumno con respecto a unos objetivos.

7.6 EVALUACIÓN DEL PROCESO DE APRENDIZAJE: DIFERENTES PRUEBAS

La evaluación no puede quedarse solamente en la valoración de las capacidades adquiridas por los alumnos, sino que tiene también como finalidad verificar la adecuación del proceso de enseñanza a las características y necesidades de los alumnos, y en función de ello, realizar las mejoras pertinentes en la actuación docente, manteniendo su carácter continuo y formativo.

Por tanto, los profesores deberán evaluar los procesos de enseñanza y su propia práctica docente en relación con los objetivos educativos.

Teniendo en cuenta el aula, la etapa y el centro los elementos que pueden ser objeto de evaluación son los siguientes:

- En el aula se valorará el diseño y desarrollo de cada unidad didáctica programada y la adecuación de las adaptaciones realizadas para el grupo concreto de alumnos. Se tendrá en cuenta el ambiente que se crea en el aula evaluando su organización, distribución de espacios, accesibilidad del los alumnos...

En la etapa la intervención educativa debe evaluarse en las decisiones que se recogen en el proyecto curricular de etapa. De este modo, podemos considerar los datos de la evaluación global de los alumnos, los elementos del proyecto curricular tomados de uno en uno(objetivos, secuenciación de contenidos).

- En el centro evaluamos lo siguiente:

La coherencia de los proyectos curriculares de etapa.

La funcionalidad de las decisiones tomadas sobre la distribución de recursos humanos, materiales, espacios y tiempos.

La fluidez de la comunicación con los padres.

El funcionamiento de los órganos colegiados y del equipo docente.

Las relaciones del entorno social; y los servicios de apoyo al centro (equipos psicopedagógicos de sector...)

La promoción en la educación secundaria obligatoria.

Al finalizar cada uno de los cursos y como consecuencia del proceso de evaluación, el equipo docente tomará las decisiones correspondientes sobre la promoción del alumnado, teniendo en cuenta su madurez y posibilidades de recuperación y de progreso en los cursos posteriores.

Se promocionará al curso siguiente cuando se hayan superado los objetivos de las materias cursadas o se tenga evaluación negativa en dos materias. Se repetirá curso cuando se tenga evaluación negativa en tres o más materias.

Excepcionalmente, se podrá autorizar la promoción con evaluación negativa en tres materias cuando el equipo docente considere que la naturaleza de las mismas no impida al alumno seguir con éxito el curso siguiente, que tiene expectativas favorables de recuperación y que dicha promoción beneficiará su evolución académica.

Con el fin de facilitar a los alumnos la recuperación de las materias con evaluación negativa, éstos podrán realizar una prueba extraordinaria de las mismas en las fechas y condiciones que el Departamento competente en materia educativa determine.

Quien promocione sin haber superado todas las materias seguirá un programa de apoyo educativo destinado a recuperar los aprendizajes no adquiridos y deberá superar la evaluación correspondiente a dicho programa.

Quien no promocione deberá permanecer un año más en el mismo curso.

El alumno podrá repetir el mismo curso una sola vez y dos veces como máximo dentro de la etapa. Excepcionalmente, podrá repetir una segunda vez en cuarto curso si no ha repetido en cursos anteriores de la etapa. Cuando la segunda repetición se produzca en el último curso de la etapa, se prolongará un año el límite de permanencia en el centro.

2-SELECCIÓN Y CÁLCULO DE VIDA DE RODAMIENTOS RÍGIDOS DE BOLAS

01/08/2011
Número 11



AUTOR: Javier Domínguez Equiza.
CENTRO TRABAJO: IES Cinco Villas
ISSN: 2172-4202

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este artículo es presentar una metodología de comprobación a vida de un rodamiento rígido de bolas según la norma ISO 281:2007 a partir de los siguientes datos:

- *El tipo de rodamiento y sus dimensiones.*
- *Las cargas radial y axial que soporta el rodamiento.*
- *La viscosidad del aceite utilizado en su lubricación.*
- *La temperatura de funcionamiento.*
- *La velocidad de giro en rpm del rodamiento. Este valor debe ser superior a 10 rpm; si es menor se realiza un cálculo estático.*
- *Las condiciones de trabajo para valorar el grado de contaminación.*
- *La fiabilidad.*

El resultado del cálculo es la duración del rodamiento valorada en número de revoluciones u horas de funcionamiento.

La metodología propuesta se puede utilizar también para seleccionar un rodamiento para una determinada aplicación.

Contenido

Introducción.
Selección del tamaño del rodamiento utilizando la fórmula de vida.
Selección del tamaño del rodamiento utilizando la fórmula de vida nominal ajustada.
Selección del tamaño del rodamiento utilizando la fórmula de vida nominal modificada.
Metodología para el cálculo a vida de un rodamiento rígido de bolas según ISO 281:2007.
Ejemplo 1 de aplicación de la metodología.
Ejemplo 2 de aplicación de la metodología.
Bibliografía.

1. SELECCIÓN DEL TAMAÑO DEL RODAMIENTO UTILIZANDO LA FÓRMULA DE VIDA.

La norma ISO 281:1962 proporcionó un método simplificado para el cálculo de la vida nominal de un rodamiento incorporando la fórmula de Lundberg y Palmgren publicada en 1947:

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P} \right)^{\frac{10}{3}}$$

En donde:

- L_{10} es la vida nominal expresada en millones de vueltas para una fiabilidad del 90 %.
- C es la capacidad de carga dinámica del rodamiento en Newtons (N). Es la carga que aplicada al rodamiento le permitiría durar en condiciones óptimas de funcionamiento 10^6 vueltas.
- P es la carga dinámica equivalente que tiene que soportar el rodamiento expresada en Newtons (N).
- k es un coeficiente empírico que vale 3 para los rodamientos de bolas y $10/3$ para los rodamientos de rodillos.

Si el rodamiento trabaja a velocidad constante la fórmula anterior se transforma en la siguiente:

$$L_{10h} = \frac{10^6}{60 \cdot n} \cdot \left(\frac{C}{P} \right)^{\frac{10}{3}}$$

En esta fórmula:

- L_{10h} es la vida nominal expresada en horas.
- n es la velocidad de giro del rodamiento en rpm.

2. SELECCIÓN DEL TAMAÑO DEL RODAMIENTO UTILIZANDO LA FÓRMULA DE VIDA NOMINAL AJUSTADA.

La estimación de la vida de rodamientos mediante las fórmulas anteriores se basa en la relación entre la capacidad de carga dinámica del rodamiento y la carga dinámica equivalente que soporta. Sin embargo, existen otros factores que afectan a la vida de los rodamientos tales como la lubricación. Para tener en cuenta estos factores la norma ISO 281-1:1977 introdujo tres coeficientes obteniéndose la vida nominal ajustada mediante la siguiente expresión general:

$$L_{10h} = a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot \left(\frac{C}{P} \right)^{\frac{10}{3}}$$

En donde:

- L_{na} es la vida nominal expresada en millones de vueltas para una fiabilidad definida por el coeficiente a_1 .
- a_1 es el factor de ajuste de vida por la fiabilidad del rodamiento.
- a_2 es el factor de ajuste de vida por el material del rodamiento.
- a_3 es el factor de ajuste de vida por las condiciones de funcionamiento.

Si el rodamiento funciona a velocidad constante la ecuación anterior se puede transformar en la siguiente:

$$L_{10} = \frac{10^6}{60} \cdot a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot \left(\frac{P}{P_u} \right)^{\kappa}$$

3. VIDA NOMINAL MODIFICADA ISO:1990/Amd. 2:2000.

La norma ISO:1990/Amd. 2:2000 introdujo el concepto de vida nominal modificada definiendo la siguiente expresión para estimar la vida de los rodamientos:

$$L_{10} = a_1 \cdot a_{XYZ} \cdot \left(\frac{P}{P_u} \right)^{\kappa}$$

En donde:

- a_1 es el factor de correspondiente a la fiabilidad del rodamiento.
- a_{XYZ} es el factor de modificación de la vida del rodamiento.

El factor a_{XYZ} es función del producto del coeficiente de contaminación (η_c) por la relación de la carga última de fatiga (P_u) entre la carga dinámica equivalente (P) y del factor de viscosidad κ :

$$a_{XYZ} = \left(\eta_c \frac{P_u}{P} \right)^{\kappa}$$

Este método se desarrolla en detalle en el siguiente capítulo tomando como referencia lo indicado en la versión 2007 de la norma ISO 281.

4. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO A VIDA DE UN RODAMIENTO RÍGIDO DE BOLAS SEGÚN ISO 281:2007.

La metodología que se resume en los siguientes pasos:

1. Calcular la carga dinámica equivalente del rodamiento.

La **carga dinámica equivalente sobre un rodamiento** para el caso general en que esté trabajando bajo cargas radiales y axiales se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$= \cdot + \cdot$$

Donde:

- P es la carga dinámica equivalente (N).
- F_r es la carga radial que actúa sobre el rodamiento (N).
- F_a es la carga axial que actúa sobre el rodamiento (N).
- X e Y son valores adimensionales que dependen del tipo de rodamiento.

En la siguiente tabla se encuentran los valores de las variables X e Y para el caso de rodamientos radiales de bolas de una o dos hileras de bolas con juego normal.

Factores para el cálculo de los rodamientos rígidos de una o dos hileras de bolas con juego normal					
F_a/C_0	e	\leq		$>$	
		X	Y	X	Y
0,014	0,19	1	0	0,56	2,30
0,028	0,22				1,99
0,056	0,26				1,71
0,084	0,28				1,55
0,110	0,30				1,45
0,170	0,34				1,31
0,280	0,38				1,15
0,420	0,42				1,04
0,560	0,44				1,00

Tabla 1: Coeficientes X e Y para el cálculo de la carga dinámica equivalente del rodamiento.

En la siguiente figura se representa esquemáticamente el significado de la carga dinámica equivalente. Las componentes radial (F_r) y axial (F_a) de la fuerza que actúa sobre el rodamiento se sustituyen por una carga radial equivalente (P).

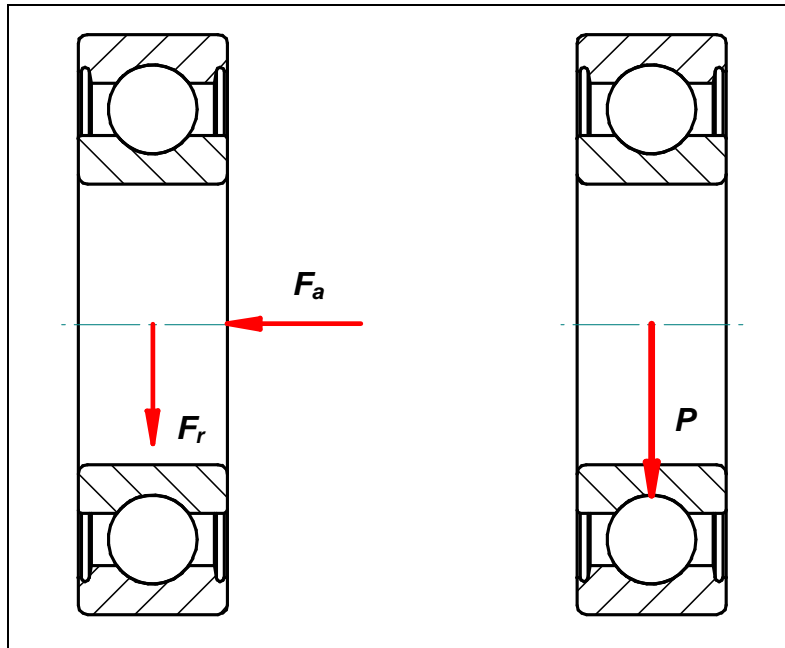


Figura 1: Carga dinámica equivalente que actúa sobre un rodamiento rígido de bolas.

2. Determinar la capacidad de carga dinámica del rodamiento.

La capacidad de carga dinámica del rodamiento es el valor de la carga que aplicada sobre el rodamiento haría que éste durara 10^6 vueltas. Este valor se consulta en el catálogo del fabricante del rodamiento. Se designa normalmente con la letra **C** y su valor se expresa en N.

3. Determinar la carga límite de fatiga del rodamiento (P_u).

La carga límite de fatiga es una carga por debajo de la cual no se produce fatiga en el rodamiento. El valor de la carga límite de fatiga (P_u) se consulta en los catálogos de los fabricantes. Se expresa en N.

4. Obtener el valor de la viscosidad del aceite lubricante a la temperatura de funcionamiento.

El valor de la viscosidad del aceite a la temperatura de funcionamiento difiere del valor nominal. Si no se disponen de otra información, con este fin se puede utilizar el siguiente diagrama que se ha obtenido a partir de la fórmula de Walter:

$$\log \eta_{pg} = -0,7 \frac{t}{100} - \log \eta + 273$$

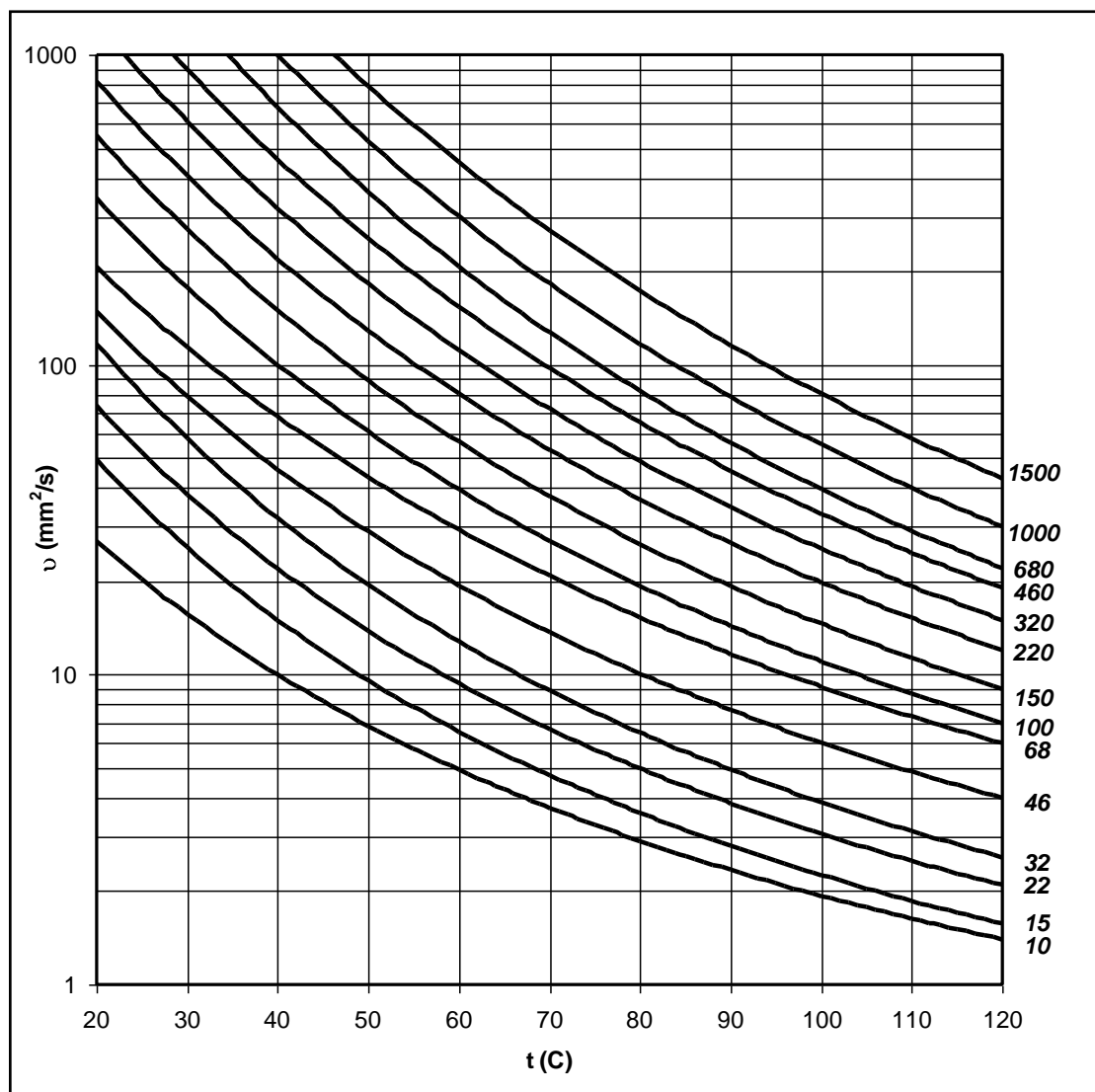


Figura 2: Viscosidad del aceite en función de la temperatura de funcionamiento.

Las cifras que se indican a la derecha son el ISO VG (ISO viscosity grade).

Al valor de la viscosidad a la temperatura de funcionamiento se le denomina ν . Se expresa en centistokes (mm^2/s).

5. Obtener el valor de la viscosidad mínima requerida.

Al valor de la viscosidad mínima requerida se le denomina ν_f . Para deducir su valor se requieren dos magnitudes:

- El diámetro medio del rodamiento (d_m).
- La velocidad de giro en rpm (n).

El diámetro medio del rodamiento se expresa así:

$$= \frac{+}{2}$$

En donde:

- d_m es el diámetro medio del rodamiento expresado en mm.
- D es el diámetro exterior en mm.
- d es el diámetro interior en mm.

A partir del diámetro medio (d_m) y de la velocidad de giro (n) se calcula gráficamente la viscosidad mínima requerida ν_f .

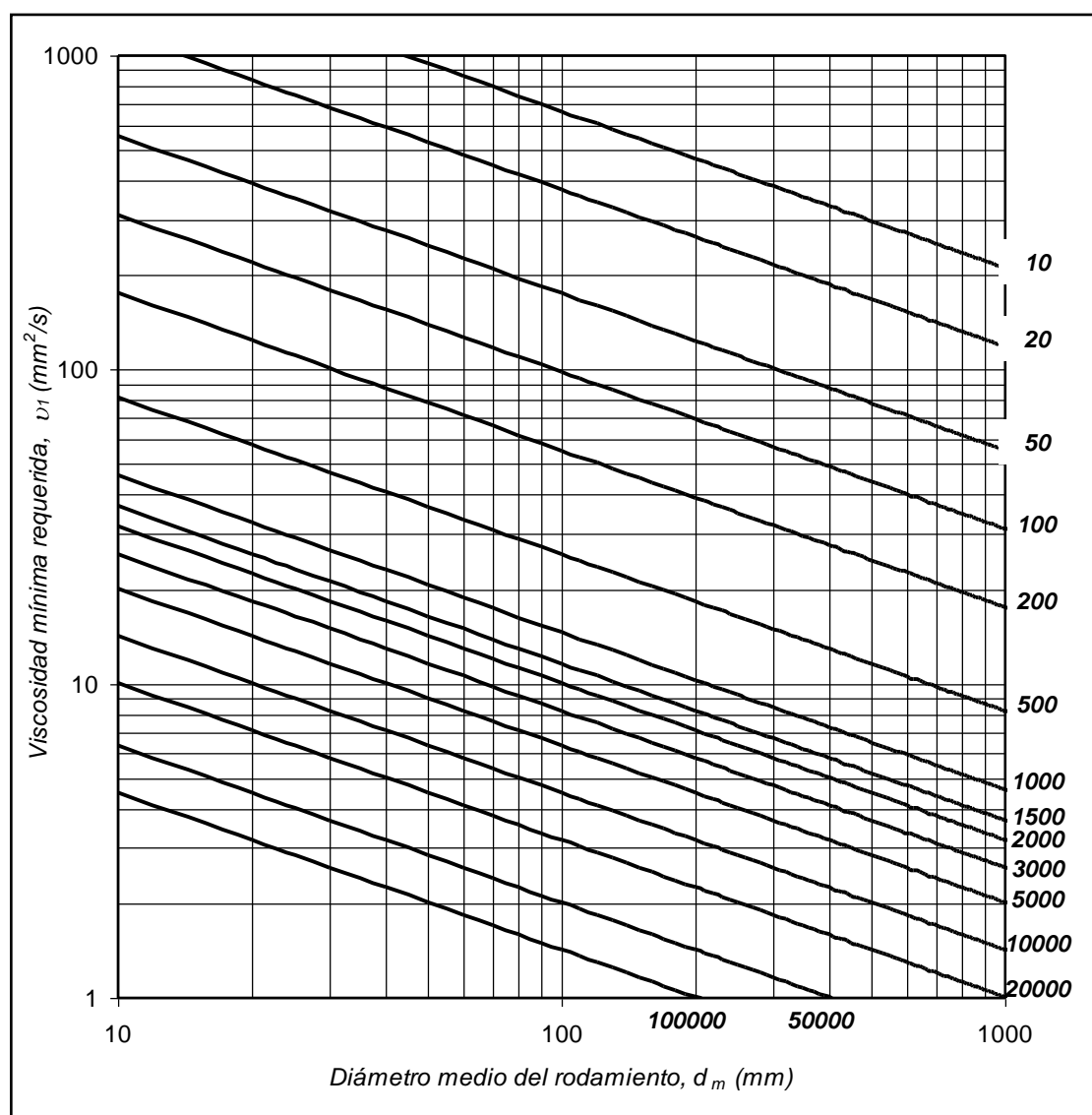


Figura 3: Viscosidad mínima requerida en función del diámetro medio del rodamiento y de la velocidad de giro del mismo en rpm (de 10 a 100000 rpm).

6. Calcular el factor de viscosidad "Kappa" (κ).

El factor de viscosidad "Kappa" (κ) se calcula mediante la siguiente relación:

$$\kappa = \frac{\nu}{\nu_f}$$

En esta expresión:

- κ es la relación de viscosidades “Kappa”.
- ν es la viscosidad cinemática real del lubricante a temperatura ambiente (mm^2/s).
- ν_1 es la viscosidad cinemática necesaria para una lubricación adecuada a temperatura ambiente (mm^2/s).

7. Valorar las condiciones de contaminación que afectan al rodamiento.

Las condiciones de contaminación se valoran numéricamente mediante el coeficiente η_c cuyo valor se obtiene de la siguiente tabla:

Valores del factor de ajuste η_c para diferentes grados de contaminación	
Condición de funcionamiento	η_c
Muy limpio Tamaño de partículas del orden del espesor de la película de lubricante.	1
Limpio Condiciones típicas de rodamientos con obturaciones engrasados por vida.	0,8
Normal Condiciones típicas de rodamientos con protecciones engrasados por vida.	0,5
Contaminado Condiciones típicas de rodamientos sin obturaciones integradas; filtros de paso grueso para lubricante y/o entrada de partículas desde el entorno.	0,5 a 0,1
Fuertemente contaminado	0

Tabla 2: Valores del coeficiente de contaminación (η_c) para distintas condiciones de trabajo.

Los valores de escala de η_c se refieren solo a contaminantes sólidos habituales. La disminución de la vida del rodamiento por contaminación por agua u otros fluidos no está contemplada en los valores anteriores. Si la contaminación es muy fuerte, los valores de η_c pueden estar fuera de la escala lo que se puede traducir en una reducción de la vida mayor que la estimada por la ecuación de L_{naa} .

8. Determinar el valor del coeficiente de funcionamiento a_{ISO} .

El factor de funcionamiento a_{ISO} es función del producto del coeficiente de contaminación (η_c) por la relación de la carga última de fatiga entre la carga dinámica equivalente y del factor de viscosidad κ :

$$= \left(\eta \text{ --- } , \kappa \right)$$

A partir de los valores anteriores se calcula $(\eta_c P_u/P)$ y se va al gráfico siguiente, que en este caso es para rodamientos de bolas, del cual se obtiene finalmente el coeficiente a_{ISO} . Las curvas son para distintos valores de κ .

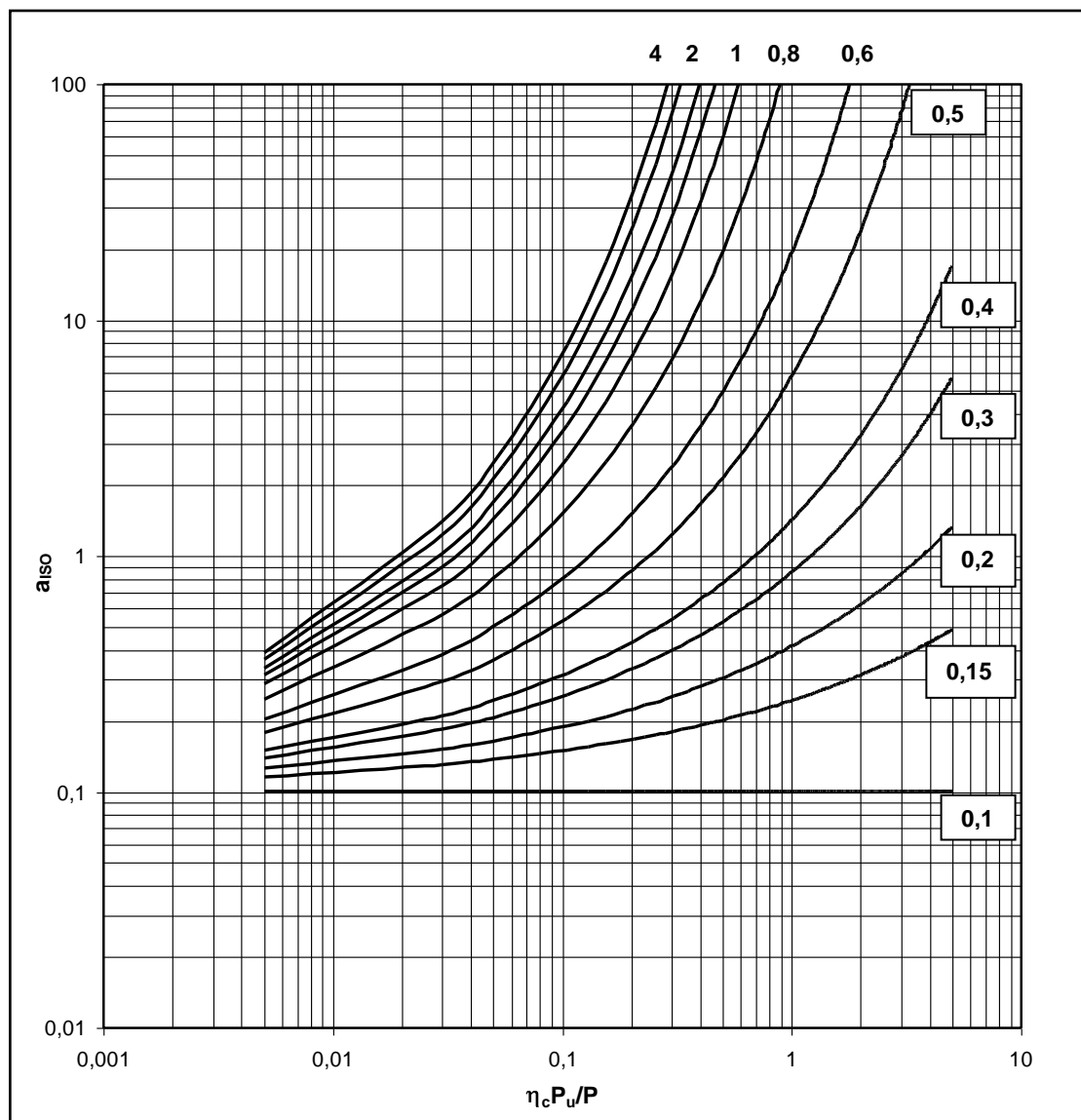


Figura 4: Determinación del coeficiente de funcionamiento a_{ISO} .

Si $\kappa > 4$ se toma la curva para $\kappa = 4$. Por consideraciones prácticas el factor de modificación de vida a_{ISO} debe limitarse a un valor máximo de 50.

9. Cálculo del factor de fiabilidad a_1 .

El factor de fiabilidad a_f se obtiene de la siguiente tabla:

FIABILIDAD (%)	L_{na}	a_1
90	L_{10a}	1
95	L_{5a}	0,62
96	L_{4a}	0,53
97	L_{3a}	0,44
98	L_{2a}	0,33
99	L_{1a}	0,21

Tabla 3: Factor de fiabilidad a_1 para distintos porcentajes de fiabilidad.

Los valores de las capacidades dinámica y estática de los rodamientos que proporcionan los fabricantes se refieren a una fiabilidad del 90 %. Para fiabilidades mayores disminuye la vida del rodamiento de acuerdo al factor a_1 .

10. Cálculo de la vida nominal ajustada (L_{naa})

La norma ISO 281:2007, que revisa las anteriores versiones, proporciona la siguiente expresión para el cálculo de la vida nominal ajustada:

$$= L_{10} \cdot a_1 \cdot \left(\frac{C}{P} \right)^k$$

En donde:

- L_{10} es la vida nominal expresada en millones de vueltas para una fiabilidad del 90 %.
- a_1 es el factor de correspondiente a la fiabilidad del rodamiento.
- a_{ISO} es el nuevo factor de modificación de la vida del rodamiento.
- C es la capacidad de carga del rodamiento en Newtons (N).
- P es la carga dinámica equivalente que tiene que soportar el rodamiento expresada en Newtons (N).
- k es un coeficiente empírico que vale 3 para los rodamientos de bolas y 10/3 para los rodamientos de rodillos.

Para los casos en los que el rodamiento funciona a velocidad de giro constante, la fórmula anterior puede expresarse así:

$$L_{10h} = \frac{10^6}{60 \cdot n} \cdot L_{10} \cdot a_1 \cdot \left(\frac{C}{P} \right)^k$$

En esta fórmula:

- L_{10h} es la vida nominal expresada en horas.
- n es la velocidad de giro del rodamiento en rpm.

5. EJEMPLO 1 DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA.

Calcular la vida de un rodamiento rígido de bolas 6309 ($d = 45$ mm, $D = 100$ mm), con una fiabilidad del 90 %. Gira a una velocidad de 5000 rpm. Soporta una carga radial constante de 8000 N. La lubricación es por aceite con una viscosidad de $20 \text{ mm}^2/\text{s}$ a la temperatura de funcionamiento. Las condiciones de limpieza son óptimas. En la siguiente tabla se resumen los pasos realizados:

PASO	VARIABLES A OBTENER	MÉTODO	SÍMBOLO	VALOR	UNIDAD
1	Carga dinámica equivalente del rodamiento. $= \cdot + \cdot$ $= 1 \cdot 8000 + 0 \cdot 0 \Rightarrow = 8000$	Fórmulas Tabla 1	P	8000	N
2	Capacidad de carga dinámica del rodamiento.	Catálogo	C	52700	N
3	Carga límite de fatiga del rodamiento.	Catálogo	P_u	1340	N
4	Viscosidad del aceite a la temperatura de funcionamiento.	Figura 2	ν	20	mm^2/s
5	Viscosidad requerida. $= \frac{+}{2} = \frac{100 + 45}{2} = 72,5$ $= 5000$	Figura 3	ν_1	7	mm^2/s
6	Factor de viscosidad "Kappa": $\kappa = \frac{\nu}{\nu_1} = \frac{20}{7} = 2,9$	Fórmula	κ	2,9	
7	Coeficiente de contaminación.	Tabla 2	η_c	1	
8	Coeficiente de funcionamiento a_{ISO} . $\eta \cdot \text{---} = 1 \cdot \frac{1340}{8000} = 0,1675$ $\kappa = 2,9$	Figura 4	a_{ISO}	15	
9	Factor de fiabilidad a_1 .	Tabla 3	a_1	1	
10	Vida nominal ajustada. $= 1 \cdot \left(\text{---} \right)$ $= 1 \cdot 15 \cdot \left(\frac{52700}{8000} \right)^3 = 4288 \cdot 10^6$ $10 = \frac{10^6}{60 \cdot \text{---}} \cdot 1 \cdot \left(\text{---} \right)$ $10 = \frac{10^6}{60 \cdot 5000} \cdot 4288 = 14293$	Fórmula	L_{naa}	$4288 \cdot 10^6$ 14293	Vueltas Horas

6. EJEMPLO 2 DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA.

Calcular la vida útil en horas de dos rodamientos 6306 ($d = 30$ mm, $D = 72$ mm, $C = 29600$, $C_0 = 16000$ N, $P_u = 670$ N), con una fiabilidad del 90 % que están montados en un mismo árbol. Uno de los rodamientos soporta una carga radial de 3400 N y una carga axial de 1100 N. El otro rodamiento soporta la misma carga radial de 3400 N y no recibe carga axial. Los dos rodamientos giran a 1000 rpm y están lubricados con un aceite ISO VG 68. La temperatura de trabajo es 70 C. Las condiciones de funcionamiento son óptimas. En la siguiente tabla se resumen los pasos realizados para el que soporta la carga axial y radial por trabajar en condiciones más desfavorables:

PASO	VARIABLES A OBTENER	MÉTODO	SÍMBOLO	VALOR	UNIDAD
1	Carga dinámica equivalente del rodamiento. $= \cdot + \cdot$ $\frac{1100}{16000} = 0,069 \Rightarrow = 0,27$ $= \frac{1100}{3400} = 0,32 \Rightarrow > \frac{1100}{3400}$ $= 0,56 = 1,63$ $= 0,56 \cdot 3400 + 1,63 \cdot 1100 = 3700$	Fórmulas Tabla 1	P	3700	N
2	Capacidad de carga dinámica del rodamiento.	Catálogo	C	29600	N
3	Carga límite de fatiga del rodamiento.	Catálogo	P_u	670	N
4	Viscosidad del aceite a la temperatura de funcionamiento (ISO VG 68 a 70 C):	Figura 2	ν	20	mm ² /s
5	Viscosidad requerida. $= \frac{72 + 30}{2} = 51$ $= 1000$	Figura 3	ν_1	20	mm ² /s
6	Factor de viscosidad "Kappa": $\kappa = \frac{\nu}{\nu_1} = \frac{20}{20} = 1$	Fórmula	κ	1	
7	Coeficiente de contaminación.	Tabla 2	η_c	1	
8	Coeficiente de funcionamiento a_{ISO} . $\eta \cdot \frac{670}{3700} = 1 \cdot \frac{670}{3700} = 0,181$ $\kappa = 1$	Figura 4	a_{ISO}	6	
9	Factor de fiabilidad a_1 .	Tabla 3	a_1	1	
10	Vida nominal ajustada. $= 1 \cdot 6 \cdot \left(\frac{29600}{3700} \right)^3 = 3072 \cdot 10^6$ $= \frac{10^6}{60 \cdot 1000} \cdot 3072 = 51200$	Fórmula	L_{naa}	3072 · 10 ⁶ 51200	Vueltas Horas

BIBLIOGRAFÍA

- International Standard Organization; “International Standard ISO 281: Rolling bearings-Dynamic load ratings and rating life”, ISO, Ginebra, 2007.
- Departamento de Ingeniería Mecánica; “Laboratorio de Tecnologías IV. Práctica 5: rodamientos”, Universidad Carlos III, Madrid, 2005.
- González Rey, G.; García Toll, A.; Ortiz Cárdenas, T.; “Elementos de máquinas. Cojinetes de rodamiento”, ISPJAE, La Habana, Cuba, 1999.
- Vidondo, T.; Álvarez, C.; Gallego, M.; Oms, J.; Soldevilla, L., “Tecnología Mecánica 3”, Edebé, Barcelona, 1978.
- Budynas, R. G.; Nisbett, J. K., “Diseño en Ingeniería mecánica de Shigley”, McGraw-Hill Interamericana, México DF, 2008.

3-LEER PARA VIVIR

01/08/2011
Número 11



AUTOR: Milagros Baztán Maisterra
CENTRO TRABAJO: Ibaialde Burlada
ISSN: 2172-4202

INTRODUCCIÓN

Estas páginas quieren ser una respuesta sobre qué es la lectura, qué es un lector y cómo desarrollar hábitos lectores en nuestros cursos.

A lo largo de la Historia se han dado diferentes definiciones de la palabra lectura. De su origen latino, *legere*, significa recolectar. En la voz griega *logos* significa discurso. Sin embargo, si tomamos literalmente la etimología de la palabra u otras posibles definiciones, podríamos afirmar que leer de modo indiscriminado, sin recoger nada de lo que se lee, también es leer. Pero, nosotros consideramos que leer es un proceso que implica al lector.

El poeta y ensayista Pedro salinas dice de la lectura en el defensor: “El maestro, en esto de la lectura, ha de ser fiel y convencido mediador [...] Se aprende a leer leyendo buenas lecturas, inteligentemente dirigido en ellas, avanzando gradualmente por la difícil escala. [...] se alcanza [...] un gusto propio, una conciencia de lector, personal y libre, que es el único órgano adecuado de selección atinada [...] Estos dos problemas, artificialmente separados, el qué se lee, y el cómo se lee, van siempre resueltos

Contenido

Introducción
Lectura para desarrollar las competencias básicas.
Motivación a la lectura
Función del profesor para facilitar la comprensión lectora.
Conclusión
Anexos
Bibliografía

juntamente en una buena educación.”

Mario Vargas Llosa en el discurso que pronuncia al recibir el premio nobel de literatura hace un maravilloso elogio de la lectura y de la literatura:

“La lectura convertía el sueño en vida y la vida en sueño y ponía al alcance del pedacito de hombre que era yo el universo de la literatura leer es protestar contra las insuficiencias de la vida. Quien busca en la ficción lo que no tiene, dice, sin necesidad de decirlo, ni siquiera saberlo, que la vida tal como es no nos basta para colmar nuestra sed de absoluto, fundamento de la condición humana y que debería ser mejor. Inventamos las ficciones

para poder vivir de alguna manera las muchas vidas que quisiéramos tener cuando apenas disponemos de una sola.”

Alfredo Gómez cerdá en la charla que pronunció en el instituto Ibaialde – Burlada, recordó las palabras que Mario Vargas Llosa pronunció en la aceptación del discurso del premio nobel, que explicaba que la literatura tendía puentes entre gentes distintas y nos hace gozar, sufrir o sorprendernos. Nos une por debajo de las lenguas, creencias, costumbres y prejuicios que nos separan.

La definición de lectura que da Pisa es la siguiente:

Competencia que consiste en la comprensión y el empleo de textos escritos y en la reflexión personal a partir de ellos.

Así pues, necesitamos la lectura para vivir de la misma manera que necesitamos respirar.

LECTURA PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS BÁSICAS

A lo largo de este apartado iremos viendo cómo una buena lectura es una de las bases para todo tipo de competencias que nuestros alumnos quieran desarrollar.

La LOE se refiere a competencias básicas como el conjunto de capacidades cognitivas, procedimentales y actitudinales que pueden y deben ser alcanzadas a lo largo de la educación secundaria obligatoria por la mayoría del alumnado y que resultan imprescindibles para lograr su realización personal u social, incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria u se capaz de desarrollar un aprendizaje a lo largo de la vida.

Las competencias básicas que desarrolla la LOE son las siguientes:

- 1- Competencia lingüística: supone que el alumno logre al final de la ESO un dominio de lengua oral y escrita en múltiples contextos y, el uso funcional de, al menos una lengua extranjera.
- 2- Competencia matemática: consiste en la habilidad para utilizar y relacionar los números, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información como para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana.
- 3- Competencia digital: comporta hacer uso habitual de los recursos tecnológicos disponibles para resolver problemas reales de modo eficiente.

- 4- Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico: permite interactuar con el mundo físico, tanto en sus aspectos naturales como en los generados por la acción humana.
- 5- Competencia social y ciudadana: supone desenvolverse socialmente.
- 6- Competencia cultural y artística: supone valorar críticamente diferentes manifestaciones culturales y artísticas y utilizarlas como fuente de enriquecimiento y considerarlas como parte del patrimonio de los pueblos.
- 7- Competencia para aprender a aprender: supone disponer de habilidades para aprender de manera eficaz u autónoma...
- 8- Competencia autonomía e iniciativa personal.

En el texto siguiente se pueden trabajar prácticamente todas las competencias, sin embargo, leer es fundamental.

El 'Hubble' captura imágenes de una supernova observada en la Edad Media

MADRID.- Nos llega información del espacio procedente del Medievo De ahí viene la última imagen obtenida por el 'Hubble', el telescopio espacial de la NASA. Ésta corresponde a los restos de una explosión estelar descubierta hace más de 1.000 años. 'Hubble' ha capturado imágenes de los restos de una supernova que explotó en la Vía Láctea hace unos 8.000 años luz. Esta fotografía corresponde a una pequeña parte del remanente de la denominada SN 1006.

La supernova SN 1006 fue visible para el ojo humano. Su origen se encuentra en la agonía de una estrella enana situada a unos 7.000 años luz, y que observadores europeos, africanos y orientales detectaron el 1 de mayo del año 1006.

Este objeto fue durante semanas el más brillante del cielo (tras el Sol y la Luna), y fue visible incluso de día. Poco a poco su luz se fue atenuando, y continuó siendo visible a simple vista aún durante dos años y medio tras la explosión.

Esta capa externa de la supernova se ha estado expandiendo a una velocidad media de unos 30 millones de km/h. Actualmente su velocidad se ha reducido a unos 10 millones de km/h.

Para Alfred Rosen erg, Asesor Científico del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC), hay diferentes variables que hacen lograr esta espectacular imagen. Por un lado, "debido a su relativa cercanía y energía invertida en su explosión, la supernova SN 1006 puede que haya sido la supernova más brillante de la historia". Además, "con el 'Hubble' tenemos la ventaja añadida de que se encuentra fuera de la atmósfera, evitando sus turbulencias y obteniendo imágenes más nítidas", según Rosen erg

Otro aspecto que destaca este experto sobre la imagen es que "se aprecian algunas estrellas de nuestra galaxia (puntos "blancos") y un gran número de galaxias (manchas y puntos más amarillos)".

El Telescopio Espacial Hubble es un proyecto internacional de cooperación entre la NASA y la Agencia Espacial Europea (ESA), en órbita desde 1990.

A continuación exponemos una serie de preguntas breves relacionadas con las competencias básicas que se podrían trabajar con este texto:

- ❖ Competencia en comunicación: Señala las partes del texto, ¿qué tipo de texto es? Haz un cuadro sobre cómo se desarrollan las diferentes ideas. Ve a la página del Telescopio Espacial Hubble y busca información sobre qué es y para qué se usa (inglés).
- ❖ Competencia matemática. Cálculo de distancias espacio-temporales.
- ❖ Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo natural. ¿Cómo se forman las estrellas? ¿Cuál es su ciclo de vida?
- ❖ Tratamiento de la información y competencia digital. Busca información sobre esta noticia. ¿Qué es un hipervínculo?
- ❖ Competencia social y ciudadana. ¿Cómo estaba conformada la sociedad de 1006? ¿Puedes comparar el sistema de vida de esa sociedad con la sociedad del siglo XXI?
- ❖ Competencia artística y cultural. ¿Qué movimientos artísticos predominaban en Europa cuando esta supernova se vio en Europa? ¿Podrías encontrar alguna obra artística en donde se viera reflejada esta estrella?
- ❖ Competencia para aprender a aprender. Realiza un trabajo sobre la vida de las estrellas buscando, seleccionando y resumiendo la información que consideres.

MOTIVACIÓN A LA LECTURA

Yo he experimentado en mis clases de lectura de cuarto de ESO que mis alumnos se han motivado de la siguiente manera:

- ❖ despertando su curiosidad para que estén dispuestos a aprender y a experimentar cosas nuevas.
- ❖ haciéndoles partícipes de su educación.
- ❖ Sintiendo que lo que hacen, lo que aprenden y para lo que les preparamos tiene sentido.

FUNCIÓN DEL PROFESOR PARA FACILITAR LA COMPRENSIÓN LECTORA

Una de las funciones más importantes del profesor que anima a la lectura es la de generar tareas que motiven a los alumnos para leer.

En mi clase de cuarto de Eso de Ibaialde – Burlada propusimos como tarea la lectura de Noche de alacranes de Alfredo Gómez Cerda, quien, como he señalado en páginas anteriores, vino al instituto y entabló un diálogo con los alumnos en el que compartieron diferentes experiencias.

1-Actividades previas a la lectura:

- Delimitación del propósito de la lectura
- Elaboración de las primeras hipótesis sobre la novela a la vista de la portada del libro
- Enseñanza previa de palabras clave en la novela.

2-Actividades durante la lectura:

- Relectura, para aclarar lo que no se ha entendido.
- Elaboración de resúmenes parciales.
- Redacción de hipótesis sobre lo que se va a leer.
- Descubrimiento de la estructura de nuestra novela.
- Importancia del tiempo narrativo de la obra.
- Evolución de los personajes.

3-Actividades posteriores a la lectura:

- Identificación del tema, de la estructura global, del pasado y del presente de la novela.
- Aplicación del subrayado. Anotaciones al margen y elaboración de esquemas.
- Elaboración de resúmenes totales.
- Respuesta a cuestiones relacionadas con :
- Identificación de la información
- Interpretación del texto.
- Reflexión acerca del contenido y de la obra.
- Actualidad y vigencia de la obra.

CONCLUSIÓN

El gusto por la lectura se adquiere con un trabajo diario que nos va a permitir no solo desarrollar las competencias del currículum loe sino poder vivir a través de los diferentes personajes de nuestras lecturas muchas experiencias que forjan nuestra vida.

ANEXOS

A Catalina le enternecieron un poco las últimas palabras de Aquilino, por eso se atrevió a hacerle una pregunta que le llevaba obsesionando todo el día.

-¿Qué cosa mala hemos hecho?-le preguntó.

Aquilino la miró sorprendido, sin entender lo que quería decirle.

-No hemos hecho nada malo, ni lo hacemos ahora- respondió.

-Entonces, ¿Por qué los guardias nos vigilan a todas horas? ¿Por qué mi padre lleva años en la cárcel, si no ha matado ni ha robado a nadie? ¿Po Qué se llevaron a mi madre y le raparon el pelo? ¿Por Qué mi hermano se ha tenido que echar al monte?

-Porque desde que se acabó la guerra, en este país no hay justicia-respondió Aquilino-por eso luchamos nosotros para que vuelva la justicia.

Las palabras de Aquilino le parecieron razonables, pero seguía sin comprender por qué tenían que ocurrir esas cosas, por qué tenían que ocurrirles precisamente a ellos, que ya bastantes problemas tenían. Se dio la vuelta y se alejó. A sus espaldas volvió a oír la voz de aquel hombre cojo:

-Ten mucho cuidado, pequeña.



BIBLIOGRAFÍA

- Mario Vargas Llosa: Reproducción parcial del discurso de Aceptación del novel el 7 de diciembre del 2010.
- Pedro Salinas: El Defensor, Alianza editorial, 1982.
- <http://www.elmundo.es>
- Ley orgánica de Educación del 3 de mayo de 2006.
- Alfredo Gómez Cerdá: Noche de alacranes, ediciones SM; Madrid.

4-MOMENTOS RESISTENTES PLÁSTICOS Y FACTORES DE FORMA DE PERFILES LAMINADOS IPE, HEB, HEA Y HEM

01/08/2011
Número 11



AUTOR: Javier Domínguez Equiza
CENTRO TRABAJO: IES Cinco Villas
ISSN: 2172-4202

INTRODUCCIÓN

En este artículo se presentan las tablas de valores estáticos de la sección bruta de algunos de los perfiles laminados que más se utilizan en la construcción de estructuras metálicas: IPE, HEB, HEA y HEM.

Además de los valores estáticos que se incluyen normalmente en prontuarios, tales como área de la sección, momento de inercia, momento resistente, etc., se incluyen los valores de los momentos resistentes plásticos y el factor de forma de la sección, que son valores que se utilizan en el cálculo plástico de secciones, en particular, a flexión.

Asimismo se ha tenido en cuenta la nomenclatura actual de los ejes de la sección: el eje x coincide con la directriz de la barra y por lo tanto es perpendicular a la sección, el eje y es paralelo a las alas y el eje z es paralelo al alma.

Los datos que se proporcionan en las tablas son el resultado de cálculos numéricos a partir de formulaciones matemáticas y tienen solamente carácter informativo y didáctico.

Contenido

Introducción.
Momentos de inercia y momentos resistentes a flexión de una sección.
Momento resistente plástico de una sección.
Factor de forma de una sección.
Valores de sección para perfiles IPE.
Valores de sección para perfiles HEB.
Valores de sección para perfiles HEA.
Valores de sección para perfiles HEM.
Bibliografía.

1. MOMENTOS DE INERCIA Y MOMENTOS RESISTENTES A FLEXIÓN DE UNA SECCIÓN.

En este capítulo se resumen las expresiones matemáticas de los términos de las secciones que se utilizarán posteriormente en los cálculos.

1.1. Momento de inercia de una sección rectangular.

En la siguiente figura se representa una sección rectangular de anchura b y canto h .

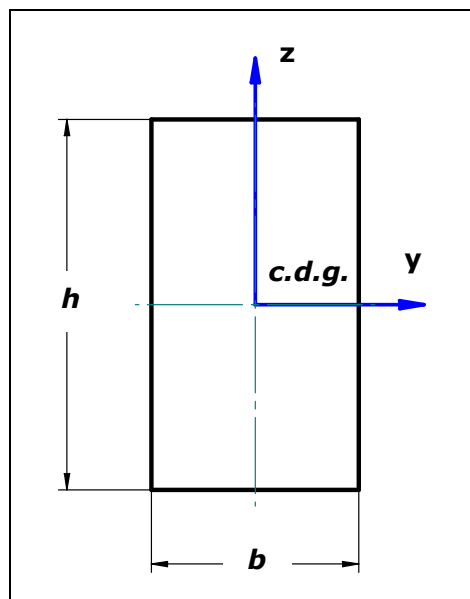


Figura 1: Sección rectangular.

El momento de inercia de esta sección respecto al eje y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$I_y = \frac{1}{12} b h^3$$

El momento de inercia de la misma sección respecto al eje z se obtiene a partir de la expresión siguiente:

$$I_z = \frac{1}{12} h b^3$$

1.2. Momento de inercia de un cuarto de círculo.

En los desarrollos posteriores se utilizarán las expresiones del momento de inercia de un cuarto de círculo de radio r respecto al eje que pasa por el centro de gravedad y la distancia a la que se encuentra dicho centro desde la base. La sección se indica en la figura siguiente y a continuación se exponen las expresiones necesarias.

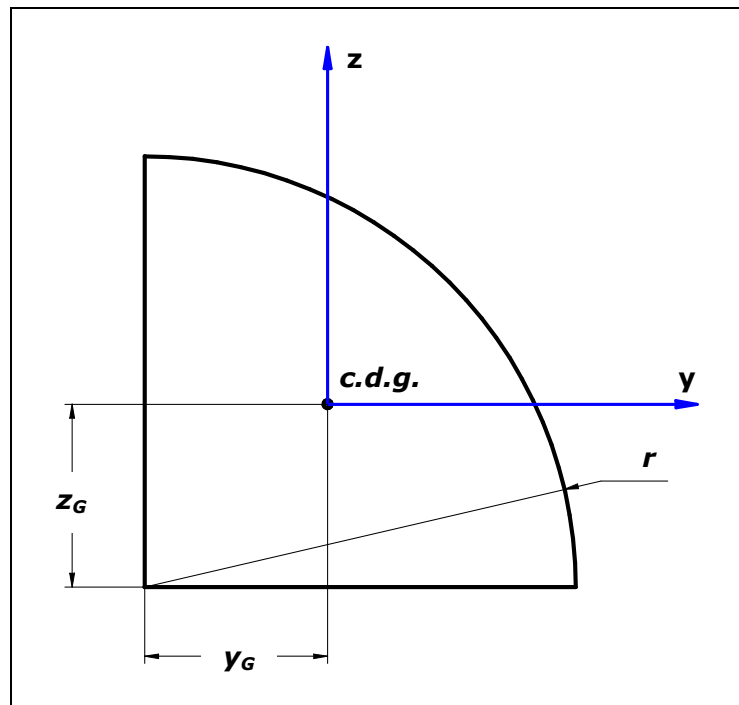


Figura 2: Sección de un cuarto de círculo. Situación del centro de gravedad y orientación de los ejes y y z.

$$= \left(\frac{\pi}{16} - \frac{4}{9\pi} \right) \cdot 4$$

$$= \frac{4}{3} \cdot \frac{\pi}{\pi}$$

1.3. Momento de inercia de un radio de acuerdo.

Los perfiles laminados presentan acuerdos en las uniones del alma con las alas. El momento de inercia de la sección de un radio de acuerdo respecto a un eje se puede calcular restando al momento de inercia del cuadrado circunscrito en el acuerdo el momento de inercia de un cuarto de círculo siempre y cuando los momentos de inercia de estas dos secciones estén referidos al mismo eje. En la siguiente figura se representa esquemáticamente este método de cálculo.

Si se llama A_1 a la sección del acuerdo, A_2 a la sección del cuadrado circunscrito y A_3 a la sección del cuarto de círculo, el momento de inercia respecto al eje y se calcularía de la siguiente forma:

$$(I_1) = (I_2) - (I_3)$$

A su vez los momentos de inercia de las secciones A_2 y A_3 respecto al eje y se pueden calcular aplicando el Teorema de Steiner conocidos los momentos de inercia respecto a los ejes que pasan por sus centros de gravedad.

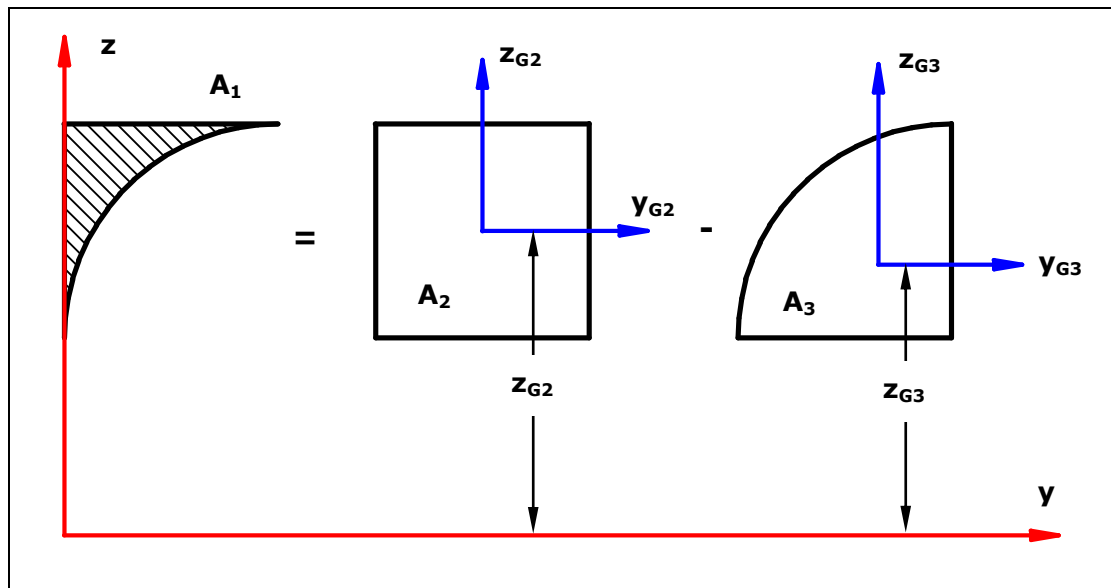


Figura 3: Cálculo del momento de inercia de un acuerdo respecto a un eje a partir de los momentos de inercia respecto a ese mismo eje del cuadrado circunscrito y del cuarto de círculo.

Aplicando el Teorema de Steiner se tiene:

$$I_{y2} = I_{y2} + A_2 \cdot z_{G2}^2$$

$$I_{y3} = I_{y3} + A_3 \cdot z_{G3}^2$$

Estos conceptos se utilizarán más adelante para el cálculo del momento de inercia de una sección en doble T respecto a un eje que pasa por su centro de gravedad disponiendo de los momentos de inercia respecto a ese mismo eje de las secciones parciales con las que se puede conformar la doble T.

1.4. Momento de inercia respecto al eje y de una sección en doble T.

En la siguiente figura se representa una sección en doble T genérica sobre la que se acotan sus dimensiones. El cálculo del momento de inercia de esta sección se realizará descomponiéndola en 4 partes:

El alma (I_{y1}).

Las alas (I_{y2}).

Un cuadrado de lado r en el cual se encuentra inscrito el cuarto de círculo (I_{y3}).

El cuarto de círculo que interviene restando (I_{y4}).

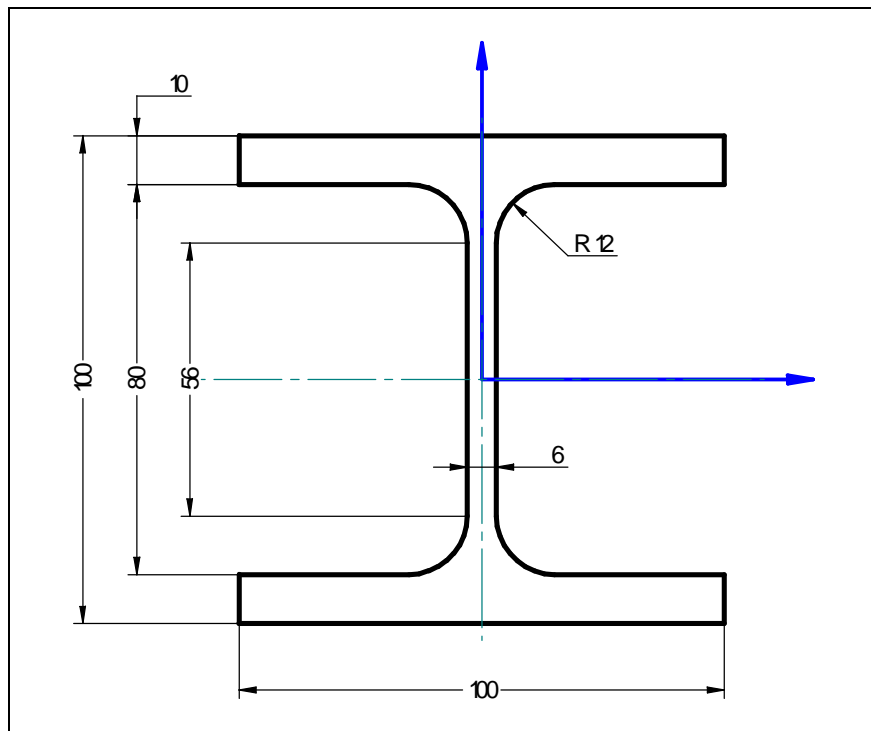


Figura 4: Sección en doble T y nomenclatura.

Los momentos de inercia de las 4 secciones en que se ha dividido la sección total respecto al eje y son:

$$I_1 = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3$$

$$I_2 = 2 \cdot \left[\frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 + b \cdot h \cdot \left(\frac{h}{2} \right)^2 \right]$$

menea ige63udeep

$$I_3 = 4 \cdot \left[\frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 + b \cdot h \cdot \left(\frac{h}{2} \right)^2 \right]$$

$$I_4 = 4 \cdot \left[\left(\frac{\pi}{16} - \frac{4}{9\pi} \right) \cdot b^3 + \frac{\pi \cdot b^2}{4} \cdot \left(2 + \frac{4}{3\pi} \right)^2 \right]$$

1.5. Momento de inercia respecto al eje z de una sección en doble T.

En la siguiente figura se representa la misma sección en doble T girada 90 grados.

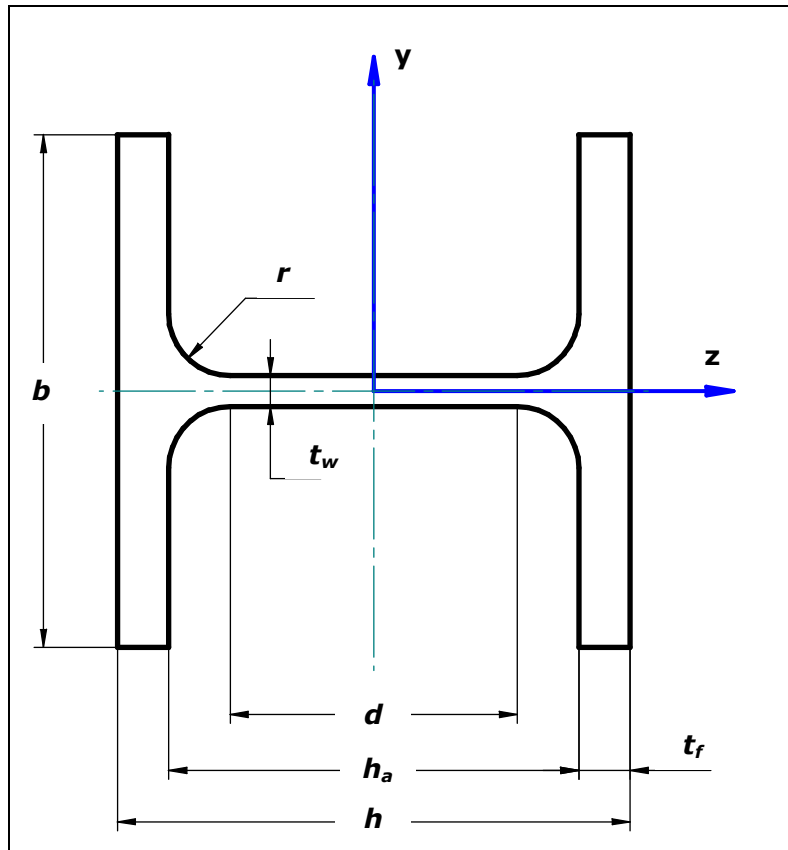


Figura 5: Sección en doble T girada y nomenclatura.

También en este caso, para calcular el momento de inercia de la sección total se divide en las mismas 4 secciones. Los momentos de inercia de estas 4 secciones respecto al eje z son:

$$I_1 = \frac{1}{12} \cdot b \cdot t_f^3$$

$$I_2 = 2 \cdot \frac{1}{12} \cdot t_w \cdot d^3$$

$$I_3 = 4 \cdot \left[\frac{1}{12} \cdot t_f \cdot h_a^3 + t_f \cdot h_a \cdot \left(\frac{h_a}{2} \right)^2 \right]$$

$$I_4 = 4 \cdot \left[\left(\frac{\pi}{16} - \frac{4}{9\pi} \right) \cdot t_w \cdot h^3 + \frac{\pi \cdot t_w}{4} \cdot \left(\frac{h}{2} + \frac{4 \cdot r}{3\pi} \right)^2 \right]$$

1.6. Momentos resistentes elásticos de una sección en doble T.

En el cálculo elástico de secciones a flexión la **línea neutra** es la línea que separa la zona comprimida de la zona traccionada. Esta fibra neutra pasa por el centro de gravedad de la sección.

En el cálculo elástico a flexión el **momento resistente** de una sección (W) es el resultado de dividir el momento de inercia de la sección respecto al eje que pasa por su centro de gravedad (I) entre la distancia de la fibra más alejada de la sección a la línea neutra (z_{\max}).

La expresión matemática del *momento resistente elástico* de la sección representada en la figura 4 respecto al eje y (W_y) es:

$$= \frac{2 \cdot I}{z_{\max}}$$

El *momento resistente elástico* de la sección representada en la figura 4 o en la figura 4 respecto al eje z (W_z) se expresa así:

$$= \frac{2 \cdot I}{z_{\max}}$$

2. MOMENTO RESISTENTE PLÁSTICO DE UNA SECCIÓN.

2.1. Conceptos generales.

En el cálculo plástico el agotamiento de una sección se produce cuando todas sus fibras han llegado al límite elástico. En particular, si la sección soporta un esfuerzo de flexión unas fibras trabajan a compresión y otras a tracción y la fibra que separa la zona comprimida de la zona traccionada se sigue denominando línea neutra pero en este caso divide la sección en dos partes de igual área. En las secciones en doble T, si los momentos flectores son según los ejes y o z , las dos líneas neutras, elástica y plástica, coinciden.

Sin embargo si se considera a modo de ejemplo una sección triangular sometida a un esfuerzo de flexión, la línea neutra elástica pasa por el centro de gravedad, situado a un tercio de la altura desde la base, no coincide con la línea neutra plástica. Estas dos líneas se muestran en la figura siguiente. En el caso plástico las dos zonas rayadas, A_1 y A_2 , tienen igual área:

$$A_1 = A_2$$

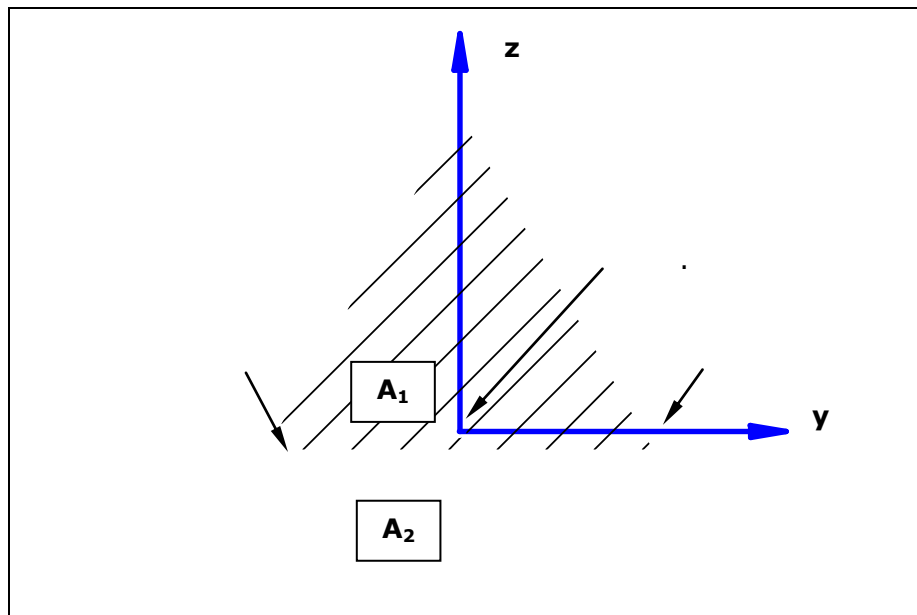


Figura 6: Línea neutra elástica y plástica en una sección no simétrica respecto a un eje.

El momento resistente plástico respecto al eje y de una sección en la que actúa un esfuerzo de flexión se puede expresar de la siguiente forma:

$$M_{py} = \frac{1}{2} \cdot \sigma_y \cdot (A_1 \cdot z_{G1} + A_2 \cdot z_{G2})$$

En la expresión anterior:

A es el área total de la sección, suma de A_1 y A_2 .

z_{G1} es la distancia del centro de gravedad de la sección 1 a la línea neutra (figura 7).

z_{G2} es la distancia del centro de gravedad de la sección 2 a la línea neutra (figura 7).

Si la flexión fuera según el eje z el momento resistente plástico se expresaría así:

$$M_{pz} = \frac{1}{2} \cdot \sigma_z \cdot (A_1 \cdot y_{G1} + A_2 \cdot y_{G2})$$

En la expresión anterior:

A es el área total de la sección, suma de A_1 y A_2 .

y_{G1} es la distancia del centro de gravedad de la sección 1 a la línea neutra.

y_{G2} es la distancia del centro de gravedad de la sección 2 a la línea neutra.

En la siguiente figura se puede apreciar en parte la nomenclatura utilizada.

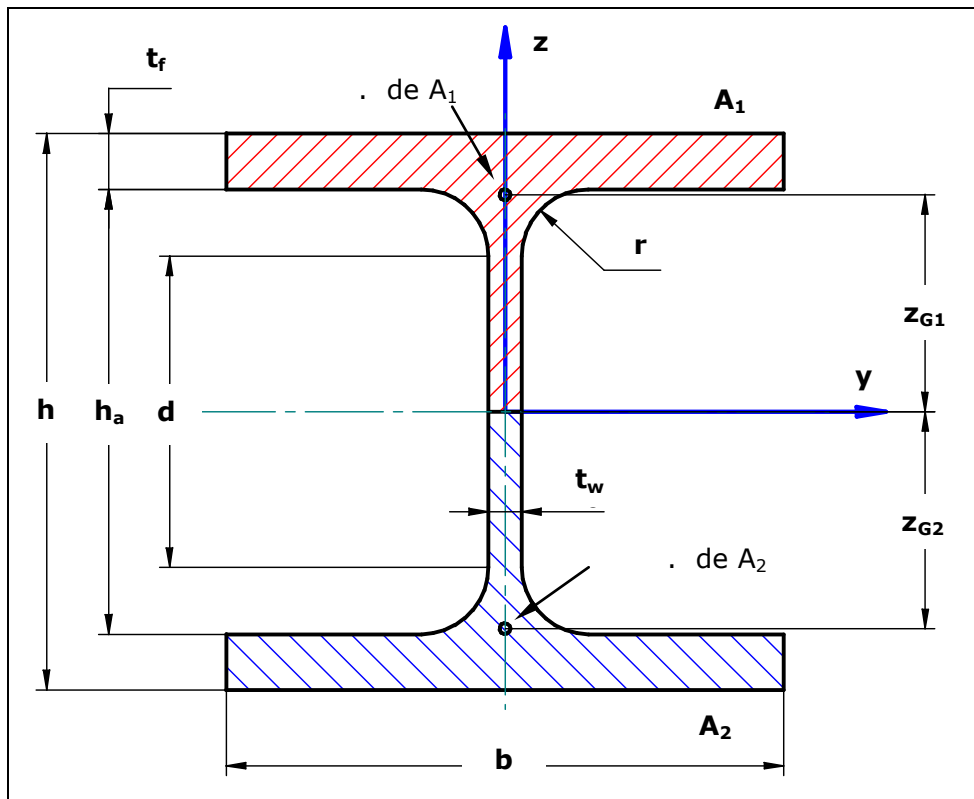


Figura 8: Fibra neutra plástica en una sección en doble T, flexión según el eje y.

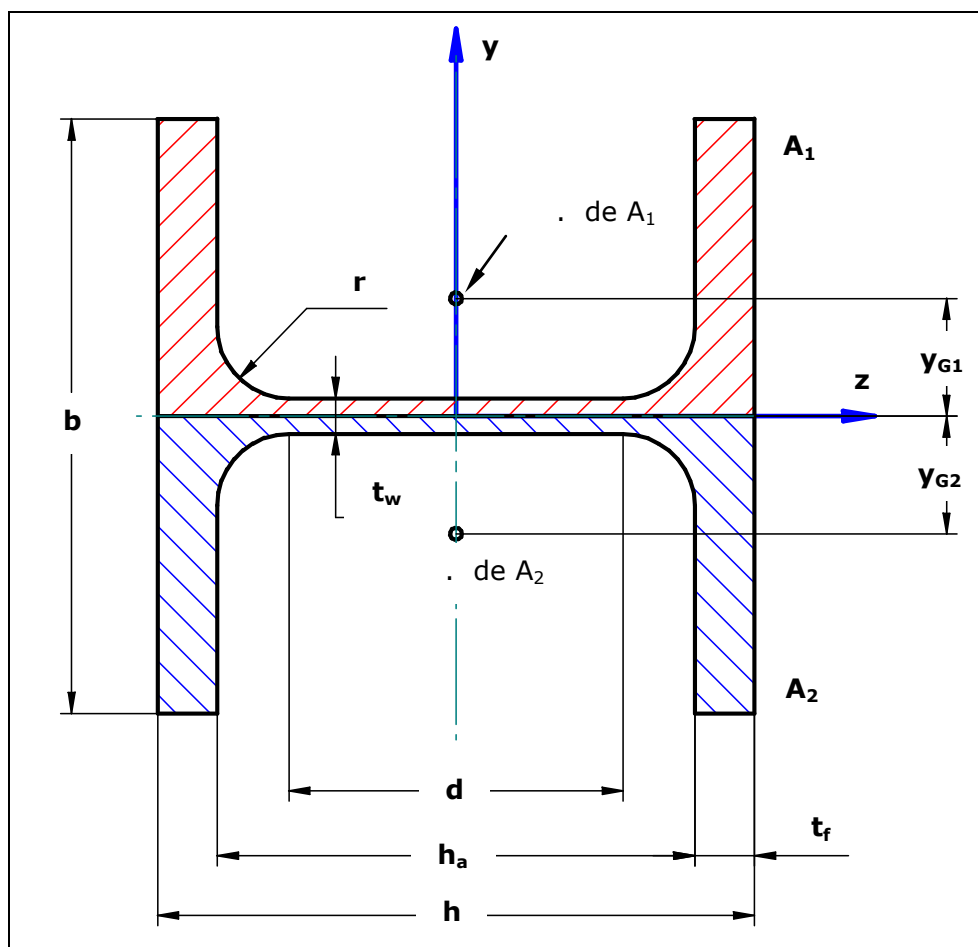


Figura 9: Fibra neutra plástica en una sección en doble T, flexión según el eje z.

3. FACTOR DE FORMA DE UNA SECCIÓN.

El factor de forma de una sección es la relación entre el momento resistente plástico y el momento resistente elástico.

Para la flexión según el eje y el factor de forma se expresará por medio de la siguiente expresión:

$$= \frac{M_{pl}}{M_{el}}$$

En el caso en que la flexión se produzca según el eje z, el factor de forma se expresará así:

$$= \frac{M_{pl}}{M_{el}}$$

El factor de forma depende de la geometría de la sección. Tiene un valor reducido (ejemplo: $f = 1,12$) en las secciones o disposiciones de las mismas que son adecuadas para resistir esfuerzos de flexión. En cambio, el factor de forma tiene un valor elevado (ejemplo: $f = 2$) en secciones u orientaciones poco adecuadas para la resistencia a flexión.

4. VALORES DE SECCIÓN PARA PERFILES IPE.

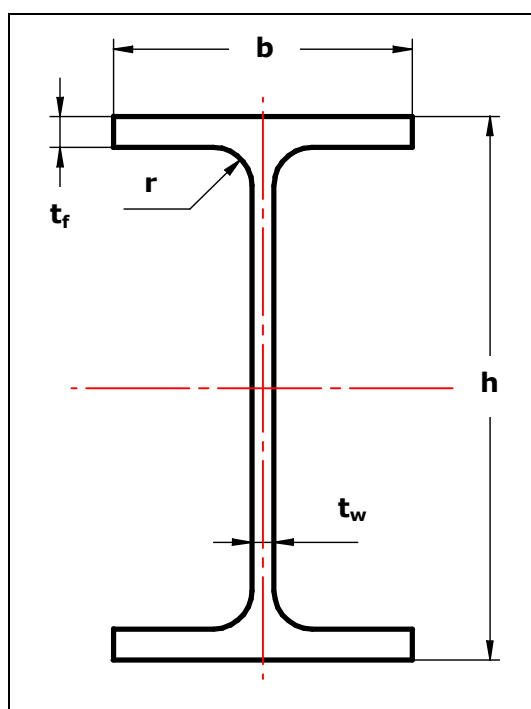


Figura 10: Sección IPE. Nomenclatura.

PERFIL	h	b	t _w	t _f	r	A (cm ²)	I _y (cm ⁴)	W _y (cm ³)	W _{py} (cm ³)	f _y	I _z (cm ⁴)	W _z (cm ³)	W _{pz} (cm ³)	f _z
IPE 80	80	46	3,8	5,2	5	7,6	80	20	23	1,16	8	4	6	1,58
IPE 100	100	55	4,1	5,7	7	10,3	171	34	39	1,15	16	6	9	1,58
IPE 120	120	64	4,4	6,3	7	13,2	318	53	61	1,15	28	9	14	1,57
IPE 140	140	73	4,7	6,9	7	16,4	541	77	88	1,14	45	12	19	1,56
IPE 160	160	82	5	7,4	9	20,1	869	109	124	1,14	68	17	26	1,57
IPE 180	180	91	5,3	8	9	23,9	1317	146	166	1,14	101	22	35	1,56
IPE 200	200	100	5,6	8,5	12	28,5	1943	194	221	1,14	142	28	45	1,57
IPE 220	220	110	5,9	9,2	12	33,4	2772	252	285	1,13	205	37	58	1,56
IPE 240	240	120	6,2	9,8	15	39,1	3892	324	367	1,13	284	47	74	1,56
IPE 270	270	135	6,6	10,2	15	45,9	5790	429	484	1,13	420	62	97	1,56
IPE 300	300	150	7,1	10,7	15	53,8	8356	557	628	1,13	604	81	125	1,56
IPE 330	330	160	7,5	11,5	18	62,6	11767	713	804	1,13	788	99	154	1,56
IPE 360	360	170	8	12,7	18	72,7	16266	904	1019	1,13	1043	123	191	1,56
IPE 400	400	180	8,6	13,5	21	84,5	23128	1156	1307	1,13	1318	146	229	1,56
IPE 450	450	190	9,4	14,6	21	98,8	33743	1500	1702	1,13	1676	176	276	1,57
IPE 500	500	200	10,2	16	21	115,5	48199	1928	2194	1,14	2142	214	336	1,57
IPE 550	550	210	11,1	17,2	24	134,4	67117	2441	2787	1,14	2668	254	401	1,58
IPE 600	600	220	12	19	24	156,0	92083	3069	3512	1,14	3387	308	486	1,58

Tabla 1: Propiedades de la sección bruta de los perfiles laminados IPE.

5. VALORES DE SECCIÓN PARA PERFILES HEB.

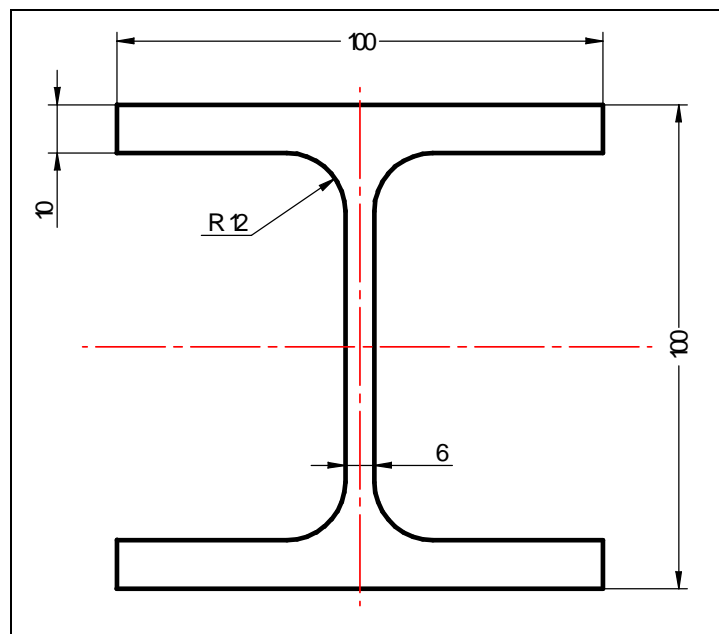


Figura 11: Sección HEB. Nomenclatura.

PERFIL	h	b	t _w	t _f	r	A (cm ²)	I _y (cm ⁴)	W _y (cm ³)	W _{py} (cm ³)	f _y	I _z (cm ⁴)	W _z (cm ³)	W _{pz} (cm ³)	f _z
HEB 100	100	100	6	10	12	26,0	450	90	104	1,16	167	33	51	1,54
HEB 120	120	120	6,5	11	12	34,0	864	144	165	1,15	318	53	81	1,53
HEB 140	140	140	7	12	12	43,0	1509	216	245	1,14	550	79	120	1,53
HEB 160	160	160	8	13	15	54,3	2492	312	354	1,14	889	111	170	1,53
HEB 180	180	180	8,5	14	15	65,3	3831	426	481	1,13	1363	151	231	1,53
HEB 200	200	200	9	15	18	78,1	5696	570	643	1,13	2003	200	306	1,53
HEB 220	220	220	9,5	16	18	91,0	8091	736	827	1,12	2843	258	394	1,52
HEB 240	240	240	10	17	21	106,0	11259	938	1053	1,12	3923	327	498	1,52
HEB 260	260	260	10	17,5	24	118,4	14919	1148	1283	1,12	5135	395	602	1,52
HEB 280	280	280	10,5	18	24	131,4	19270	1376	1534	1,11	6595	471	718	1,52
HEB 300	300	300	11	19	27	149,1	25166	1678	1869	1,11	8563	571	870	1,52
HEB 320	320	300	11,5	20,5	27	161,3	30824	1926	2149	1,12	9239	616	939	1,52
HEB 340	340	300	12	21,5	27	170,9	36656	2156	2408	1,12	9690	646	986	1,53
HEB 360	360	300	12,5	22,5	27	180,6	43193	2400	2683	1,12	10141	676	1032	1,53
HEB 400	400	300	13,5	24	27	197,8	57681	2884	3232	1,12	10819	721	1104	1,53

6. VALORES DE SECCIÓN PARA PERFILES HEA.

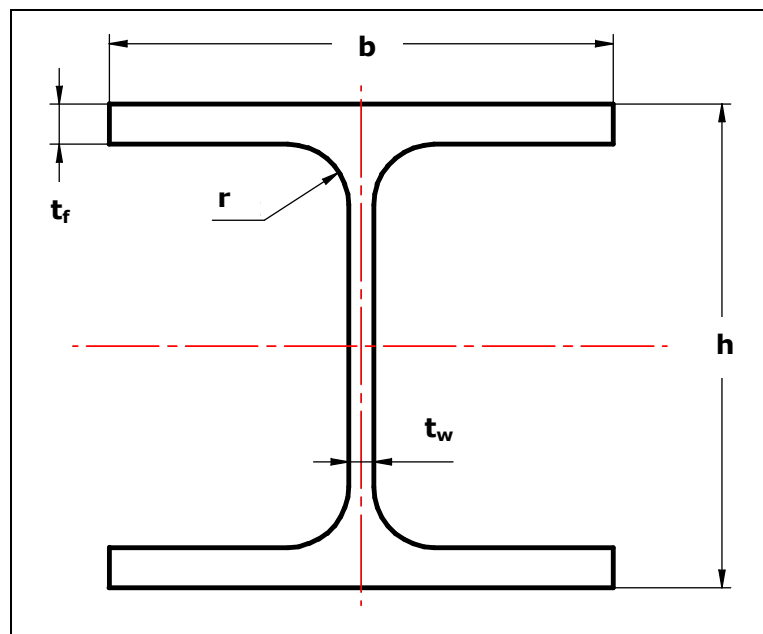


Figura 12: Sección HEA. Nomenclatura.

PERFIL	h	b	t _w	t _f	r	A (cm ²)	I _y (cm ⁴)	W _y (cm ³)	W _{py} (cm ³)	f _y	I _z (cm ⁴)	W _z (cm ³)	W _{pz} (cm ³)	f _z
HEA 100	96	100	5	8	12	21,2	349	73	83	1,14	134	27	41	1,54
HEA 120	114	120	5	8	12	25,3	606	106	119	1,12	231	38	59	1,53
HEA 140	133	140	5,5	8,5	12	31,4	1033	155	173	1,12	389	56	85	1,53
HEA 160	152	160	6	9	15	38,8	1673	220	245	1,11	616	77	118	1,53
HEA 180	171	180	6	9,5	15	45,3	2510	294	325	1,11	925	103	156	1,52
HEA 200	190	200	6,5	10	18	53,8	3692	389	429	1,11	1336	134	204	1,53
HEA 220	210	220	7	11	18	64,3	5410	515	568	1,10	1955	178	271	1,52
HEA 240	230	240	7,5	12	21	76,8	7763	675	745	1,10	2769	231	352	1,52
HEA 260	250	260	7,5	12,5	24	86,8	10455	836	920	1,10	3668	282	430	1,52
HEA 280	270	280	8	13	24	97,3	13673	1013	1112	1,10	4763	340	518	1,52
HEA 300	290	300	8,5	14	27	112,5	18263	1260	1383	1,10	6310	421	641	1,52
HEA 320	310	300	9	15,5	27	124,4	22929	1479	1628	1,10	6985	466	710	1,52
HEA 340	330	300	9,5	16,5	27	133,5	27693	1678	1850	1,10	7436	496	756	1,52
HEA 360	350	300	10	17,5	27	142,8	33090	1891	2088	1,10	7887	526	802	1,53
HEA 400	390	300	11	19	27	159,0	45069	2311	2562	1,11	8564	571	873	1,53
HEA 450	440	300	11,5	21	27	178,0	63722	2896	3216	1,11	9465	631	966	1,53
HEA 500	490	300	12	23	27	197,5	86975	3550	3949	1,11	10367	691	1059	1,53
HEA 550	540	300	12,5	24	27	211,8	111932	4146	4622	1,11	10819	721	1107	1,53
HEA 600	590	300	13	25	27	226,5	141208	4787	5350	1,12	11271	751	1156	1,54

Tabla 3: Propiedades de la sección bruta de los perfiles laminados HEA.

7. VALORES DE SECCIÓN PARA PERFILES HEM.

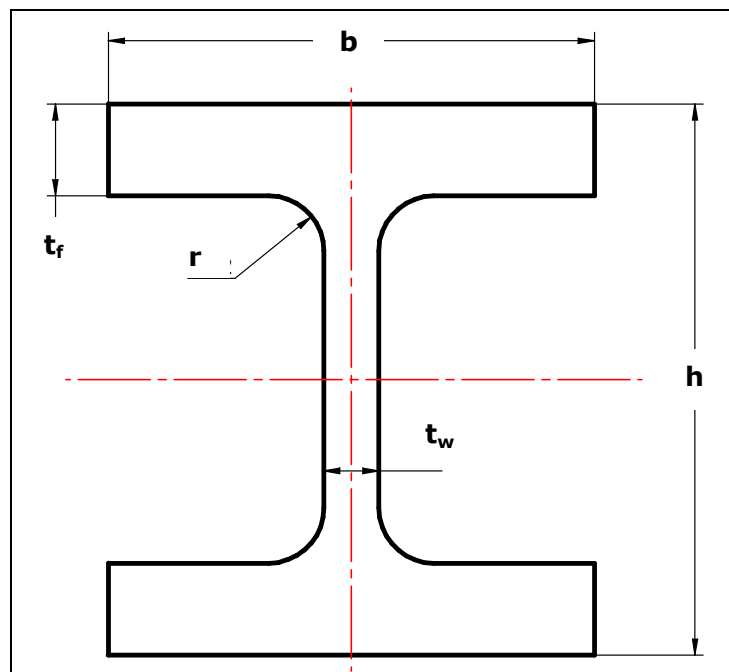


Figura 13: Sección HEM. Nomenclatura.

PERFIL	h	b	t _w	t _f	r	A (cm ²)	I _y (cm ⁴)	W _y (cm ³)	W _{py} (cm ³)	f _y	I _z (cm ⁴)	W _z (cm ³)	W _{pz} (cm ³)	f _z
HEM 100	120	106	12	20	12	53,2	1143	190	236	1,24	399	75	116	1,54
HEM 120	140	126	12,5	21	12	66,4	2018	288	351	1,22	703	112	172	1,54
HEM 140	160	146	13	22	12	80,6	3291	411	494	1,20	1144	157	241	1,53
HEM 160	180	166	14	23	15	97,1	5098	566	675	1,19	1759	212	325	1,54
HEM 180	200	186	14,5	24	15	113,3	7483	748	883	1,18	2580	277	425	1,53
HEM 200	220	206	15	25	18	131,3	10642	967	1135	1,17	3651	354	543	1,53
HEM 220	240	226	15,5	26	18	149,4	14605	1217	1419	1,17	5012	444	679	1,53
HEM 240	270	248	18	32	21	199,6	24290	1799	2117	1,18	8153	657	1006	1,53
HEM 260	290	268	18	32,5	24	219,6	31307	2159	2524	1,17	10449	780	1192	1,53
HEM 280	310	288	18,5	33	24	240,2	39547	2551	2966	1,16	13163	914	1397	1,53
HEM 300	340	310	21	39	27	303,1	59201	3482	4078	1,17	19403	1252	1913	1,53
HEM 320	359	309	21	40	27	312,0	68135	3796	4435	1,17	19709	1276	1951	1,53
HEM 340	377	309	21	40	27	315,8	76372	4052	4718	1,16	19711	1276	1953	1,53
HEM 360	395	308	21	40	27	318,8	84867	4297	4989	1,16	19522	1268	1942	1,53
HEM 400	432	307	21	40	27	325,8	104119	4820	5571	1,16	19335	1260	1934	1,54
HEM 450	478	307	21	40	27	335,4	131484	5501	6331	1,15	19339	1260	1939	1,54
HEM 500	524	306	21	40	27	344,3	161929	6180	7094	1,15	19155	1252	1932	1,54
HEM 550	572	306	21	40	27	354,4	197984	6923	7933	1,15	19158	1252	1937	1,55
HEM 600	620	305	21	40	27	363,7	237448	7660	8772	1,15	18975	1244	1930	1,55

Tabla 4: Propiedades de la sección bruta de los perfiles laminados HEM.

BIBLIOGRAFÍA

- Dalmau García, M. R., Vilardell Coma, J.; "Análisis plástico de estructuras. Introducción", Ediciones UPC, S.L., Barcelona, 2003.
- Rus Carlborg, G.; "Cálculo plástico de estructuras de barras. Teoría"; Departamento de Mecánica de Estructuras e I. H., Universidad de Granada, Granada, 2008.
- Ema Bastardín, E, et alere; "Acero para estructuras de edificación. Valores estáticos. Estructuras elementales. Tomo 2", Empresa Nacional Siderúrgica, S. A., Oviedo, 1990.
- Narro Bañares, Daniel; "Apuntes de Teoría de Estructuras y Construcciones Industriales: introducción al cálculo plástico"; Universidad de Pública de Navarra, Pamplona, 2003.
- Domínguez Equiza, Javier; "Apuntes de Teoría de Estructuras y Construcciones Industriales"; Universidad de Pública de Navarra, Tudela, 2011.

5-VALORACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA



AUTOR: Raquel Álvarez Mesa

CENTRO TRABAJO: I.E.S.O. Bardenas Reales de Cortes

ISSN: 2172-4202

INTRODUCCIÓN

En la sociedad actual, la condición física se presenta como un eje sobre el que giran gran parte de los contenidos del curriculum de Educación Física en Secundaria tal como muestra el referente legal en Navarra, el D.F. 25/2007. Por tanto, en el ámbito educativo, es plausible la necesidad, por parte de los docentes, de conocer el estado o nivel de las cualidades físicas relacionadas con la salud (de ahora en adelante, CFRS) de nuestros alumnos/as.

Una herramienta ampliamente utilizada por la gran mayoría de los docentes de Educación Física para medir o conocer de forma objetiva la condición física de un alumno/a son los test físicos. Se trata de una serie de pruebas que nos van a posibilitar asignar una puntuación o nota a diferentes capacidades físicas en función de la marca conseguida en cada una de las pruebas o test ejecutados.

Este artículo consiste en un estudio descriptivo de una batería de test para valorar las CFRS. El estudio fue llevado a cabo con

Contenido

Introducción
Aproximación conceptual
Relación con el D.F. 25/2007
Metodología
1. Test de "Course Navette"
2. Test de salto horizontal
3. Test de lanzamiento de balón medicinal
4. Test de abdominales
5. Test de los 20 metros
6. Test de Wells
Resultados
Conclusión
Bibliografía

150 alumnos/as del I.E.S.O. Bardenas Reales de Cortes con la intención de:

1. Conocer la condición física del alumno/a.
2. Permitir que el alumno/a conozca sus posibilidades y sus limitaciones.
3. Planificar el trabajo de forma fiable y lo más individualizada posible, en función de los resultados obtenidos.
4. Facilitar información inicial para el alumnado y el profesorado del nivel de las CFRS.

APROXIMACIÓN CONCEPTUAL

Antes de continuar es necesario clarificar una serie de conceptos que pueden resultar amplios y ambiguos.

Por condición física entendemos el “nivel, resultado, producto o estado que se alcanza realizando actividad física, y que se utiliza como preparación para el rendimiento deportivo” (Devís y Peiró, 1992).

Según el American College of Sports Medicine (ACSM, 1990) la condición física relacionada con la salud está compuesta por la capacidad cardiovascular y respiratoria, la fuerza, la resistencia muscular y la flexibilidad, así como también la composición corporal.

Una prueba de condición motriz o test físico es un “procedimiento realizado bajo condiciones estandarizadas de acuerdo con criterios científicos, para la medición de una o más características delimitables empíricamente del nivel individual de la condición. El objetivo de la medición es una información lo más cuantitativa posible acerca del grado relativo de manifestación individual de facultades motrices condicionantes” (Grosser y Starischka, 1988).

Lo que se propone en este artículo es una batería de test que se puede utilizar en el ámbito escolar para valorar las CFRS: resistencia cardiorrespiratoria, fuerza muscular, flexibilidad, composición corporal; y aunque el ACSM no la propone también la flexibilidad (el ACSM considera que esta cualidad está más relacionada con el rendimiento).

RELACIÓN CON EL D.F 25/2007 POR EL QUE SE ESTABLECE EL CURRÍCULO DE LAS ENSEÑANZAS DE EDUCACION SECUNDARIA OBLIGATORIA EN LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

La condición física relacionada con la salud se trabaja a lo largo de toda la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y tal como nos marca el marco legal desde el área de Educación física deberemos contribuir en la consecución de los siguientes objetivos de etapa (1, 2, 3 y 5):

1. Conocer los rasgos que definen una actividad física saludable y los efectos beneficiosos que ésta tiene para la salud individual y colectiva.
2. Valorar la práctica habitual y sistemática de actividades físicas como medio para mejorar las condiciones de salud y calidad de vida.
3. Realizar tareas dirigidas al incremento de las posibilidades de rendimiento motor, a la mejora de la condición física para la salud y al perfeccionamiento

de las funciones de ajuste, dominio y control corporal, participando activamente y adoptando una actitud de autoexigencia en su ejecución.

5. Planificar actividades que permitan satisfacer las necesidades en relación a las capacidades físicas y habilidades específicas a partir de la valoración del nivel inicial.

METODOLOGÍA

En la primera evaluación, los alumnos/as realizaron un conjunto de pruebas de aptitud física estandarizadas para valorar las cualidades físicas relacionadas con la salud (resistencia, fuerza, flexibilidad, composición corporal y velocidad) del alumnado de secundaria del instituto Bardenas Reales de Cortes. Se evaluaron un total de 156 alumnos/as pero finalmente para evitar sesgos (pruebas incompletas o mal realizadas técnicamente, evaluación con dudoso rigor científico, etc.), en el tratamiento de los datos se utilizaron los correspondientes a 144 alumnos/as.

A continuación, se puede ver la descripción de cada una de las pruebas o test así como la cualidad que se pretende medir:

1. TEST DE “COURSE NAVETTE”.

Objetivo: Mide la resistencia aeróbica en esfuerzos submáximos.

Desarrollo: Consiste en recorrer la distancia de 20 metros ininterrumpidamente, al ritmo que marca una grabación. Progresivamente el ritmo de carrera va aumentando, anunciándose en la grabación el momento del cambio de periodo y el periodo en el que se encuentra el alumno. Cada periodo tiene una duración de un minuto y los medios periodos de 30 segundos.

2. TEST DE SALTO HORIZONTAL.

Objetivo: Mide la fuerza explosiva del tren inferior (piernas).

Desarrollo: El alumno desde parado y con los pies ligeramente separados a la anchura de las caderas saltará tan lejos como pueda. La medición se realizará tomando como referencia el último apoyo, tal como se ve en la imagen de abajo.



3. TEST DE LANZAMIENTO DE BALÓN MEDICINAL.

Objetivo: Mide la fuerza del tren superior (tronco y brazos)

Desarrollo: Desde una línea marcada lanzamos el balón (2kg para 1º y 2º de ESO y 3 kg para 3º y 4º ESO) con las dos manos desde detrás de la cabeza lo más lejos posible.



4. TEST DE ABDOMINALES.

Objetivo: Mide la fuerza resistencia de la parte anterior del tronco.

Desarrollo: El alumno se coloca con las piernas flexionadas y las manos detrás de la cabeza, y ayudado por el compañero como indica el dibujo elevará el tronco el mayor número posible de veces en medio minuto (1º y 2º de ESO) o en un minuto (3º y 4º de ESO).



5. TEST DE LOS 20 METROS.

Objetivo: Mide la velocidad de desplazamiento partiendo de una velocidad inicial igual a cero (desde parados).

Desarrollo: Desde la salida hay que recorrer 20 metros en el menor tiempo posible. Indicar al alumno/a que no debe detenerse ni aminorar la velocidad hasta que no cruce la línea de llegada.

6. TEST DE WELLS.

Objetivo: Mide el grado de flexibilidad del cuerpo localizado en el tronco y las piernas.

Desarrollo: Sentados como indica la foto, llevaremos las dos manos simultáneamente por encima del aparato desplazando una regla o listón, hasta alcanzar la máxima distancia posible. Se debe mantener la posición durante al menos tres segundos.



La aplicación y recopilación de estos test de condición física permiten realizar una interpretación individual que dará al profesor/a una idea de los progresos obtenidos durante el presente curso; pero también una comparación con el colectivo de compañeros y compañeras de la misma edad y sexo, que va a permitir conocer cómo están nuestros alumnos/as en relación a los valores máximos, medios y mínimos.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos se pueden ver en las siguientes gráficas lineales; en cada una de ellas se muestran los resultados (notas medias) obtenidos en las diferentes pruebas físicas por cada uno de los cursos del centro. Para evitar sesgos se han descartado aquellos alumnos/as que no habían todas las pruebas de forma correcta y aquellos/as cuyas puntuaciones podían haber sufrido alteración por diferentes causas.

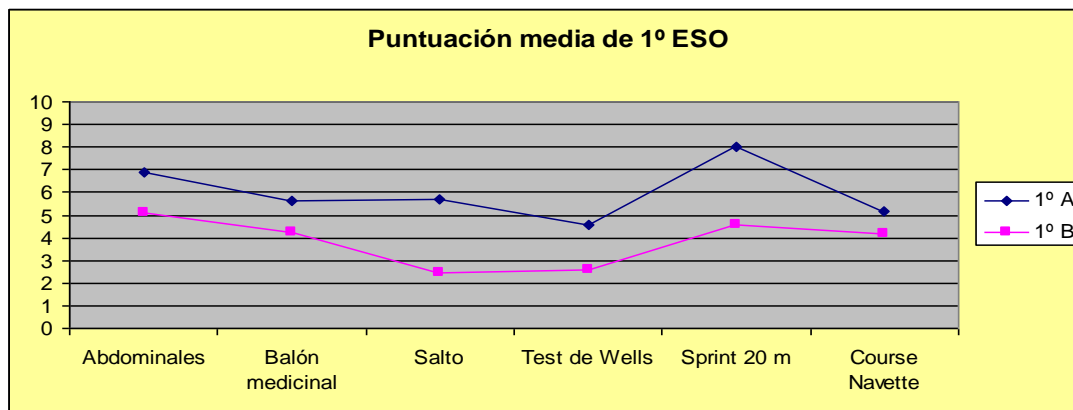


FIG 1. Resultados obtenidos por cada los dos cursos de 1º ESO en las 6 pruebas.

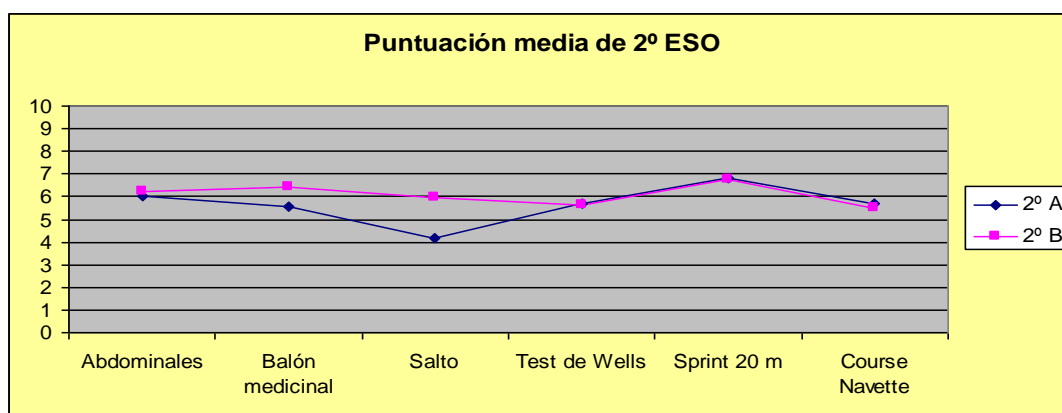


FIG 2. Resultados obtenidos por cada los dos cursos de 2º ESO en las 6 pruebas.

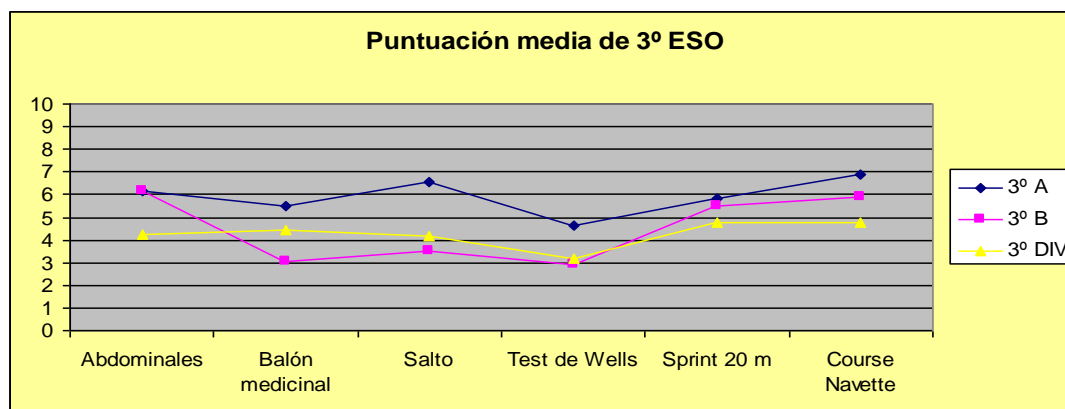


FIG 3. Resultados obtenidos por cada los tres cursos de 3º ESO en las 6 pruebas.

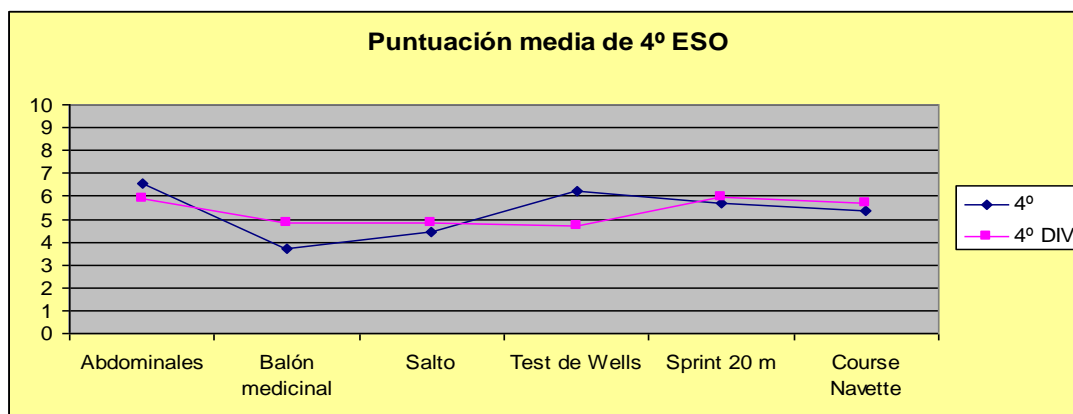


FIG 4. Resultados obtenidos por cada los dos cursos de 4º ESO en las 6 pruebas.

A continuación, se pueden observar en la figura 5 y en la tabla 1 las puntuaciones medias agrupadas por cursos. Como se puede observar, el grupo que mejor puntuación ha obtenido en el test de abdominales ha sido 4º ESO (nota media = 6,22); en el test de lanzamiento de balón medicinal, de salto horizontal, test de Wells y sprint en 20 metros, ha sido 2º ESO (nota media = 5,98; 5,07; 5,66 y 6,81, respectivamente) y en el Course-Navette, 3º ESO (nota media = 5,83).

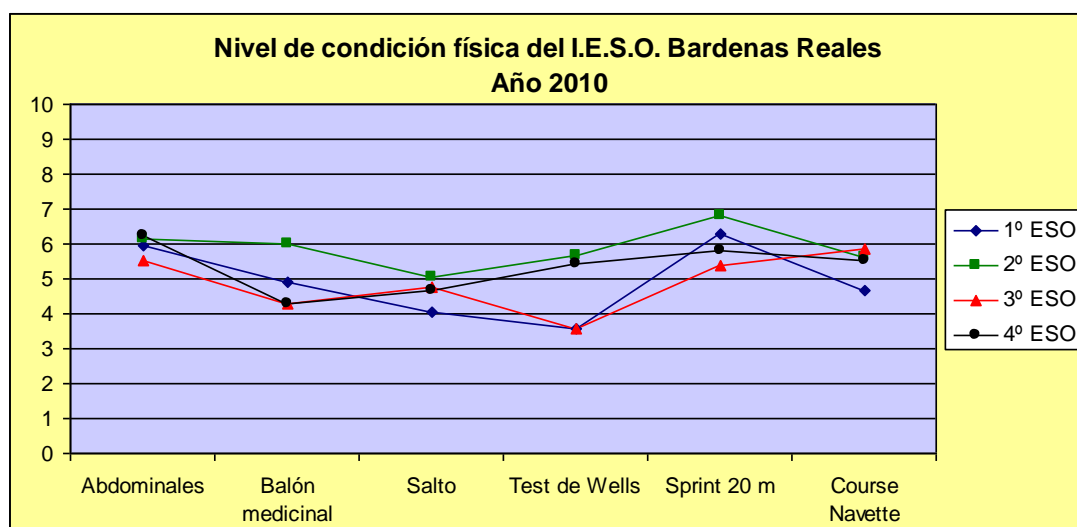


FIG 5. Gráfica superpuesta que muestra el nivel de condición física del alumnado del I.E.S.O. Bardenas Reales en la evaluación realizada en octubre-noviembre del 2010.

	Abdominales	Balón medicinal	Salto	Test de Wells	Sprint 20 m	Course Navette
1º ESO	5,97	4,93	4,07	3,57	6,29	4,65
2º ESO	6,15	5,98	5,07	5,66	6,81	5,60
3º ESO	5,53	4,30	4,75	3,58	5,37	5,83
4º ESO	6,22	4,30	4,65	5,44	5,81	5,52

TABLA 1. Resumen de las puntuaciones medias obtenidas por cursos.

CONCLUSIÓN

Como conclusión, podemos comentar que la valoración media grupal obtenida en la batería de test realizada es negativa (por debajo de la línea de 5 puntos) para los cursos 1º y 3º ESO (ambos con una puntuación media global de 4,9) mientras que para los cursos 2º y 4º ESO es positiva, con una puntuación media global de 5,9 y 5,3, respectivamente. Por lo tanto el curso que mejor nivel de condición física global presenta es 2º ESO.

La prueba en la que los alumnos/as han obtenido las peores puntuaciones (4,56 puntos) ha sido en el test de Wells lo que indica que los alumnos/as del centro tienen un nivel de flexibilidad muy limitado el cual es necesario mejorar. Por el contrario, la mejor puntuación media ha sido obtenida en el test de sprint en 20 metros (6,07 puntos) lo que significa que nuestros alumnos/as tienen una buena velocidad de desplazamiento.

A partir de los resultados obtenidos, podemos concluir que el alumnado del Instituto Bardenas Reales de Cortes presenta un nivel de condición física aceptable ya que la puntuación media del centro se sitúa en 5,25 puntos, por tanto se anima a todo el alumnado del centro a continuar trabajando para fomentar la salud y el estado de bienestar físico, psicológico y social a través de la práctica de ejercicio físico saludable y de una correcta alimentación.

"La alegría prolonga la vida y nos llena de salud"
(Nicholas Udall)

BIBLIOGRAFÍA

- Blázquez, D., “Evaluar en Educación Física”, Inde, Barcelona, 1990.
- Devís, D. y Peiró, C., “Perspectivas curriculares en Educación Física: la salud y los juegos modificados”, Inde, Barcelona, 1992.
- Sebastiani, E.M., González, C.A., “Cualidades Físicas”, Inde, Barcelona, 2000.
- Martínez López, E.J., “Pruebas de Aptitud Física”, Paidotribo, Barcelona, 2002.
- Rueda Maza, A., “La educación física en la Educación Secundaria Obligatoria”, Inde, Barcelona, 2001.
- Grosser, M. y Starischka, S. “Test de la condición física”, Martínez Roca, Barcelona, 1988.
- Ureña, F., “La Educación Física en Secundaria”, Inde, Barcelona, 1997.
- <http://www.efdeportes.com/efd112/los-test-fisicos-en-secundaria.htm>, 13/06/2011

6-COMPROBACIÓN DE BARRAS A COMPRESIÓN SIMPLE



AUTOR: Javier Domínguez Equiza.
CENTRO TRABAJO: IES Cinco Villas
ISSN: 2172-4202

INTRODUCCIÓN

Una barra es un elemento de una estructura cuya sección transversal tiene unas dimensiones considerablemente menores que su longitud.

Las estructuras metálicas utilizadas en edificación se componen normalmente de barras que trabajan solidariamente.

Este artículo trata sobre la comprobación a compresión de barras aisladas de acero. Estas barras pueden formar parte de una estructura pero se supondrán conocidas las cargas que soportan y las condiciones de los apoyos en las mismas.

Las barras de una determinada estructura pueden trabajar según distintos modos: a tracción, a compresión, a flexión y a torsión. También pueden trabajar según modos combinados: a tracción y flexión, a compresión y flexión, etc. De todas estas formas de trabajo de una barra en una estructura en este artículo se considera solo la compresión simple.

La comprobación a compresión simple de una barra aislada consiste en verificar que la

Contenido

Introducción.
Comprobaciones a realizar en una barra que trabaje a compresión simple.
Planos de pandeo.
Proceso de comprobación a pandeo de barras a compresión simple según el DB-SE-A.
Adaptación de figuras y tablas de pandeo.
Ejemplo de aplicación de la metodología.
Bibliografía.

resistencia a compresión de la misma no supere la resistencia plástica de la sección bruta y que sea menor que la resistencia última a pandeo.

El pandeo es un fenómeno de inestabilidad que se puede producir en barras esbeltas en las que las dimensiones de su sección sean considerablemente menores que su longitud; se puede producir cuando la carga de compresión supere un determinado valor.

Las adaptaciones de algunas de las tablas y figuras del DB-SE-A que se encuentran en este artículo se realizan con fines didácticos. En ningún caso sustituyen a las originales.

1. COMPROBACIONES A REALIZAR EN UNA BARRA QUE TRABAJE A COMPRESIÓN SIMPLE.

El subapartado 6.3.1 del documento básico CTE-DB-SE-A trata sobre la **resistencia de las barras a compresión simple**.

Se puede resumir que las comprobaciones a realizar en **una barra que compresión simple** son:

a) *Comprobación que la tensión de compresión ponderada no supere la resistencia a compresión de la sección:*

—

En la que:

— = .

b) *Comprobación que la tensión de compresión ponderada no supere la resistencia a pandeo de la barra:*

—

O bien:

— ≤

En general es necesario comprobar la resistencia a pandeo en cada posible plano en que pueda flectar la pieza.

Para mayor detalle debe consultarse el citado documento.

Este artículo se centra en la comprobación de barras a pandeo, resumida en el apartado b anterior.

2. PLANOS DE PANDEO.

Una barra de sección circular o cuadrada no tendría un plano preferente de pandeo a igualdad de condiciones en los apoyos con relación a cada plano considerado. En cambio, si la barra fuese de sección rectangular podría tener un plano preferente de pandeo, es decir, un plano según el cual se podría producir el fenómeno de pandeo con mayor facilidad.

En la terminología del pandeo se suele hablar de pandeo según el plano débil o pandeo según el plano fuerte. Estos términos se aclaran con ayuda de las figuras 1 y 2.

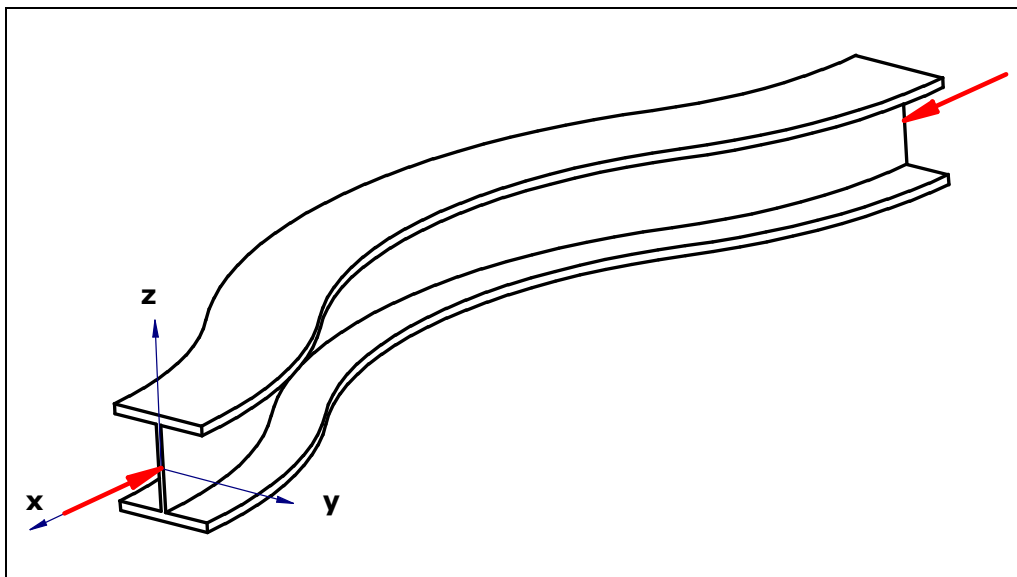


Figura 1: Pandeo según el plano débil o pandeo según el eje z.

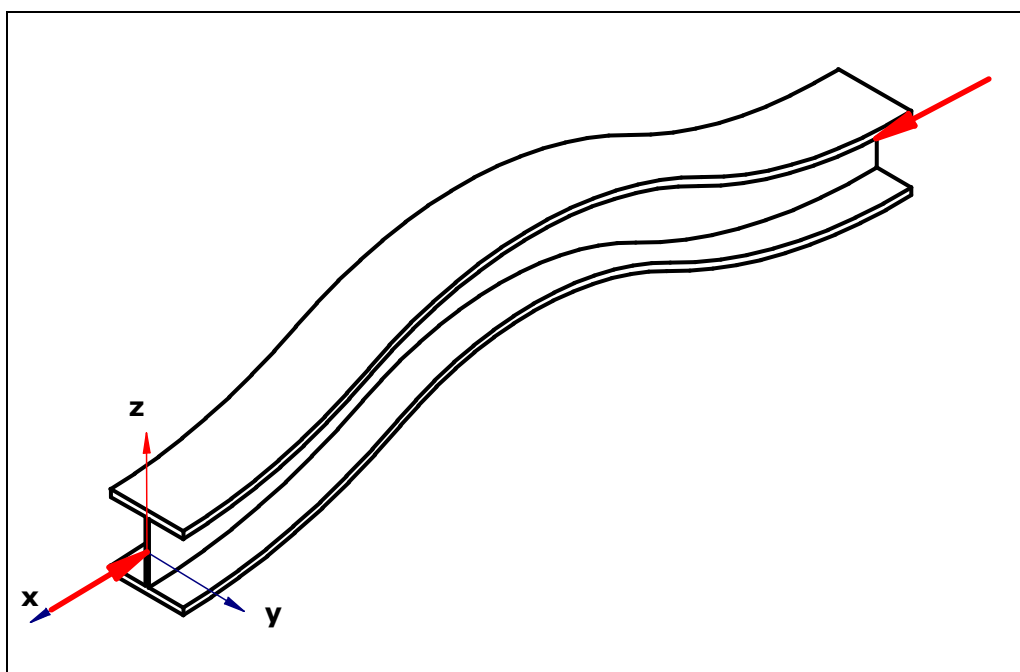


Figura 2: Pandeo según el plano fuerte o pandeo según el eje y.

3. PROCESO DE COMPROBACIÓN A PANDEO DE BARRAS A COMPRESIÓN SIMPLE SEGÚN EL DB-SE-A.

3.1. Datos de partida.

Los datos de partida para la comprobación de la resistencia a pandeo de una barra que trabaje a compresión simple se recogen en la siguiente tabla:

DENOMINACIÓN	NOTACIÓN	VALOR
Longitud de la barra.	L	
Vínculos de los extremos de la barra.		
Coeficiente β	β	
Tipo de acero.		
Límite elástico del acero.	f_y	
Tipo de perfil de la barra.		
Área de la sección transversal.	A	
Momento de inercia de la sección.	I_y	
Momento de inercia de la sección.	I_z	
Esfuerzo axil actuante mayorado.	$N_{c,Rd}$	

Tabla 1: Datos iniciales para el proceso iterativo de comprobación de una barra a compresión simple.

La comprobación a pandeo de un perfil es un proceso iterativo: se parte de un perfil y se comprueba su validez efectuando los 8 pasos siguientes. Una vez llegado al final del proceso se decidirá si el perfil seleccionado es insuficiente o excesivamente grande eligiendo un nuevo perfil en consecuencia y realizando de nuevo los pasos de comprobación.

3.2. Prediseño.

A veces las siguientes expresiones permiten reducir el número de iteraciones hasta llegar al mínimo perfil válido:

$$\geq \frac{'}{2\pi} \cdot \sqrt{\quad}$$

$$\geq \frac{'}{2\pi} \cdot \sqrt{\quad}$$

En donde:

i_y , radio de giro respecto al eje y.

i_z , radio de giro respecto al eje z.

$L_{k,y}$, longitud de pandeo respecto al eje y.

$L_{k,z}$, longitud de pandeo respecto al eje z.

3.3. Cálculo de la longitud de pandeo (L_k).

En función de los vínculos extremos se determina el coeficiente β y una vez conocido β se calcula la longitud de pandeo:

$$= \beta \cdot$$

El **coeficiente** β se determina en función del tipo de barra y del tipo de estructura del que forme parte la barra:

En barras aisladas: Tabla 6.1 del DB-SE-A.

En barras de estructuras trianguladas: artículo 6.3.2.4 del DB-SE-A.

En pilares de edificios (pórticos): artículo 6.3.2.5 del DB-SE-A.

3.4. Cálculo de la resistencia a pandeo de Euler (N_{cr}).

La **resistencia a pandeo de Euler** se calcula mediante la siguiente expresión:

$$= \left(\frac{\pi}{\lambda} \right) \cdot \dots$$

3.5. Cálculo de la esbeltez reducida ($\bar{\lambda}$).

Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\dots}$$

3.6. Curva de pandeo y coeficiente de imperfección (α).

Ir a la **tabla 6.2** del DB-SE-A en donde, en función del tipo de perfil de la barra y del límite elástico del material se determina la curva de pandeo (a_0, a, b, c, d).

En la **tabla 6.3** del DB-SE-A, en función de la curva de pandeo, se determina el coeficiente de imperfección α .

3.7. Coeficiente de reducción de pandeo (χ).

El coeficiente de reducción de pandeo, χ , es función del coeficiente de imperfección α y de la esbeltez reducida $\bar{\lambda}$:

$$\chi = \dots \bar{\lambda}$$

El coeficiente de reducción de pandeo, χ , se puede obtener de tres formas:

a) Analíticamente mediante la siguiente expresión:

$$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \alpha \cdot \lambda}}$$

En donde:

$$\phi = \frac{1}{\gamma} \cdot \left[+ \alpha \cdot \lambda - \left(+ \lambda \right) \right]$$

b) En la tabla 6.3 del DB-SE-A.

c) En la figura 6.3 del DB-SE-A.

3.8. Cálculo de la resistencia última de pandeo.

Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$= \chi \cdot \cdot$$

En donde:

- A área de la sección transversal en clases 1, 2 y 3, o área eficaz A_{eff} en secciones de clase 4,
- f_{yd} resistencia de cálculo del acero:

$$= \frac{1}{\gamma}$$

$\gamma_{M1} = 1,05$, de acuerdo a 2.3.3 (DB-SE-A)

- χ Coeficiente de reducción por pandeo.

3.9. Comprobación a pandeo en compresión simple.

Se comprueba que:

✓

O bien:

$$\text{---} \leq$$

4. ADAPTACIÓN DE FIGURAS Y TABLAS DE PANDEO.

En este capítulo se presenta una adaptación de algunas de las tablas y figuras relacionadas con los cálculos de comprobación a pandeo de barras a compresión simple. Se presentan para facilitar el seguimiento de la metodología indicada en el capítulo anterior. Para obtener una información más detallada debe consultarse el DB-SE-A.

4.1. Selección de la curva de pandeo.

De acuerdo con el DB-SE-A existen 5 curvas de pandeo: a_0 , a , b , c , y d . La selección del tipo de curva aplicable en cada caso depende del tipo de perfil de la sección de la barra, del material y del eje de pandeo considerado. A modo de ejemplo en la siguiente tabla se extrae la información relativa a los perfiles en doble T de la tabla 6.2 del DB-SE-A.

Acero		S235 a S355		S450	
Eje de pandeo		y	z	y	z
/ > 1,2	≤ 40	a	b	a_0	a_0
	$40 < \leq 100$	b	c	a	a
/ $\leq 1,2$	< 100	b	c	a	a
	≥ 100	d	d	c	c

Tabla 2: Selección de la curva de pandeo para perfiles laminados en doble T (HEA, HEB, HEM, etc.). Extracto de la **tabla 6.2** del DB-SE-A.

En la siguiente figura se representa un ejemplo de sección en doble T correspondiente a un perfil laminado.

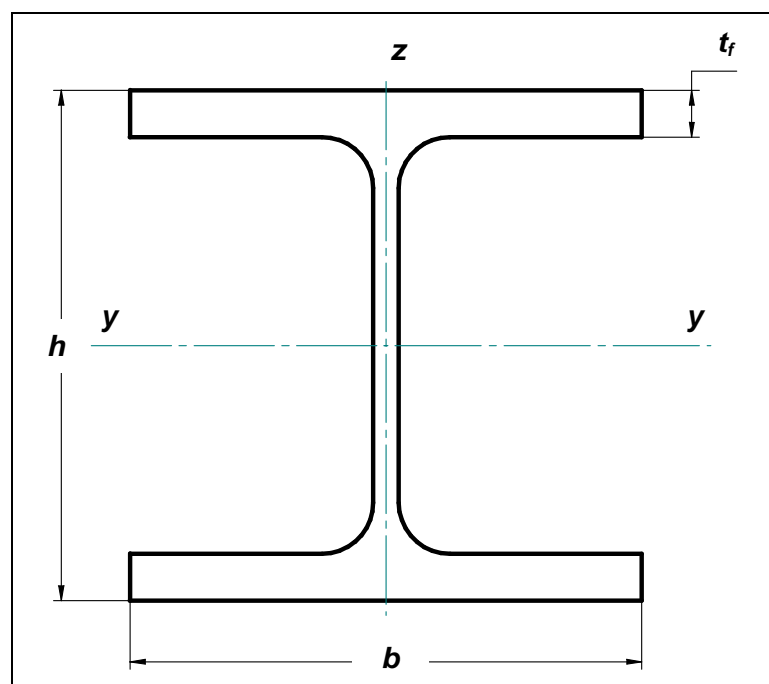


Figura 3: Sección en doble T laminada (HEB 120).

Se trata de un ejemplo. Debe consultarle la mencionada tabla 6.2 del DB-SE-A para obtener una información más amplia sobre otro tipo de perfiles.

4.2. Coeficiente de imperfección α .

En la **tabla 6.3** del DB-SE-A viene indicado el coeficiente de imperfección α en función de la curva de pandeo. De dicha tabla se extrae la siguiente información:

Coeficiente de imperfección	Curva de pandeo				
	a_0	a	b	c	d
α	0,13	0,21	0,34	0,49	0,76

Tabla 3: Extracto de la **tabla 6.3** (DB-SE-A) relativo al coeficiente de imperfección α .

4.3. Coeficiente de reducción de pandeo tabulado (χ).

También en la **tabla 6.3** del DB-SE-A se encuentra tabulado el coeficiente de reducción por pandeo. A continuación se tiene una adaptación en la presentación de la misma:

Esbeltez reducida	Curva de pandeo				
	a_0	a	b	c	d
0,2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,3	0,99	0,98	0,96	0,95	0,92
0,4	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
0,5	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
0,6	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
0,7	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
0,8	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
0,9	0,80	0,73	0,66	0,60	0,52
1	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
1,1	0,65	0,60	0,54	0,48	0,42
1,2	0,57	0,53	0,48	0,43	0,38
1,3	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34
1,4	0,45	0,42	0,38	0,35	0,31
1,5	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
1,6	0,35	0,33	0,31	0,28	0,25
1,8	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
2 ⁽¹⁾	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18
2,2 ⁽¹⁾	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15
2,4 ⁽¹⁾	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
2,7 ⁽²⁾	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
3 ⁽²⁾	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

Tabla 4: Extracto de la **tabla 6.3** (DB-SE-A) relativo al coeficiente de pandeo (χ).

(1) Esbeltez intolerable en los elementos principales.

(2) Esbeltez intolerable incluso en los elementos principales.

Con la idea de facilitar las interpolaciones se propone en la siguiente tabla una ampliación de la tabla anterior para valores de la esbeltez reducida comprendidos entre 0,2 y 2:

Esbeltez reducida	Curva de pandeo				
	a_0	a	b	c	d
0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,25	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96
0,30	0,99	0,98	0,96	0,95	0,92
0,35	0,98	0,97	0,95	0,92	0,89
0,40	0,97	0,95	0,93	0,90	0,85
0,45	0,96	0,94	0,91	0,87	0,81
0,50	0,95	0,92	0,88	0,84	0,78
0,55	0,94	0,91	0,86	0,81	0,74
0,60	0,93	0,89	0,84	0,79	0,71
0,65	0,91	0,87	0,81	0,76	0,68
0,70	0,90	0,85	0,78	0,72	0,64
0,75	0,88	0,82	0,75	0,69	0,61
0,80	0,85	0,80	0,72	0,66	0,58
0,85	0,83	0,77	0,69	0,63	0,55
0,90	0,80	0,73	0,66	0,60	0,52
0,95	0,76	0,70	0,63	0,57	0,49
1,00	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47
1,05	0,69	0,63	0,57	0,51	0,44
1,10	0,65	0,60	0,54	0,48	0,42
1,15	0,61	0,56	0,51	0,46	0,40
1,20	0,57	0,53	0,48	0,43	0,38
1,25	0,54	0,50	0,45	0,41	0,36
1,30	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34
1,35	0,47	0,44	0,40	0,37	0,32
1,40	0,45	0,42	0,38	0,35	0,31
1,45	0,42	0,39	0,36	0,33	0,29
1,50	0,40	0,37	0,34	0,31	0,28
1,55	0,37	0,35	0,32	0,30	0,26
1,60	0,35	0,33	0,31	0,28	0,25
1,65	0,33	0,32	0,29	0,27	0,24
1,70	0,31	0,30	0,28	0,26	0,23
1,75	0,30	0,28	0,26	0,25	0,22
1,80	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
1,85	0,27	0,26	0,24	0,22	0,20
1,90	0,26	0,24	0,23	0,21	0,19
1,95	0,24	0,23	0,22	0,20	0,18
2,00	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18

Tabla 5: Adaptación de la **tabla 6.3** (DB-SE-A) relativo al coeficiente de pandeo (χ).

4.4. Coeficiente de reducción de pandeo en gráficas (χ).

También en la **figura 6.3** del DB-SE-A se puede deducir gráficamente el coeficiente de reducción por pandeo. A continuación se tiene una adaptación de dicha figura:

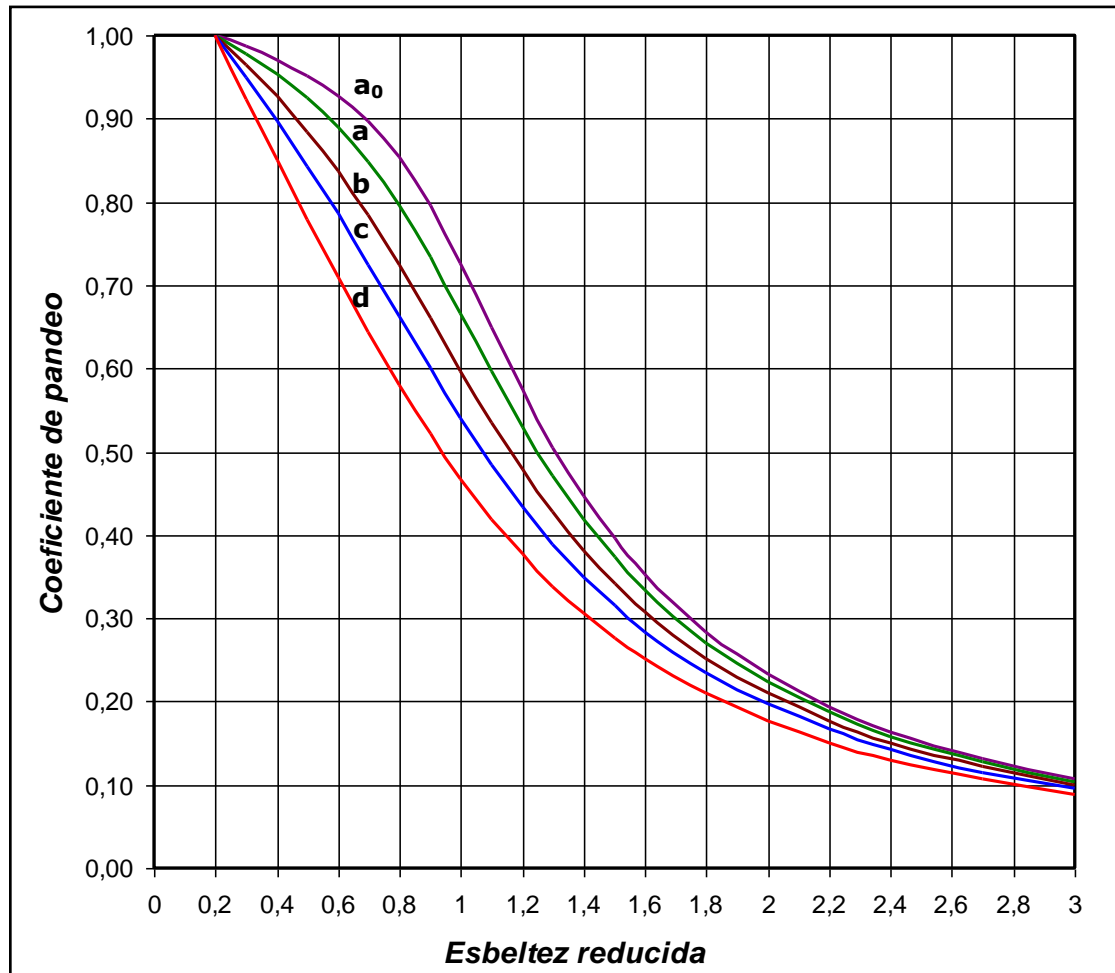


Figura 4: Adaptación de la **figura 6.3** (DB-SE-A) del coeficiente de pandeo (χ) en función de la esbeltez reducida para las 5 curvas de pandeo.

5. EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA.

5.1. Datos iniciales.

En este ejemplo se seleccionará el perfil HEB para una barra sometida a un esfuerzo de compresión simple ponderado de 100 kN. La longitud de la barra es 6 metros y el material de la misma S275. El cálculo se realizará para unos coeficientes de pandeo de $\beta = 2$ según el plano perpendicular a la estructura y $\beta = 1$ según el plano de la estructura. El montaje de la misma se realizará de tal forma que el plano medio del alma sea coincidente con el plano de la estructura.

5.2. Prediseño.

De acuerdo a la información anterior se deduce que el plano más probable de pandeo es el plano perpendicular a la estructura por dos razones:

El plano del alma o plano fuerte coincide con el plano de la estructura.

El coeficiente de pandeo β es 2 según el plano perpendicular a la estructura.

Por lo tanto se estudiará el pandeo según el plano débil del perfil o plano según el eje z. La fórmula de prediseño a utilizar es:

$$\geq \frac{2 \cdot 6}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{275 \cdot 10^6}{210 \cdot 10^9}}$$

Sustituyendo los valores se tiene:

$$\geq \frac{2 \cdot 6}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{275 \cdot 10^6}{210 \cdot 10^9}} \Rightarrow \geq 0,0691 \Rightarrow \geq 6,91$$

Se selecciona como perfil inicial el HEB 280 ($i_z = 7,09$ cm, $I_z = 6595$ cm⁴, $A = 131,4$ cm²).

En la siguiente tabla se recopila la información necesaria para realizar el proceso de comprobación a pandeo del perfil inicialmente elegido:

DENOMINACIÓN	NOTACIÓN	VALOR
Longitud de la barra.	L	6 m.
Coeficiente β	β	2
Tipo de acero.	S275	S275
Límite elástico del acero.	f_y	275 MPa
Tipo de perfil de la barra.	HEB	280
Área de la sección transversal.	A	131,4 cm ²
Momento de inercia de la sección.	I_z	6595 cm ⁴
Esfuerzo axial actuante mayorado.	$N_{c,Rd}$	100000 N

Tabla 6: Datos iniciales para el proceso iterativo de comprobación del perfil HEB 280.

5.3. Cálculo de la longitud de pandeo (L_k).

La longitud de pandeo es en este caso 12 metros:

$$= \beta \cdot L = 2 \cdot 6 = 12$$

5.4. Cálculo de la resistencia a pandeo de Euler (N_{cr}).

La **resistencia a pandeo de Euler** se calcula mediante la siguiente expresión:

$$= \left(\frac{\pi}{12} \right)^2 \cdot \dots = \left(\frac{\pi}{12} \right)^2 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot \frac{6595 \cdot 10^{-8}}{2} = 949230$$

5.5. Cálculo de la esbeltez reducida ($\bar{\lambda}$).

La esbeltez reducida se determina mediante la siguiente expresión:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{131,4 \cdot 10^{-4} \cdot 275 \cdot 10^6}{949230}} = 1,95$$

5.6. Curva de pandeo y coeficiente de imperfección (α).

En la siguiente figura se representan las dimensiones que afectan a la selección de la curva de pandeo para el perfil HEB 280:

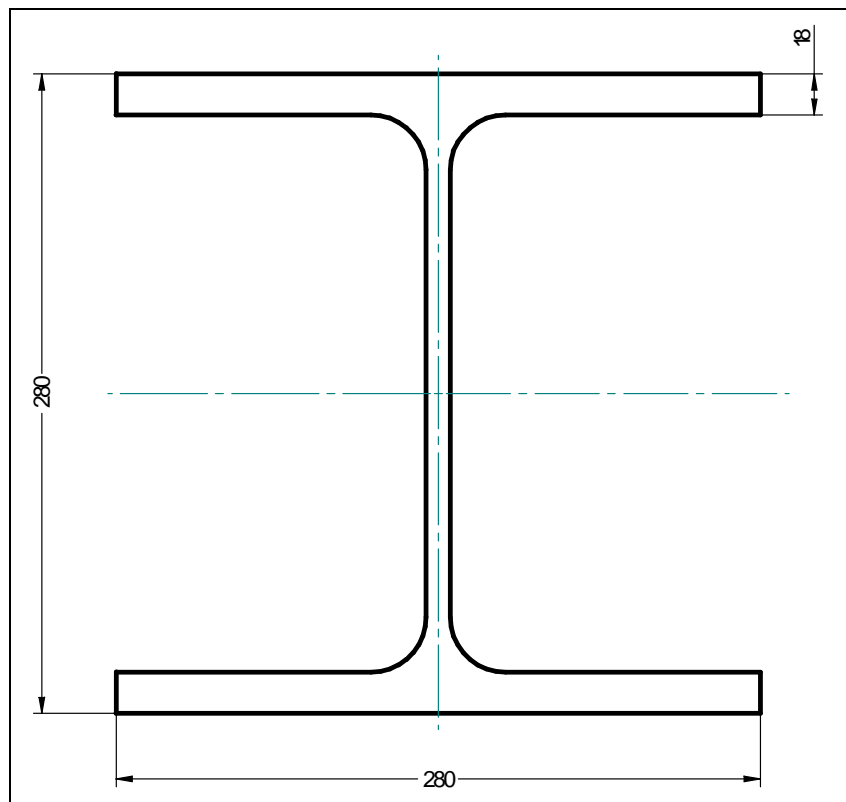


Figura 5: Dimensiones del perfil HEB 280 que intervienen en la selección de la curva de pandeo.

Teniendo en cuenta estas dimensiones se deduce aplicando la tabla 6.2 del DB-SE-A que la curva de pandeo es la **c** (tabla 2 de este artículo).

Se puede prescindir del coeficiente de imperfección α_{eff} si, como se hará en este caso, el coeficiente de reducción de pandeo se determina gráficamente o consultando una tabla.

5.7. Coeficiente de reducción de pandeo (χ).

En la curva de pandeo c para una esbeltez reducida de 1,95 se determina que el coeficiente de reducción de pandeo es 0,20:

$$\chi = 0,20$$

5.8. Cálculo de la resistencia última de pandeo.

Se obtiene aplicando la siguiente expresión:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot \sigma_{cr} \cdot A = 0,20 \cdot 131,4 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{275 \cdot 10^6}{1,05} = 688286$$

5.9. Comprobación a pandeo en compresión simple.

Para que el perfil HEB 280 seleccionado sea válido se debe cumplir:

$$N_{c,Ed} \leq N_{b,Rd}$$

En este caso se cumple ya que el esfuerzo de compresión ponderado ($N_{c,Ed} = 100000$ N) es inferior a la resistencia última de pandeo de la sección ($N_{b,Rd} = 688286$ N).

El proceso iterativo podría continuar seleccionando un perfil inferior. En este caso se comprobará el perfil HEB 260. Los datos iniciales para este segundo proceso iterativo se indican en la siguiente tabla:

DENOMINACIÓN	NOTACIÓN	VALOR
Longitud de la barra.	L	6 m.
Coeficiente β	β	2
Tipo de acero.	S275	S275
Límite elástico del acero.	f_y	275 MPa
Tipo de perfil de la barra.	HEB	260
Área de la sección transversal.	A	118,4 cm ²
Momento de inercia de la sección.	I_z	5135 cm ⁴
Esfuerzo axial actuante mayorado.	$N_{c,Rd}$	100000 N

Tabla 7: Datos iniciales para el proceso iterativo de comprobación del perfil HEB 260.

Los resultados de las etapas del proceso de comprobación se exponen de forma resumida en la siguiente tabla:

ETAPA		NOTACIÓN	RESULTADO
1	Selección del perfil comprobar.		HEB 260
2	Longitud de pandeo.	L_k	12 m
3	Resistencia a pandeo de Euler.	N_{cr}	739089
4	Esbeltez reducida.	$\bar{\lambda}$	2,10
5	Curva de pandeo.		c
6	Coeficiente de reducción de pandeo.	χ	0,18
7	Resistencia última de pandeo.	$N_{b,Rd}$	559658 N
8	Comprobación de la validez del perfil.	, \leq ,	NO

Tabla 8: Resumen de resultados del proceso de comprobación del perfil HEB 260.

Aunque la resistencia última de pandeo sea superior al esfuerzo de compresión ponderado se debe concluir que el nuevo perfil ensayado HEB 260 no es válido. Se comprueba que la esbeltez reducida es (2,1) es superior a 2 que es el valor máximo permitido.

En resume, el perfil deducido en la etapa de prediseño, HEB 280, es el menor perfil válido. En la siguiente tabla se resumen las etapas detalladas anteriormente:

ETAPA		NOTACIÓN	RESULTADO
1	Selección del perfil comprobar.		HEB 280
2	Longitud de pandeo.	L_k	12 m
3	Resistencia a pandeo de Euler.	N_{cr}	949230 N
4	Esbeltez reducida.	$\bar{\lambda}$	1,95
5	Curva de pandeo.		c
6	Coeficiente de reducción de pandeo.	χ	0,20
7	Resistencia última de pandeo.	$N_{b,Rd}$	688286 N
8	Comprobación de la validez del perfil.	, \leq ,	SI

Tabla 9: Resumen de resultados del proceso de comprobación del perfil HEB 280.



BIBLIOGRAFÍA

- DB-SE-A: Documento Básico de Seguridad Estructural – Acero. Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008), Madrid, 2007.
- Delgado Trujillo, A; “Introducción al CTE-DB-SE-A (Código Técnico de la Edificación - Documento Básico - Seguridad Estructural - Acero)”; Universidad de Sevilla, Sevilla, 2007.
- Domínguez Equiza, Javier; “Apuntes de Teoría de Estructuras y Construcciones Industriales”; Universidad de Pública de Navarra, Tudela, 2011.

7-SUPERVIVENCIA DE ROMA EN LA VIDA ACTUAL



AUTOR: Milagros Baztán Maisterra

CENTRO TRABAJO: Ibaialde Buralda

ISSN: 2172-4202

INTRODUCCIÓN

Sería una osadía por mi parte pretender sintetizar en unas pocas páginas la historia de Roma, que abarca un período de 1000 años. Sin embargo mi propósito ha sido intentar reflejar cómo los valores, creencias y modos de vida del cives romano siguen teniendo una influencia vital en el mundo occidental de hoy.

Observaremos cómo la división del calendario en 12 meses, la celebración del matrimonio católico, el ideal de virtud, humanidad, justicia, los ritos funerarios se han mantenido prácticamente igual desde época romana. Tampoco podemos olvidar que la base de nuestro derecho civil es el derecho romano.

Para llegar a estas conclusiones hemos centrado nuestro estudio en tres pilares fundamentales de la civilización romana:

Su lengua, su ciudad y su mentalidad.

Cuando volvemos la vista al mundo antiguo se mezclan dos reacciones: por un lado, se impone el reconocimiento de que Roma es historia, pasado, y lo percibimos como algo lejano, diferente a nuestro presente. Y por otro percibimos que muchas características de la civilización actual empezando por la lengua son fruto de la que nació en Roma y

Contenido

Introducción
El pueblo romano y su lengua.
Creación de la ciudad.
Mentalidad romana.
Bibliografía.

de la que sin lugar a dudas, somos herederos.

Por tanto, la cultura clásica es nuestro pasado, presente y nuestro futuro. La mayor parte de la literatura primitiva se ha perdido, y lo que se ha conservado, se debe, principalmente al esfuerzo que en los siglos I y II antes de Cristo hicieron algunos autores de época republicana. Cicerón se queja del olvido en que cayó Catón, primer gran escritor en prosa, cuyos discursos ya no eran accesibles para Cicerón, que recuperó lo que pudo.

Será en el Renacimiento (siglos XIV y XV) cuando se recupere la imagen de Grecia y Roma como ideal clásico. Así comienza un proceso de búsqueda de autores y códices de obras antiguas que empiezan a editarse en la imprenta y a darse a conocer.

Será en el Renacimiento (siglos XIV y XV) cuando se recupere la imagen de Grecia y Roma como ideal clásico. Así comienza un proceso de búsqueda de autores y códices de obras antiguas que empiezan a editarse en la imprenta y a darse a conocer.

El siglo XIX contribuye a asentar la conciencia del sentido histórico, algo que va a ser esencial para estudiar las ciencias de la Antigüedad.

A lo largo del siglo XIX tenemos una visión más científica de la Antigüedad, que irá gestando nuevas disciplinas como la filología, la Arqueología y la crítica textual.

El desarrollo de estas disciplinas permite que el siglo XX tenga un conocimiento más depurado de Roma. Ya no nos acercamos a Roma con ojos idealistas, sino críticos.

Tampoco se ve Roma en este siglo como mera copia del mundo griego. Sabemos que la helenización es fundamental para conocer la cultura romana. Roma asimila modelos griegos dentro de un contexto creativo, donde prima la adaptación sobre la copia y la voluntad de superar a sus modelos con gran dosis de originalidad sin la cual no pueden leerse a Virgilio, Horacio, Tácito...

Ahora ya sabemos que Roma no es una mera prolongación de Grecia, sino que se desenvuelve históricamente de manera paralela a ella, recibiendo su influjo y asimilando creativamente muchos de sus elementos, porque ella también inserta la civilización helenística.

I - EL PUEBLO ROMANO Y SU LENGUA

La lengua fue uno de los elementos más definitorios de la identidad del pueblo romano. Su desarrollo contribuyó decisivamente a conformar las bases de su cultura.

La lengua latina se caracteriza por ser una lengua flexiva indoeuropea, cuyo origen es un dialecto occidental que se introdujo en la península itálica hacia el segundo milenio antes de Cristo, donde evolucionó en la región de Lacio hasta ser una lengua independiente hablada por los latinos. Se mantuvo como lengua viva durante más de un milenio. Se documenta con testimonios escritos desde los siglos V o IV antes de Cristo hasta comienzos de la Edad media, considerándose a Isidoro de Sevilla, el último gran escritor que todavía mantenía el latín como lengua vernácula.

Durante la Edad media, Renacimiento y hasta finales del siglo XVIII se mantuvo como lengua de cultura. Durante este tiempo sufrió una intensa evolución en todos los niveles que nos permite distinguir varias fases dentro del latín literario:

- Latín arcaico, aproximadamente desde principios del siglo tercero hasta el primer cuarto del siglo primero antes de Cristo.
- Latín clásico, segundo cuarto del siglo primero antes de Cristo hasta tercer siglo después de Cristo,
- Latín tardío, desde principios del siglo III después de Cristo hasta finales de la Antigüedad tardía.
- Latín medieval, desde el siglo VII hasta el XIV.
- Latín renacentista, durante los siglos XV y XVI.

La gran variedad y riqueza del latín vivo dio lugar a términos muy variados según el lugar donde se habla o por el estrato sociocultural de los hablantes. Así distinguimos una lengua rural de una lengua de la urbe. Igualmente diferenciamos el latín vulgar (entendido como lengua de las clases populares, del latín culto y literario; de la jerga militar e inclusive del latín que hablaban los cristianos.

1.-La lengua como factor de identidad de los romanos

Desde fecha muy temprana los romanos sintieron el latín como un elemento identificador de su cultura.

Los romanos supieron potenciar su lengua como vehículo de comunicación en el tiempo y en el espacio sin que perdiera su cohesión como tal: como lengua viva fue capaz de mantener sus estructuras gramaticales durante más de un milenio, primero como lengua hablada sin testimonios escritos y a partir del siglo IV antes de Cristo en los primeros testimonios epigráficos, hasta el fin de la Antigüedad tardía y comienzos de la Edad media; esta persistencia en el tiempo no sólo se debe al mantenimiento del orden político-administrativo romano, sino también a la voluntad de conceder al latín un peso específico básico en la educación, ya que en la escuela se dedicaba la máxima atención a la enseñanza de lengua, retórica y literatura.

Desde un punto de vista espacial el latín mostró una gran capacidad de penetración en un territorio muy extenso sin perder su cohesión. La expansión de Roma fue seguida de la unificación lingüística y cultural

La conquista militar va seguida de dos elementos:

1. la organización político-jurídica, gracias a la cual se establece una administración que afecta al orden social, y la lengua, como herramienta de cultura que penetra por dos caminos: mediante la lengua de los conquistados.
2. Y mediante la introducción de la cultura literaria latina como proceso de asimilación de los territorios conquistados.

2 - Formación del latín como lengua de cultura

Destacamos a continuación tres aspectos que propician el latín como lengua de cultura durante toda la Antigüedad clásica:

1 - en el latín clásico se potenció el uso de las partículas subordinadas, lo que supone un gran auge en el desarrollo de la sintaxis oracional.

2 - En la época de la República lograron máximo desarrollo la oratoria y la retórica; su más excelso representante fue Cicerón.

3 - La filosofía griega aportó un lenguaje abstracto riquísimo en matices.

Cicerón, con un programa de creación de prosa filosófica latina, acuñó términos

Y moldeó géneros literarios más aptos para su formulación (diálogos y tratados) y Séneca que plasmó su reflexión estoica en su colección de diálogos y cartas a Lucilio.

La literatura latina conformó su tradición de dos maneras:

-Los autores latinos emularon los modelos clásicos, e imitaron la tradición latina ante la cual a veces aprenden, a veces reaccionan.

Podemos afirmar que la implantación del latín como lengua de cultura permitió su perduración en la Edad media y Renacimiento, una vez que la lengua común había evolucionado hacia las lenguas romances.

3 - La recepción de la cultura griega

El contacto entre el mundo griego y latino favoreció el cosmopolitismo de los ciudadanos.

Los romanos no hicieron una importación servil de los griegos, sino asimilación selectiva, que buscó la conciliación con los elementos autóctonos, para esto los romanos usaron dos mecanismos:

1 imitatio no copia sino imita

2-aemulatio tiene como finalidad la superación de los modelos griegos.

No se trata de transplantar sino de recrear las experiencias artísticas de la civilización griega en un nuevo entorno cultural, seleccionando los rasgos más sobresalientes, haciendo una especie de "interpretatio" latina que las simplifica, recoge y difunde un registro diferente del original.

Fue durante el siglo I antes de Cristo (fines de la República) cuando la cultura latina alcanzó su momento de mayor creatividad en todos los ámbitos. La asimilación de la cultura griega se convirtió en un resorte de la cultura romana, destacándose en áreas como la filosofía y la retórica.

Cicerón fue el autor que mejor recogió la base de la retórica griega en muchas de sus obras, para enseñar a los romanos no sólo sus técnicas sino la formación que debía tener todo buen gobernante. Con el Imperio y la

desaparición de las libertades públicas, la retórica y la oratoria perdieron su función política y judicial convirtiéndose exclusivamente en un mero saber de los usos del lenguaje

II- CREACIÓN DE LA CIUDAD

Cuenta la leyenda, elaborada ya en época clásica, que el origen del pueblo latino se remonta a los tiempos en que Eneas, hijo de Anquises y Venus y, por tanto de origen divino, tuvo que huir de Troya y buscar un nuevo asentamiento para él y los troyanos que le acompañaban. Fue entonces cuando desembarcó en Italia y se convirtió en aliado del rey de los aborígenes de aquella tierra que se llamaba Latino. Para sellar este pacto Eneas tomó en matrimonio a la hija del rey, Lavinia, y tuvo con ella a su hijo Ascanio.

A continuación de Ascanio reinaron Silvio, Eneas Silvio y Latino Silvio, y así en sucesión de descendencia hasta llegar a Amulio, que tras arrebatarse el reino a su hermano, intentó eliminar la descendencia de éste designando como vestal a su sobrina Rea Silvia. Pero, la vestal fue violada y dio a luz a dos gemelos, hijos, según su madre, del mismo Marte. Amulio ordenó que los gemelos, llamados, Rómulo y Remo, fueran arrojados al Tíber. La canastilla en la que iban fue encontrado por una loba que los amamantó, hasta que posteriormente un pastor la encontró y se la entregó a su mujer para que los criara.

Cuando se hicieron mayores volvieron a la ciudad, mataron a su tío Amulio. Después Rómulo y Remo fundaron una nueva ciudad en el lugar donde habían sido abandonados y criados. En un principio se repartieron los poderes pero posteriormente Rómulo asesinó a Remo y quedó como único rey de la ciudad, a la que llamó Roma.

Frente a esta preciosa narración la ciencia histórica moderna demuestra que las raíces romanas se remontan a dos culturas que convivieron en el área del Lacio no antes del siglo IX: la villanoviana procedente del norte dedicada a la agricultura y la apenínica, que basaba su economía en el pastoreo. Los primeros asentamientos de lo que más tarde sería la ciudad se forma en alguna de las siete colinas que rodean y defienden un valle situado a poca distancia del mar y a al pie de un río: el Tíber. Lo cierto es que desde la época del neolítico los valles del Lacio estaban habitados y ya en el siglo VIII antes de Cristo existía una serie de aldeas en las colinas de Roma cuyos habitantes eran de distinto origen y de economía ganadera. La primera aldea debió de ser la establecida en el palatino por los latinos que gozó entonces de cierta hegemonía sobre las demás.

En esta época de establecimiento de la ciudad, destacaron dos monarquías: la primera, llamada monarquía primitiva y la segunda denominada monarquía etrusca. La primera se basa en una democracia militar con senado, una asamblea popular y un rex elegido; y la segunda marcada por la influencia del pueblo etrusco.

A mediados del siglo VI llegó al Lacio la influencia del pueblo etrusco.. Sus técnicas de explotación de la tierra, el descubrimiento de minas de hierro y cobre en la costa y su relación económica y cultural con Grecia lo convirtieron en uno de los pueblos dominantes de Italia en el aspecto económico.

La civilización etrusca fue filtrándose en el Lacio hasta el punto de que Tarquinio Prisco, etrusco, fue elegido rey; por eso llámanos a esta etapa de Roma, monarquía etrusca. En esta época la forma de vida dejó de ser agraria para convertirse en urbana. Esta transformación, fomentó la riqueza y el desarrollo urbanístico de la ciudad trasladó definitivamente la vida pública al foro, donde se realizaron importantes obras públicas ,como el pavimentado y la canalización subterránea o se construyeron edificios públicos y templos como la Regia, el Foro o los templos de Vesta y Fortuna.

El último rey de Roma fue Tarquinio el Soberbio. Con él concluyó la etapa de la monarquía y se abrió paso la crisis que finalizó con el establecimiento de la República.

1 - Epoca republicana

El paso de la monarquía a la república se caracterizó por dos factores: por un lado, el declive del predominio del pueblo etrusco en toda Italia y por ende en Roma ;y por otro, la progresiva concentración del poder en la clase aristocrática (los patricios) que comenzaban a controlar los ámbitos políticos y económicos. En esta época se instauró una política de conquista y expansión por Italia. Los nuevos territorios conquistados fueron adjudicados en su mayoría a los Patricios para su explotación. Los plebeyos que hasta entonces, se habían dedicado a la industria y el comercio se vieron obligados a trabajar en los campos de la aristocracia. El desequilibrio social que produjo esta situación dio lugar al enfrentamiento político y social entre las dos clases principales que existían entonces: los patricios y los plebeyos.

2 - Roma y Cartago: el dominio del Mediterráneo

Hacia el 260 antes de Cristo Roma se consolidaba como potencia en el Mediterráneo y ello suponía una mayor complicación en su política exterior.

Roma se encuentra entonces con un potente rival: Cartago, con la que se enfrentó en tres guerras púnicas. La historiografía moderna atribuye la victoria romana a dos causas principales; por un lado, a la enorme distancia que había entre las tropas de Aníbal que luchaban en Italia y sus bases en la Península, frente a la situación de los romanos que contaron con el apoyo de toda Italia central, y por otro a que los romanos luchaban en su propia tierra y por defenderla, mientras que el ejército de los cartagineses se componía principalmente de mercenarios.

A partir de entonces Roma se convirtió en primera potencia del Mediterráneo y consolidó su hegemonía en Italia. Por su parte, la posición de Cartago en el Mediterráneo quedó muy reducida.

La necesidad de hombres para nutrir el ejército supuso deficiencia de mano de obra, que muchas veces se salvó con los contingentes de prisioneros de guerra que se convertían en esclavos y eran quienes trabajaban los campos.

A su vez se produjo un desplazamiento demográfico hacia las ciudades, principalmente hacia Roma. Además cada nuevo territorio significaba una nueva fuente de ingresos a través de los impuestos que se pagaban a Roma

3 - Crisis de la República: reforma de los Gracos y las guerras civiles

El último siglo de la República se caracterizó por una profunda crisis social interna. En esta época se distinguieron tres grupos sociales enfrentados: 1-la nobleza (nobilitas) que acaparó el poder del Senado y fue propietaria de las explotaciones agrarias.

2-los caballeros (equites) que controlaban la actividad industrial y comercial.

3-los populares (la plebe) que estaba formada por el proletariado urbano y rural. Los dos primeros grupos que controlaban la riqueza eran también llamados optimates (ricos). A esta situación de enfrentamiento social hubo que sumarle la crisis agraria: debido a la importación masiva de cereales de las provincias, el cultivo de trigo en Italia descendió vertiginosamente, lo que provocó una emigración a las ciudades en las que la industria y el comercio crecieron en gran medida. La llegada de extranjeros favoreció una especulación desmesurada con la venta de monedas. Uno de los negocios más lucrativos era el del préstamo, que se realizaba a interés mucho más elevado de lo legalmente permitido. La economía romana se basaba en la riqueza del capital inmobiliario, un capital que provenía de la explotación de los territorios conquistados.

La concentración de la riqueza en manos de la élite nobiliaria produjo muchas tensiones sociales que se intentaron paliar con lo que se conoce como reforma de los Gracos: Tiberio Graco propuso una reforma agraria que limitaba la cantidad de terreno de las propiedades públicas a 500 iugera y todo lo que sobrepasara de esa medida sería expropiado. Cayo Graco aprobó la ley frumentaria (123 antes de Cristo) que permitía que Roma vendiese trigo legalmente a los precios más bajos. Pero estas reformas no obtuvieron el éxito esperado. Tras la época de los Gracos las tensiones políticas y sociales aumentaron. Todo el final de la República estuvo marcado por revueltas sociales y guerras civiles, que propiciaron la llegada de regimenes políticos de carácter unipersonal.

En el año 60 César junto a Pompeyo y Craso formaron el primer triunvirato. La rivalidad entre Pompeyo y César aumenta cada día hasta que el año 49 antes de Cristo, César ocupa Roma con su ejército y el pueblo le concede la dictadura. Durante la misma, César amplió el derecho de ciudadanía a varias provincias, mejoró las comunicaciones amplió los terrenos cultivables y reformó el sistema tributario.



Esta época se conoce con el nombre de “anarquía militar”, llegan al poder más de 20 emperadores designados a capricho del ejército. Sólo a partir del 275, con el ascenso al poder de los emperadores ilirios comienza una fase de recuperación que hoy conocemos como BAJO IMPERIO.

Cuando en el año 284 Diocleciano fue nombrado emperador realiza una reorganización del Imperio. Inició la división del Imperio implantando el sistema de la Tetrarquía. Los límites del Imperio eran cada vez más extensos y para gobernarlos mejor concibió un sistema según el cual existirían dos augustus (él mismo y Maximiano) acompañados cada uno de ellos por un César. La unidad del Imperio no sufriría porque los cuatro emperadores formaban un colegio, presidido por Diocleciano.

En el terreno económico Constantino sustituyó la moneda, que había quedado devaluada después de la crisis por tres monedas distintas; prohibió la subida abusiva de los precios mediante el edictum maximum de pretiis; y procuró la unidad fiscal mediante el impuesto “capitatio-iugatio”.

En el año 323 se inicia la denominada era del Imperio cristiano, debido no sólo a que algunos de sus emperadores adoptaron la religión cristiana, sino también porque a partir del Edicto de Milán (313) se concedió la libertad de culto y se ordenó restituir a las comunidades cristianas los bienes que les pertenecían y que les habían sido arrebatados durante las persecuciones.

Durante el siglo IV Roma perdió su importancia dentro del Imperio. Los emperadores ya no vivían allí porque estaba demasiado alejada de los territorios conflictivos. Este declive de Roma culminó cuando Constantino en el año 324 funda Constantinopla y la convierte en segunda capital.

En año 395 el emperador Teodosio repartió el Imperio entre sus hijos (Arcadio y Honorio). Dos Imperios, el de Oriente y el de Occidente, que aunque nacieron como aliados acabarán enfrentándose.

El siglo V fue una sucesión de calamidades y desastres que terminó con la desintegración del Imperio Romano de Occidente. Algunas teorías de la desaparición del Imperio son: La progresiva barbarización del ejército y la administración; la victoria del cristianismo; el conflicto social entre campesinos y ciudadanos; el aumento de los esclavos; la ingobernabilidad de un territorio tan vasto.

Quizá todas y no una fueron las causas de un complejo proceso de decadencia, pero la romanización de los territorios conquistados desde la época de la República, había calado en todas las poblaciones. La huella de Roma en lo social, político, lingüístico fue un elemento decisivo en el desarrollo histórico de cada pueblo conquistado.

5 - Conflictos sociales

Las primeras formas de organización de la sociedad de Roma se dieron en época de Rómulo. En esta primera época la estructura de la sociedad es

fundamentalmente tribal y se asienta en una unión religiosa. La célula social básica es la familia que está regida por un sistema patriarcal. La autoridad absoluta dentro de la familia le corresponde a la figura del “pater familias”. El concepto de familia está unido al de domus (casa) así como el de gens al de pagus (poblado). Las gentes, a su vez se agrupaban en curias, el conjunto de 30 curias constituía la asamblea del pueblo (populus). En un principio el populus estaba formado por el conjunto de todos los ciudadanos (cives), que participaban con derechos y deberes en la ciudad. Pero existía una diferencia entre populus y plebe. El populus estaba constituido por todos los habitantes que pertenecían a una gens. El resto de los ciudadanos conformaban la plebe. Este grupo social inferior, formado sobre todo por los clientes en esta época, no podía participar ni en el ejército ni en la política.

En su origen, las gentes tuvieron los mismos derechos y obligaciones dentro de un sistema comunitario, sin embargo, la diferenciación de clases según su status económico produjo, con el tiempo grandes diferencias entre las gentes más ricas y más pobres. Ya en el siglo VII antes de Cristo, los restos arqueológicos nos muestran grandes diferencias entre las casas de una misma zona, desde viviendas humildísimas hasta auténticos palacios.

Según nos cuenta la leyenda en la época de Rómulo ya existía la distinción entre patricios (la clase más alta) y plebeyos (los que no pertenecían a la aristocracia). Sólo 100 ciudadanos, elegidos por el rey, recibieron el título de patres, que sus descendientes heredarían como patricios (patricii). En principio tanto patricios como plebeyos formaban un grupo único, pero los únicos que podían ser senadores eran los patricios. El conflicto entre patricios y plebeyos fue un proceso esencial en la formación de la República: La revolución adoptó la forma de secesión. Los plebeyos se retiraron al monte Aventino e intentaron, crear allí un estado paralelo, condicionando su regreso a Roma a la concesión de sus peticiones. Hubo 5 secesiones a lo largo de todo el conflicto (494, 471, 449, 343 y 287). Tras cada una de ellas los plebeyos fueron paulatinamente ganando posiciones, hasta que finalmente en el año 287 se aprueba la Ley Hortensia, que supuso la definitiva equiparación, por lo menos jurídica, entre patricios y plebeyos.

6 – Instituciones políticas

El poder republicano lo ostentaba en Roma tres instituciones:

1-l()-21(4371(reli)3(g)63(stts)-0(u)-3ares,-)2(23491(1q)6(u)-3(e)-3()3171(n)-3(o)-3(2)-21(e)-3

el período para su mandato no podía exceder de seis meses pues la propia naturaleza extraordinaria de su magistratura concentraba de tal modo los poderes en una única persona que su prolongación en el tiempo podía hacer peligrar la consistencia del sistema republicano.

2-El Senado fue el órgano más característico de la República. Era una institución meramente consultiva; pues carecía de funciones decisorias. En el senado se reunía la aristocracia patricio-plebeya, que representaba la continuidad y estabilidad del sistema político basado en el respeto por la autoritas de sus miembros.

3-Populus: era el pueblo romano, entendiendo como tal, la totalidad de los ciudadanos romanos que participaban en la política del Estado, congregándose en las siguientes asambleas: las comitias curiata que son las más antiguas, los comicios centuriados, que eran la asamblea fundamental del pueblo romano y el consejo de la plebe.

7 - Clases sociales

1-La nobleza, que ostentaba el poder económico y político. Desde la lex Hortensia, que equiparó jurídicamente a patricios y plebeyos, ambos grupos formaban la nobleza.

2-La plebe era el grupo más heterogéneo de Roma, a ella pertenecían pequeños comerciante, campesinos, personas libres sin recursos y hasta los hijos de los libertos que habían alcanzado la ciudadanía.

3-Los libertos, eran esclavos manumitidos. Habían abandonado su esclavitud pero mantenían una relación de dependencia con sus antiguos señores, que ahora se llamaban patronos.

4-Los esclavos, no eran considerados jurídicamente personas, sino cosas. Este grupo fue aumentando muchísimo en el tiempo de la República debido a las continuas conquistas de Roma. Es en la época del Alto Imperio cuando se realizan manumisiones masivas de esclavos, lo que llevó a ampliar el número de libertos (ciudadanos con derechos).

5-Los colonos, eran también un grupo heterogéneo: pequeños propietarios, antiguos esclavos, inmigrantes, trabajaban la tierra a cambio de parte de la cosecha.

Toda esta pirámide social no fue inamovible y durante el alto y bajo imperio las clases altas (nobilitas) siguieron acumulando poder y riqueza, mientras que los esclavos, colonos y libertos sufrieron muchísimas crisis y transformaciones que acabaron con la promulgación de las leyes Fufia Caninia del 2 antes de Cristo y la Aelia Sentia del 4 después de Cristo, que regularon definitivamente la manumisión de esclavos. Habrá que esperar la llegada del emperador Caracalla en el año 212 (dinastía de los Severos del Bajo Imperio) para que mediante la promulgación de la llamada Constitio

Antoniana otorgue la igualdad de derechos a todos los ciudadanos del Imperio.

Los Bárbaros penetraron a través del ejército en las postrimerías del Imperio romano. Cuando en el año 476 se destituyó al último emperador Rómulo Augusto los bárbaros eran los protagonistas del Imperio. Tanto política como sociedad convergieron en un proceso lento y plagado de muy diversos factores que condujeron a la desintegración del Imperio de occidente y a la creación de nuevos sistemas de gobierno y de nuevas estructuras sociales.

III - MENTALIDAD ROMANA

1 – Familia

Desde los tiempos de la monarquía (753-509 A. C.) el término familia designaba a todo el conjunto de personas que habitaban en una misma casa. Comprendía a padres, hijos, parientes carnales y esclavos. Lo que caracterizaba a la familia romana era el sometimiento de todos los grupos antes citados al pater familias.

El pater familias era el jefe único, especie de monarca que concentraba en sí todos los poderes, siendo a la vez sacerdote, juez y dueño o propietario único de la familia. También tenía facultad de juzgar a los miembros de la familia con derecho de vida o muerte.

Esta férrea concepción de la familia fue desapareciendo hacia el siglo II de nuestra era en la que la autoridad absoluta del padre sobre esposa e hijos había desaparecido.

La Mater familias llamada también matrona y domina gozó de gran respeto entre los romanos. Gobernaba el hogar, cuidaba de la educación de los hijos pequeños y recibía visitas de amigos y parientes. Pasaba su vida en el recinto de su casa, aunque gozaba de cierta "libertad" que le permitía asistir a los baños e incluso a diversiones públicas. Esta situación ya empezó a cambiar en Roma, porque en los primeros tiempos la mujer romana cuando contraía matrimonio in manu pasaba de estar sometida al pater familias a estarlo al poder del esposo, sin embargo en época republicana, con la fórmula del matrimonio sine manu la mujer, aunque seguía bajo la influencia paterna ya no tenía la del esposo, situación que le permitió gozar de un poquito más de libertad.

2 - Etapas de la vida

La vida del hombre romano y yo diría que de toda la humanidad se distribuyen en 4 etapas:

1-infantía. Desde el nacimiento hasta los 7 años, el niño romano lo pasaba en el hogar.

Los padres educaban al niño en un ambiente de religiosidad y de virtudes familiares. Religión, leyes, escuela y juego contribuían para que el niño fuera el *civis romanus modélico*. Estos 7 años los pasaba el niño junto a su madre o nodriza, si la tenían. Se le enseña al niño lectura y escritura, los hijos de familias adineradas son entregados a nodrizas griegas para que se familiaricen con esta lengua.

2-*pueritia*: desde los 7 años hasta los 17. A los 7 años el *infans* pasa a ser *puer* (niño), hecho que se significaba mediante la imposición de la *toga praetexta*, que la llevaban los niños de ambos sexos, junto con la *bullla*.

Aunque en la escuela no existía discriminación de enseñanza entre niños y niñas, a las niñas se las educaba en casa para hilar, tejer y ser dignas esposas y madres ejemplares.

3-*adolescencia*, en torno a los 17 años. Es el momento en que se pone la *toga viril*, que se celebra con una gran fiesta de familia el 17 de marzo. Llegado a esta edad el joven romano se dedica a la administración de los bienes familiares o prosigue sus estudios en una escuela de retórica y, si su posición se lo permite marcha a Atenas o a Alejandría a perfeccionar sus estudios.

4-*vejez*: los mayores en Roma eran tratados con respeto porque se les consideraba depositarios de la sabiduría y de la reflexión. Para mantenerse en las mejores condiciones a los mayores se les aconsejaba ejercicio físico moderado y abundante ejercicio intelectual.

3 - Educación

La educación del niño romano descansaba sobre el respeto a un código de conducta conformado por la costumbre ancestral "*mos maiorim*" que pretendía inculcar al joven romano cualidades como la austeridad, el sacrificio, la piedad y la entrega personal a la comunidad.

Las clases nobles orientaban la educación de sus hijos hacia el aprendizaje de la vida pública, en la que se iniciaba de la mano de algún político experimentado amigo de la familia. Su formación continuaba introduciéndose en el ejército primero como tribuno y posteriormente podía llegar a ser *cuestor*, *pretor* o *cónsul*.

En torno al siglo II el aprendizaje de la lengua griega es objeto de estudio de cualquier romano culto.

En Roma se configuraron 3 grados de enseñanza, a imitación, en buena medida, de las escuelas helenísticas. Distinguimos tres tipos de escuelas:

1-la escuela elemental, destinada a los niños entre 7 y 12 años. Enseñaban a leer y a escribir. En esta primera enseñanza destaca el pedagogo, como formador moral del niño.

2- La escuela secundaria acogía al niño de doce años. En esta época el niño aprendía gramática.

3-La escuela superior se encargaba de la formación retórica del romano. Inicialmente, la enseñanza de la retórica consistía en la adquisición de un sistema de normas y pautas formales para la elaboración de discursos basados en la retórica griega, sin embargo con Cicerón la oratoria cobra otra finalidad educativa: la formación de buenos ciudadanos capaces de practicar la elocuencia como expresión suprema de la unión entre el fondo argumental y su elaboración literaria.

La pérdida de libertad política que supuso el Imperio trajo como consecuencia que la elocuencia perdiera peso como herramienta política y jurídica, al imponerse un poder unipersonal que restringía el poder convicción que había tenido la palabra libre para la época republicana.

La educación fue en la época Imperial eminentemente escolar, orientada a mejorar la capacidad de expresión del ciudadano. La oratoria ya no sirve para crear discursos ante el senado, ahora se realizan “declamaciones” ejercicios ingeniosos sobre temas variados.

Fue en esta época cuando al estudio del derecho, concebido hasta ahora como una parcela más de la formación práctica, le otorgan una autoridad oficial mediante el “ius publicae respondendi”

En el siglo II después de Cristo se establecieron las escuelas públicas de derecho. El corpus doctrinal jurídico romano alcanzó su formación más depurada para la enseñanza gracias al tratado sistemático de las instituciones de Gayo. Es en esta época cuando se crearon las escuelas públicas municipales. También de esta época es la primera cátedra oficial de retórica griega y latina. El primer retórico fue Quintiliano.

4 - Costumbres romanas

A continuación voy a relatar dos costumbres romanas que han permanecido intactas hasta nuestra civilización: el matrimonio y los enterramientos.

El matrimonio se iniciaba con los esponsales que eran la promesa recíproca de futuro matrimonio que solían concertar los padres de los prometidos, generalmente con fines de utilidad.

El matrimonio entre los romanos tenía como objetivo principal la procreación de los hijos para asegurar la continuidad de la gens familiaris y de los sacra privata. Para que el matrimonio fuera legítimo los contrayentes tenían que tener capacidad natural y jurídica.

Existían dos clases de nupcias: la llamada “in manu” en la que la esposa está sometida a la autoridad del esposo y la denominada “sine manu” en la que la esposa permanecía bajo la autoridad del pater familias.

La ceremonia con la condición “in manu” se basaba en tres ritos: 1-per confarreationem, otorgaba a la ceremonia un carácter sagrado y su unión era indisoluble.

2-per coemptionem, era una compra simbólica de la mujer realizada por el esposo, que daba fuerza legal al matrimonio.

3-per usum, es la más antigua. Se realizaba cuando se presuponía que los cónyuges habían vivido juntos durante un año.

El matrimonio con la condición “sine manu” fue el único vigente en Roma a partir del siglo I después de Cristo.

A continuación observaremos cómo el ritual de la boda romana ha permanecido inalterable hasta nuestros días.

La boda romana se revestía de gran solemnidad. La novia iba cubierta con un velo de color azafrán llamado flammeun. Su frente iba adornada con guirnalda de flores.

Una vez que ambos consortes manifestaban la voluntad de unirse en matrimonio, se firmaban los testimoniales y a continuación la “pronuba” (madrina) juntaba las manos de los contrayentes en señal de entrega mutua. A mediodía se festejaba el acto con un espléndido convite, y por la noche tenía lugar la “deductio”, o raptó simulado de la doncella, que consistía en arrancar a la joven de los brazos de su madre y conducirla a su nueva casa, precedida de una procesión de antorchas, música e invocaciones a Malasio (dios del matrimonio). El novio se adelantaba al cortejo junto con tres amigos, llevando en una mano la antorcha nupcial y repartiendo nueces (signo de fecundidad). Los amigos del novio levantaban a la joven en alto para que no pisara el umbral. El cortejo se disolvía y los nuevos esposos eran acompañados por la pronuba a la habitación nupcial.

A comienzos de la República el divorcio fue prácticamente inexistente en Roma, pero al final de la misma fue muy solicitado por los romanos.

Tampoco han cambiado mucho los funerales y los enterramientos de los que hemos encontrado en Roma.

Los ritos funerarios en Roma se desarrollaban de la siguiente manera: el pariente más próximo recogía el último suspiro del moribundo imprimiéndole un beso en la boca, a continuación pronunciaban sollozos que expresaban el dolor por la pérdida sufrida.

Finalmente el cadáver era lavado, perfumado y revestido con las ropas propias del rango que hubiera desempeñado. Durante varios días era expuesto en el atrio de la casa. En señal de luto se apagaba el fuego del hogar y las mujeres de la familia se arrancaban los cabellos y rasgaban sus vestiduras.

Había dos clases de funerales:

1-los ordinarios, a los que eran particularmente invitados los amigos del fallecido.

2-los solemnes, estaban reservados para los emperadores y nobleza.

Inhumación e incineración son las dos formas de entierro que existían en Roma. La primera se realizaba a personajes muy ricos o muy pobres. Los cadáveres de los ricos eran encerrados en sarcófagos de metal, mármol o piedra y depositados en soberbias sepulturas; mientras que los cadáveres de los pobres eran enterrados en fosas comunes.

La incineración era la forma de entierro habitual en la Roma que nos ocupa y en la actualidad. La incineración en Roma se realizaba fuera de la ciudad. El cuerpo del difunto junto con sus objetos más preciados era colocado sobre una pira a la que prendía fuego un amigo. Las tumbas solían situarse a ambos lados de las vías que salían de la ciudad. Aún hoy pueden verse los monumentos fúnebres, que se sucedían en formas variadísimas, a lo largo de vía Appia y vía Latina.

Las cámaras sepulcrales de la gente rica estaban adornadas con pinturas y relieves. Las clases humildes, como no podían costearse sepultura propia construían tumbas comunes con nichos, palabra con la que actualmente se alude a la concavidad en la que se introducen los cadáveres.

Indumentaria: Los romanos vestían de manera sencilla. Para la confección de sus tejidos usaban lana, lino y algodón. Los hombres de la ciudad se cubrían con la túnica, prenda que constaba de dos piezas de lana cosidas y ceñidas por cinturón. Los hombres la llevaban por encima de la rodilla y las mujeres por debajo. Podía ser blanca y sin adornos o adornada con franjas púrpuras, propia de los senadores. La toga era el vestido nacional romano, confeccionado de lana blanca. Los militares, agricultores y los pobres utilizaban el sagum, prenda más larga que la túnica y de lana más gruesa.

La población rural usaba la "paenula" en sustitución de la toga.

En general los romanos llevaban la cabeza descubierta, pero en ocasiones, como cuando salían de viaje se colocaban un "petasus", sombrero con alas.

El calceus era el calzado nacional romano que acompañaba a la toga y cubría totalmente el pie. Los patricios lo llevaban de color rojo, las mujeres preferían el color blanco.

Los campesinos utilizaban "perones" que eran más bastos que los calceus. En el interior de las casas se usaban las sandalias (solae) eran unas suelas sujetas al pie mediante tiras de cuero.

5 -El tiempo

Los romanos dividían el tiempo en dos grandes secciones:

- 1-la mañana, era el tiempo de la actividad
- 2-la tarde, era el tiempo del descanso.

Los romanos madrugaban mucho y se acostaban pronto.

La jornada de un romano se distribuía de la siguiente manera:

La mañana constaba de la “salutatio”, momento en que los padres recibían el saludo de los hijos, y los patronos de los clientes. Le saludaban con las palabras *salve* o *ave*. Este acto duraba dos horas, después del cual tenía lugar el desayuno que se componía de pan mojado con vino, miel y aceitunas.

La llamada “*dies solidus*” era la parte del día dedicada a los negocios. Posteriormente los romanos tomaban la comida del mediodía preparada con legumbres y verduras.

La tarde era destinada a la llamada “*meridiatio*” siesta, costumbre que se ha mantenido hasta nuestros días.

La cena era la comida principal del día. En principio fue muy sobria, pues sólo consistía en un menú preparado con legumbres, pero en época imperial se introdujeron numerosos manjares y llegó a durar cuatro horas.

El menú de la cena tenía tres partes: la parte primera constaba de entremeses, ensaladas espárragos y purés regado todo ello con vino con miel; Los romanos preferían el pescado como segundo y tercer plato y se reservaban los pasteles para el final de la cena.

En época imperial los romanos añadieron otra comida llamada “*comissatio*”, o sobremesa, a veces con carácter de orgía, que podía prolongarse hasta el alba del día siguiente.

La división del día en horas no se introdujo en Roma hasta el siglo III antes de Cristo. Las doce horas del día se repartían entre el amanecer y el crepúsculo y las doce horas de la noche se contaban desde el crepúsculo hasta el amanecer. Por tanto, la hora romana variaba según los días del año.

El calendario organizaba la actividad política y religiosa del día: se indicaban los días de los mercados, que se celebraban cada nueve días, y el carácter *fasto* o *nefasto* de los días.

Los días *fastos* eran los que se podían realizar todo tipo de actividades, porque se contaba con el beneplácito de los dioses. Por el contrario, los días *nefastos* los romanos no tenían el favor de los dioses.

El primer calendario lo creó Numa (segundo rey de Roma). El año de Numa comenzaba con el mes de dedicado a Marte, que por ello se le llamó Marzo.

En el año 46 antes de Cristo Julio César realizó el calendario Juliano que mantenía la división en 12 meses, (la cual sigue actualmente).

6 - Los juegos

Los juegos públicos, en principio, eran ceremonias de culto divino en honor a los dioses y constituían una fiesta en el calendario oficial romano. Existían dos clases de juegos: en atención al tiempo se celebraban los “ludi votivi”, que se disfrutaban una vez al año, con motivo de algún acontecimiento nacional. Los “ludi statu” tenían fecha fija en el calendario oficial. Se celebran para conmemorar hechos importantes del pasado, como los “ludi magni romani” que se celebraban en honor a Júpiter. En atención al lugar donde se celebraban distinguimos los siguientes juegos:

I- Los juegos que se celebraban en el circo, consistían en carreras de caballos o de carros.

El circo romano no era circular sino rectangular. La carrera de carros consistía en dar 7 vueltas seguidas y completas alrededor de la spina (muro) que sumaban un total de 8 kilómetros. Los vehículos participantes eran muy ligeros y pequeños y solían correr 4 a la vez; se denominaban bigae o quadrigae, según fueran tirados por 4 caballos respectivamente.

El auriga era el conductor del vehículo. Iba en carro de pie con un látigo en la mano. Los aurigas solían ser esclavos o plebeyos, pero gozaron de la protección de los grandes personajes y del favor del público.

II--En el anfiteatro se desarrollaban tres tipos de juegos:

1- los “ludi gladiatorii” (luchas de gladiadores). Eran unos espectáculos sangrientos porque acababan con la muerte del contendiente vencido. Comenzaba con un desfile hasta llegar ante el palco del emperador, a quien los gladiadores saludaban con la celeberrima frase: ¡Ave, Caesar, morituri te salutant! la lucha podía desarrollarse entre un grupo de gladiadores, aunque lo más habitual era el enfrentamiento por parejas.

2-Las Naumachiae eran combates navales. La arena se convertía en una piscina artificial, que se llenaba con agua de grandes lagos construidos a ese propósito en lugares cercanos, siendo notable el de Augusto, situado en las orillas del río Tíber.

3- Las venationes (cazas) fueron la diversión favorita del pueblo romano, sobre todo en época imperial. Se traía de los países lejanos animales exóticos que, o bien se enfrentaban a los hombres o bien entre ellos mismos.

III-Los juegos del teatro eran los “ludi scienici”, consistían en representaciones teatrales, fundamentalmente comedias, llamadas “atellanae” y “mimi”

7 - La casa romana

En la ciudad de Roma y en las más importantes del Imperio se distinguen 3 clases de viviendas:

- 1- domus, casa individual habitada por miembros de la clase patricia.
- 2-ínsula, bloque de viviendas con varios pisos y diversas alturas, que daban cobijo a los más pobres.
- 3-la villa, que podía ser rústica o urbana.

La domus o casa romana, según nos la confirman las ruinas de Pompeya tenía dos partes principales: 1- el atrio, que era la pieza central de la casa. En él ardía el fuego sagrado del hogar y sobre él había un altar con la imagen del dios protector de la familia. Era el lugar donde se celebraban los sacrificios, se recibían las visitas, se comía, se reunían amos y criados y trabajaban las mujeres. Recinto significativo de esta parte de la casa era el "vestibulum", palabra que actualmente nos ha quedado con el mismo significado. Era una especie de zaguán, en forma de corredor por el que desde la calle se pasaba al atrio. Era el lugar donde los clientes iban a saludar a los patronos.

2-el peristilo, era la parte interior de la casa, y estaba formada por un jardín rodeado de columnas; el jardín tenía en medio una piscina rodeada de plantas. Era el lugar más ameno de la casa y estaba cuidado con gran esmero. Alrededor del peristilo se construían habitaciones para los esclavos de confianza.

La casa también tenía otras habitaciones entre las que destaca la llamada "oecus" que era un salón de recepción. Otras habitaciones eran las "cellae" destinadas unas a dormitorios de esclavos y otras a despensas.

En las casas de las familias acomodadas había cuartos destinados al baño (balneum) similares a los existentes en los edificios públicos.

Las ínsulas, se construían en los centros populosos, sobre todo en Roma, para remediar el difícil problema de la vivienda y se ocupaban en régimen de alquiler. Estas construcciones se parecían mucho a las de hoy. Constaban de varios pisos con balcones y ventanas al exterior y sus recintos no estaban destinados a un uso determinado.

Eran reducidas, incómodas e incluso peligrosas. La planta baja albergaba con frecuencia las numerosas tiendas (tabernae) que surtían a los ciudadanos.

Estas construcciones nunca tuvieron agua corriente ni ningún medio de calefacción. Las ventanas se cubrían con telas o con pieles porque el vidrio era muy caro. El gran peligro de estas edificaciones era el fuego. Los ciudadanos eran tan conscientes de esta amenaza que Augusto creó un cuerpo de centinelas nocturno y de vigilantes para sofocar los incendios. 3-las villas, se pusieron de moda en época imperial. Distinguimos 2 tipos de villas: 1- las urbanas, que eran fincas de recreo, adonde los grandes propietarios se retiraban ocasionalmente o envían a sus hijos para que se educaran lejos de los vicios de Roma. Estaban pensadas para la comodidad y el placer. Eran muy lujosas, especialmente cuidados eran los baños. 2-las

villas rústicas, eran las granjas donde vivían los criados dedicados a los trabajos del campo.

La ciudad romana tenía un carácter monumental. Foros, palacios anfiteatros, circos y termas se construían con un trazado rigurosamente geométrico. Las casas de la gente rica eran lujosísimas, por el contrario las casas de los barrios populares estaban hechas con materiales tan débiles como la madera y el adobe. En el siglo II antes de cristo, Roma hizo un esfuerzo por construir numerosas obras de saneamiento, suministro y comunicaciones. El sistema de alcantarillado fue una de las grandes obras de ingeniería del mundo romano. Las alcantarillas recogían aguas pluviales y residuales, la más famosa es la cloaca Máxima. Roma era una ciudad superpoblada y excesivamente ruidosa, el romano para descansar se iba a las termas o a pasear por pórticos y jardines que se situaban fuera de la ciudad.

El carácter romano se nutre de tres pilares fundamentales:

1-del hombre tradicional que aporta a nuestro romano un código de conducta basado en la lealtad, laboriosidad, mantenimiento de la propiedad,.

2-de la subordinación del individuo a la comunidad

3-del dominio de sí mismo, que le sirve para un mejor cumplimiento de sus obligaciones y del servicio a la familia y al estado. El romano pretende encontrar su verdadera condición en una vida acorde con la naturaleza, sin dejarse arrastrar por ambiciones desmedidas. Cicerón, Horacio y Séneca reflejaron esta idea en sus escritos.

8 - Virtudes romanas

La expresión máxima de las cualidades humanas se encarnaba en el ideal de la "virtus", término que hemos heredado en las lenguas románicas."Virtus" proviene de vir (varón) y por lo tanto designa originalmente las cualidades del hombre: energía, valor, fortaleza, en cualquiera de los ámbitos en que se desenvuelve su vida (agrario, militar, doméstico y político). Es una cualidad ligada a la acción. El ideal romano de la virtud encarnaba la excelencia moral, indicaba lo honesto, correcto y apropiado y entrañaba un conjunto de valores que se proyectaban sobre todos los aspectos de la vida y que establecen un vínculo muy estrecho entre el ciudadano y la comunidad.

La "pietas" (piedad) expresa una actitud de observancia de las relaciones con las demás personas y de los ritos que la tradición ha estipulado para cumplir los deberes contraídos. Se exige en la familia, con el estado y en el ámbito religioso. Literariamente, lo vemos en la "Eneida" de Virgilio. Eneas, es calificado a lo largo de la obra como "pius ". La "FIDES" consiste en el respeto y en el cumplimiento de los compromisos contraídos por el individuo con otros hombres. La "gravitas" expresa la integridad de la persona; "prudentia, consilium y sapientia" se refieren a la sensatez que debe tener todo romano.

La "justitia" (justicia) se define como la equidad que le otorga a cada uno lo que le corresponde en su merecimiento. Esta definición de justicia no sólo

permanece en nuestros días, sino que es la base de nuestro derecho civil que se nutre del derecho romano.

La “ humanitas “ (humanidad) tiene dos acepciones, la primera alude a un sentimiento de clemencia hacia los demás hombres, en el sentido de la “philantopia“ griega y la segunda alude a definir la cualidad que distingue al hombre civilizado del bárbaro en virtud de su educación, de sus cualidades morales sería la “paideia” griega. Por tanto podemos decir que la “humanitas latina” se aproxima a lo que hoy llamamos civilización, porque hace posible la modificación interna del individuo y la prolongación del control humano exterior.

9 – Religión

La religión romana se caracterizó por ser en su origen un conjunto de potencias impersonales (numina) que impregnaban totalmente el entorno del hombre. Era una religiosidad asociada a conductas naturales donde el hombre mostraba su piedad a las divinidades, mediante ofrendas, sacrificios o plegarias a fin de que las divinidades le fueran propicias. Las deidades que recibían un culto regular eran protectoras del hogar y del campo. Entre las más relevantes se encuentran: los penates, que cuidaban de las provisiones y se les dedicaba un espacio en el atrio; los Lares , eran los protectores de la hacienda. Las vestas, encarnadas en el fuego doméstico, centro de la vida familiar, eran veneradas en todas las casas romanas.

En época republicana se personifican los dioses, dando lugar a una religión politeísta, en la que los dioses reciben determinados atributos. Ahora, la religión alcanza una dimensión pública y comunitaria que se materializa en el desarrollo en Roma de un espacio sagrado delimitado por el Pomerium, dentro de cuya frontera se situaba el área dedicada a cada dios. La religión romana es de naturaleza contractual. La relación con el dios se concibe como un pacto, que exige el cumplimiento de los compromisos por ambas partes expresado mediante la máxima:”do ut des” (doy para que des). Este pacto con los dioses se establecía a través de ritos, oraciones o recepción de auspicios.

La exigencia de establecer determinados rituales con los dioses se fue extendiendo desde acontecimientos únicos a celebraciones periódicas como los grandes juegos públicos celebrados en honor a Júpiter.

El carácter público de la religión en la época republicana hizo necesaria la presencia de sacerdotes, encargados de celebrar los rituales establecidos en las fechas fijadas dentro del calendario sagrado y de llevar registro de los principales acontecimientos del año. La presencia de los sacerdotes, como figuras imprescindibles del rito católico, siguen vigentes en la España del 2005.

La religiosidad romana desarrolló distintos procedimientos para conocer si los dioses les eran o no favorables. Los romanos diferenciaron entre una adivinación natural , y una artificial; la primera, desarrollada en forma de

sueños, que el individuo desvelaba por sí mismo o con ayuda de un intérprete profesional; o en forma de profecías que se materializaban en el discurso de un intérprete que ha recogido los oráculos. La adivinación artificial consistía en la observación externa de animales, plantas, objetos de los hombres. Este tipo de adivinación se basaba en tres técnicas:

1- era desarrollada por los auspicios; era una modalidad adivinatoria basada en la interpretación de la conducta de las aves, y en particular en su vuelo. Los auspicios se consultaban antes de acontecimientos públicos. La finalidad del augur era averiguar si un hecho determinado contaba con el favor de las divinidades.

2-la técnica haruspiciaria era la que practicaban los harúspices a través del examen de las vísceras de los animales sacrificados.

3-la religión romana como carecía de libros sagrados otorgaba mucho valor a los oráculos.

La religión en el Imperio se impregna de la política religiosa de Augusto, que refundará la religión estatal asentando las pautas de la vida religiosa que tendrá continuidad en el régimen imperial. Augusto hizo de la religión uno de los ejes de su nueva concepción del poder y de la ideología romana. La revisión de algunos postulados de la religión romana estuvo orientada a la restauración de las costumbres ancestrales como el "mos maiorum" y en las virtudes sobre las que se había fundado la grandeza de Roma.

La concepción religiosa de Augusto se apoya en el culto a divinidades como Venus Genetrix, Divus Julius (césar divinizado). A su muerte el 14 después de Cristo se decretó su divinización.

A los ciudadanos del Imperio se les concedía libertad para adorar a cualquier divinidad, pero tenían la obligación de practicar el culto al emperador como una prueba de lealtad a Roma.

Entre la proliferación de grupos religiosos procedentes de la cuenca oriental del Mediterráneo se encontraban los judíos, descendientes de la tribu de Judá y seguidores de una religión basada en un texto sagrado, recogido en el Antiguo Testamento de la Biblia, que propugnaba un monoteísmo trascendente completamente alejado del politeísmo oficial. Un grupo de judíos asume la doctrina del Nuevo Testamento y por tanto la creencia en Jesús. Éstos, denominados cristianos, chocarán frontalmente con el modo de vida, prácticas y rituales de la religión del estado, que exigía la participación en las ceremonias religiosas paganas. La negativa de los cristianos a secundar estos rituales era vista como un acto de deslealtad a Roma, iniciándose un período de persecuciones físicas a los cristianos. Diocleciano intentó terminar con los cristianos en el año 303, aunque no permitió su ejecución. La persecución de éstos concluyó en occidente con la abdicación del emperador dos años más tarde. Finalmente, con Constantino, el Cristianismo penetra en el Imperio. En el edicto de Milán, promulgado en el año 313, se establecen diversas disposiciones que contemplaban otorgar la



libertad religiosa a los cristianos y en el año 325, en el congreso de Nicea se decidió que el cristianismo fuera la religión oficial del Imperio. Actualmente en nuestro país existe libertad de culto aunque la mayoría de los españoles se consideran cristianos, y por supuesto católicos.



BIBLIOGRAFÍA

- Oskar seyfert: “Diccionario de mitología griega y romana”. Ediciones Obelixco.
- Francisco Rodríguez Adrados: Defendiendo la enseñanza de los clásicos griegos y latinos. Ediciones clásicas.
- Rafael Lapesa: Historia de la lengua española, editorial Gredos(8ª edición)
- Historia de Roma” de Antonio Moreno Hernández, Mª Luisa Arribas Hernández y Leticia Carrasco

8-SELECCIÓN DE CORREAS TRAPECIALES DE PERFIL ESTRECHO

01/08/2011
Número 11



AUTOR: Javier Domínguez Equiza.
CENTRO TRABAJO: IES Cinco Villas
ISSN: 2172-4202

INTRODUCCIÓN

Entre las correas trapeciales más utilizadas en las transmisiones industriales están las clásicas descritas en la norma DIN 2215 y las estrechas de alto rendimiento definidas en la norma DIN 7753 parte 1 – ISO 4184.

Dentro de las correas trapeciales estrechas existen 4 tamaños, que ordenados de menor a mayor son: SPZ, SPA, SPB y SPC.

Actualmente, en el diseño de máquinas nuevas se acostumbra a incorporar correas trapeciales estrechas en lugar de las clásicas por su mayor eficiencia. Las clásicas se utilizan principalmente como componentes de repuesto de máquinas que las incorporaron en el momento de su diseño.

En este artículo se describe una metodología para seleccionar correas trapeciales estrechas en función de la potencia a transmitir entre dos árboles paralelos, de las velocidades de giro de éstos y del tipo de motor y máquina traccionada.

Se debe hacer notar que esta metodología no sustituye a los procedimientos de selección recomendados por los fabricantes.

Contenido

Introducción.
Datos geométricos de las correas trapeciales estrechas de alto rendimiento.
Metodología de cálculo de transmisiones mediante correas trapeciales estrechas.
Diámetros comerciales de poleas para correas trapeciales estrechas.
Longitudes comerciales de correas trapeciales estrechas.
Ejemplo de aplicación de la metodología.
Bibliografía.

1. DATOS GEOMÉTRICOS DE LAS CORREAS TRAPECIALES ESTRECHAS DE ALTO RENDIMIENTO.

En la siguiente tabla se encuentran los datos geométricos de las correas trapeciales estrechas según la norma DIN 7753. Existen dos tipos: normal y dentada en la parte inferior, que permite la utilización de menores diámetros de poleas ya que se puede curvar hasta un diámetro menor que las normales.

TIPO	REFERENCIA	ANCHURA SUPERIOR (b_0)	ANCHURA PRIMITIVA (b_w)	ALTURA (h)	DIAMETRO PRIMITIVO DE LA POLEA MENOR
Normal	SPZ	9,7	8,5	8	63
Dentada	XPZ	9,7	8,5	8	50
Normal	SPA	12,7	11	10	90
Dentada	XPA	12,7	11	9	63
Normal	SPB	16,3	14	13	140
Dentada	XPB	16,3	14	13	100
Normal	SPC	22	19	18	224
Dentada	XPC	22	19	18	160

Tabla 1: Dimensiones de las correas trapeciales estrechas. Fuente: Norma DIN 7753 Parte 1 – Enero 1988.

Las dimensiones del perfil de este tipo de correas se representan en la figura siguiente:

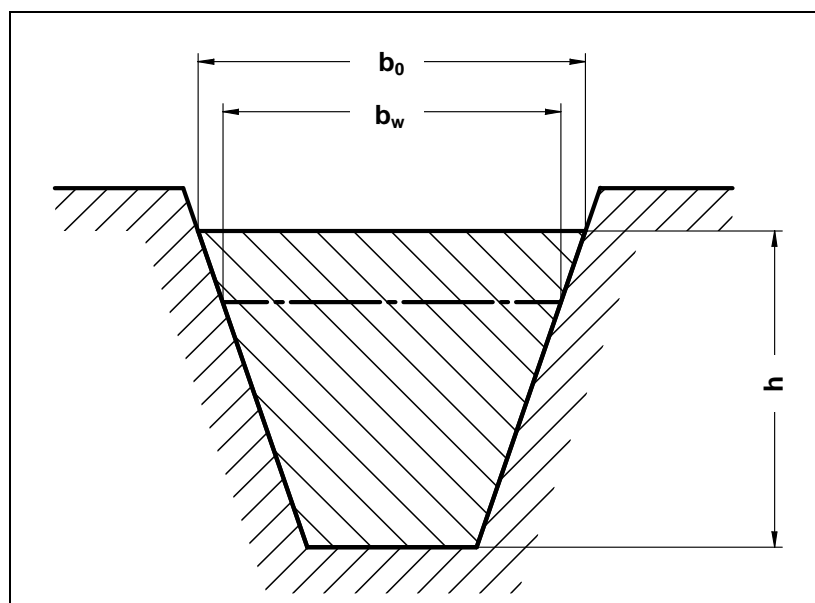


Figura 1: Perfil de las correas trapeciales estrechas. Fuente: Norma DIN 7753 Parte 1 – Enero 1988.

En la tabla siguiente se indican las medidas de la garganta para este tipo de correas trapeciales estrechas según la norma DIN 2211. El ángulo de la garganta es de 34 o 38 grados dependiendo del diámetro primitivo de la polea.

Dimensiones de la sección		SPZ XPZ	SPA XPA	SPB XPB	SPC XPC
Anchura primitiva, b_w (mm)		8,5	11	14	19
Anchura superior, b_1 (mm)		9,7	12,7	16,3	22
Distancia c (mm)		2	2,8	3,5	4,8
Separación entre gargantas, e (mm)		$12 \pm 0,3$	$15 \pm 0,3$	$19 \pm 0,4$	$25,5 \pm 0,4$
Distancia f (mm)		$8 \pm 0,6$	$10 \pm 0,6$	$12,5 \pm 0,8$	17 ± 1
Profundidad de la garganta, t (mm)		$11^{+0,5}_0$	$13,8^{+0,5}_0$	$17,5^{+0,5}_0$	$23,8^{+0,5}_0$
Ángulo, α .	34° para d_w	≤ 80	≤ 118	≤ 190	≤ 315
	38° para d_w	> 80	> 118	> 190	> 315
	Tolerancia	$\pm 1^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 30'$

Tabla 2: Dimensiones de las gargantas para correas trapeciales estrechas. Fuente: Norma DIN 2211 Parte 1 – Enero 1988.

La nomenclatura de las dimensiones de la tabla anterior puede verse en la figura siguiente:

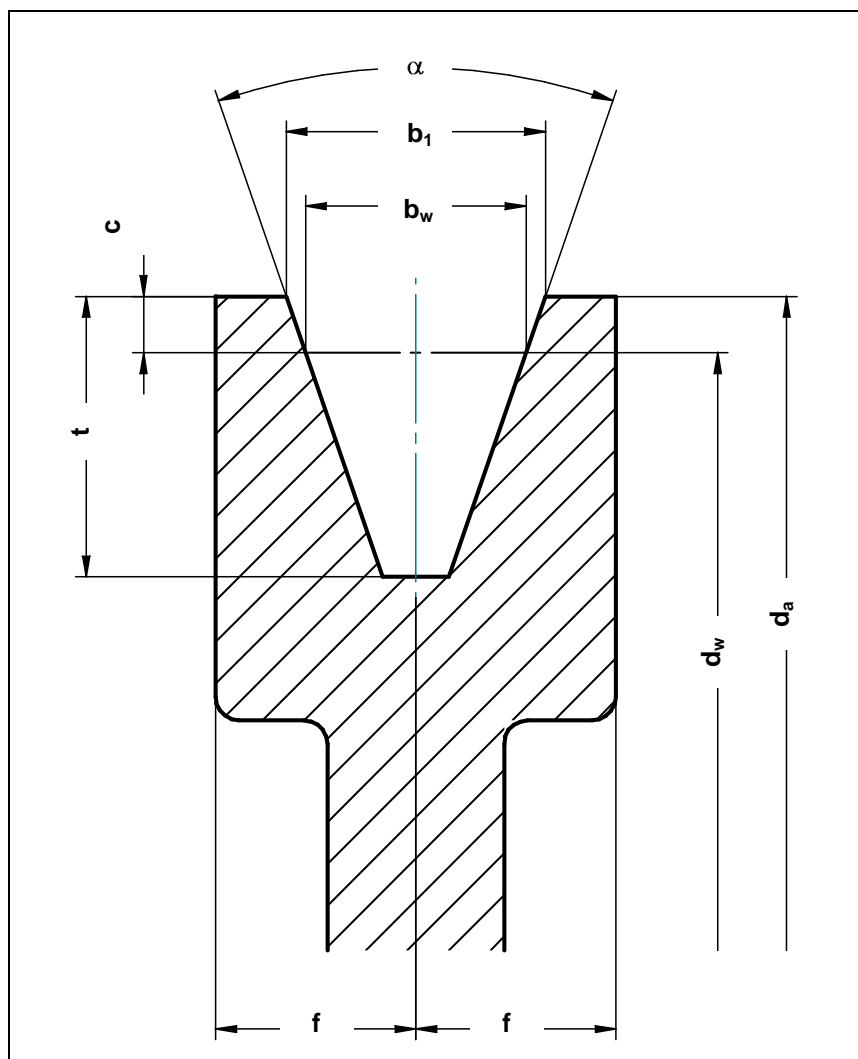


Figura 2: Nomenclatura de la sección de poleas trapeciales estrechas. Fuente: Norma DIN 2211.

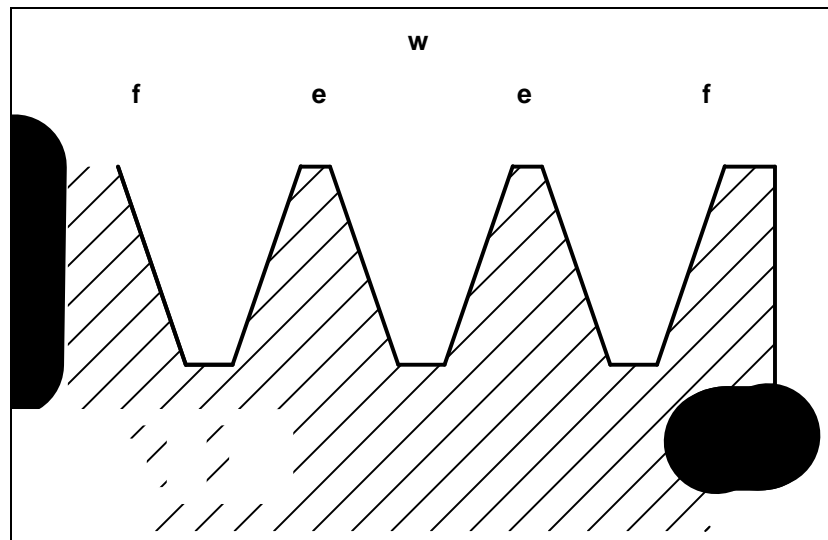


Figura 3: Nomenclatura de la sección de poleas trapeciales con varias gargantas estrechas. Fuente: Norma DIN 2211.

En España la norma UNE 18006-93 trata sobre la clasificación de las correas trapeciales. Las dimensiones de poleas se encuentran en la Norma UNE 18164-85.

En la siguiente figura se representan de forma simplificada dos tramos de correas trapeciales de perfil estrecho. La correa situada a la izquierda corresponde a una sección SPC y la derecha, dentada, corresponde a un perfil SPCX.

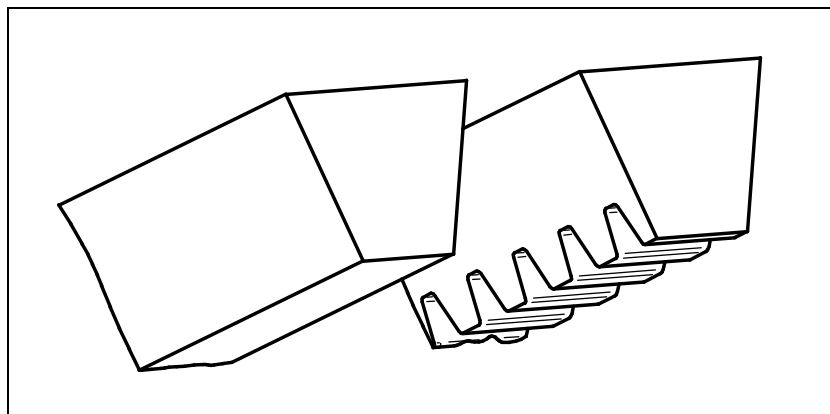


Figura 4: Representación de una correa trapecial de perfil estrecho normal (izquierda) y dentada (derecha).

2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE TRANSMISIONES MEDIANTE CORREAS TRAPECIALES ESTRECHAS.

En este capítulo se describe una metodología para el cálculo de transmisiones mediante correas trapeciales de perfil estrecho que consta de 8 apartados.



2.3. Selección del tamaño de la correa.

El tamaño de la correa trapecial estrecha (SPZ, SPA, SPB o SPC) se puede seleccionar mediante la siguiente gráfica a partir de la velocidad de giro en rpm del eje menor (n_1) y de la potencia de diseño (P_D).

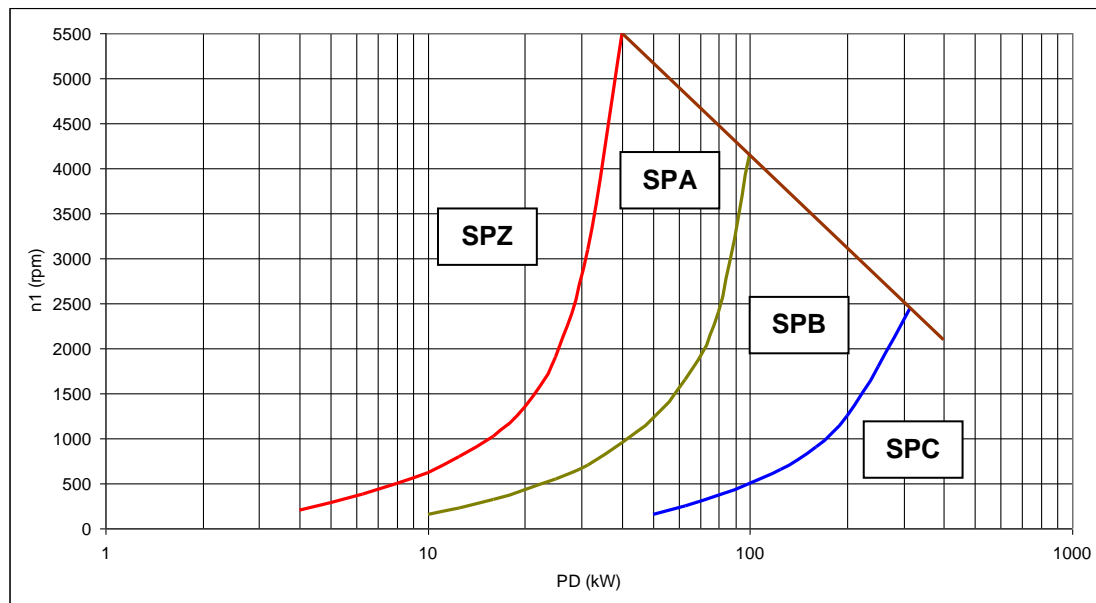


Figura 5: Selección del tamaño de las correas de perfil estrecho en función de la potencia de diseño a transmitir y de la velocidad de giro de la polea menor.

También se puede utilizar la siguiente tabla:

n_1 (rpm)	POTENCIA DE DISEÑO EN kW							
	2	4	8	16	32	64	128	256
4000	SPZ	SPZ	SPZ	SPZ	SPZ SPA	SPA	-	-
2000	SPZ	SPZ	SPZ	SPZ	SPZ SPA	SPA SPB	SPB	-
1500	SPZ	SPZ	SPZ	SPZ	SPZ SPA	SPA SPB	SPB SPC	SPC
500	SPZ	SPZ	SPZ SPA	SPA	SPA SPB	SPB	SPB SPC	SPC
250	SPZ	SPZ SPA	SPA	SPA	SPB	SPB	SPC	SPC

Tabla 4: Selección del tamaño de las correas de perfil estrecho en función de la potencia de diseño y de la velocidad de giro de la polea menor.

2.4. Cálculo de los diámetros de las poleas.

Para d_1 (diámetro de la polea menor) se busca en el catálogo el diámetro mínimo recomendado para el perfil seleccionado. Una vez conocido el diámetro mínimo se adopta como diámetro primitivo de la polea menor de la transmisión uno mayor que el diámetro mínimo recomendado ($d_1 \geq d_{min}$).

PERFIL	SPZ	SPA	SPB	SPC
d_{\min} (mm)	71	100	160	250

Tabla 5: Diámetros primitivos mínimos recomendados para poleas.

Debe tenerse en cuenta que cuanto menor es el diámetro primitivo seleccionado el número de correas resultante al final del proceso de cálculo es mayor.

El diámetro de la otra polea se calcula por la relación de transmisión, que en correas trapeciales viene dada por la siguiente expresión:

$$1 \cdot 1 = 2 \cdot 2 \quad [2]$$

En la relación anterior d_{w1} y d_{w2} son los diámetros primitivos de las poleas que corresponden a la situación de la fibra neutra en la correa mientras que n_1 y n_2 son las velocidades de giro expresadas en rpm o rad/s de las poleas.

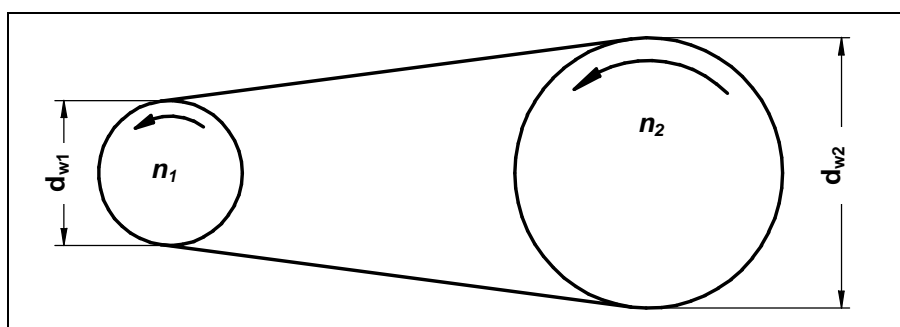


Figura 6: Diámetros primitivos y velocidades de giro de las poleas para calcular la relación de transmisión.

2.5. Cálculo de la velocidad lineal de la correa.

Se debe comprobar que la velocidad lineal de la correa no supere el valor límite permisible. Para correas trapeciales estrechas este valor límite está comprendido entre 35 y 45 m/s.

El cálculo de la velocidad lineal se puede realizar mediante la siguiente expresión:

$$v = \frac{\pi \cdot d_{w1} \cdot n_1}{60000} \quad [3]$$

En donde:

- v es la velocidad lineal de desplazamiento de la correa en m/s.
- d_{w1} es el diámetro primitivo de la polea conductora en mm.
- n_1 es la velocidad de giro de la polea conductora expresada en rpm.

La fórmula anterior puede expresarse en términos de la polea conducida:

$$= \frac{\pi \cdot d_{w2} \cdot n_2}{60000} \quad [4]$$

En donde:

- v es la velocidad lineal de desplazamiento de la correa en m/s.
- d_{w2} es el diámetro primitivo de la polea conducida en mm.
- n_2 es la velocidad de giro de la polea conducida en rpm.

2.6. Cálculos geométricos.

2.6.1 Distancia entre centros.

La distancia entre centros C debe estar entre un valor mínimo que no permita que las poleas rocen y un valor máximo:

$$C_{min} \leq C \leq C_{max} \quad [5]$$

Las distancias de referencia C_{min} y C_{max} se calculan con las siguientes fórmulas:

$$C_{min} = 0,75 \cdot (d_1 + d_2) \quad [6]$$

$$C_{max} = 2 \cdot (d_1 + d_2) \quad [7]$$

Después de calcular C_{min} y C_{max} se elige una distancia inicial entre centros C_1 comprendida entre esos dos valores:

$$C_{min} \leq C_1 \leq C_{max} \quad [8]$$

2.6.2 Longitud de la correa.

Para una transmisión por correa abierta y dos poleas, la longitud de la correa se puede calcular mediante la siguiente fórmula aproximada:

$$L_1 = 2 \cdot C_1 + 1,57 \cdot (d_1 + d_2) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4 \cdot C_1} \quad [9]$$

A partir de la longitud L_1 , calculada en función de la distancia entre centros de tanteo (C_1) se elige una correa cuya longitud esté lo más cerca posible de L_1 . A esta longitud se le denomina L_r .

2.6.3 Distancia entre centros real.

A continuación se calcula la diferencia entre la longitud real (L_r) y la calculada por tanteo (L_1). A esta diferencia se le llamará ΔL :

$$\Delta L = L_r - L_1 \quad [10]$$

Ahora es necesario recalcular la distancia entre centros real (C_r), que se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$C_r = C_1 + \frac{\Delta L}{2} \quad [11]$$

2.6.4 Ángulo de abrazo de la correa en la polea menor.

Para una transmisión abierta con dos poleas la expresión es:

$$\alpha_1 = 180 - \frac{2(r_2 - r_1)}{C_r} \cdot 60 \quad [12]$$

2.7. Comprobación de los ciclos de flexión de la correa.

El número de ciclos de flexión de la correa se calcula mediante la siguiente expresión:

$$n_f = 1000 \cdot \frac{L_r}{v} \cdot \frac{1}{C_r} \quad [13]$$

En donde:

- n_f es el número de ciclos de flexión.
- n_p es el número de poleas que intervienen en la transmisión.
- v es la velocidad lineal de la correa (m/s).
- L_r es la longitud de la correa real (mm).

Es necesario comprobar que las flexiones por segundo no sobrepasen el valor límite para las correas trapeciales estrechas de 60 flexiones/s.

2.8. Cálculo del número de correas.

Para el diseño de una transmisión el número de correas se calcula mediante la siguiente ecuación:



A continuación se presentan las tablas necesarias para determinar la potencia de catálogo (P_c) y potencia adicional (P_{ad}) para los 4 tipos de correas estrechas:

TABLAS DE CÁLCULO DE LA POTENCIA UNITARIA DE CATÁLOGO (P_c)

Velocidad de giro de la polea menor (n_1)	Diámetro primitivo de la polea menor (d_{w1}) en mm				
	63	80	95	125	150
200	0,18	0,30	0,40	0,61	0,78
900	0,6	1,09	1,52	2,35	3,02
1200	0,75	1,39	1,94	3,02	3,89
1400	0,85	1,58	2,21	3,44	4,44
1800	1,02	1,94	2,72	4,25	5,47

Tabla 6: Potencia unitaria de catálogo P_c . Perfil SPZ ($L_0 = 1600$ mm)

Velocidad de giro de la polea menor (n_1)	Diámetro primitivo de la polea menor (d_{w1}) en mm				
	90	112	132	180	280
200	0,42	0,67	0,90	1,44	2,54
900	1,42	2,45	3,37	5,52	9,75
1200	1,77	3,10	4,29	7,05	12,36
1400	1,98	3,51	4,87	8,00	13,93
1800	2,37	4,27	5,95	9,76	16,58

Tabla 7: Potencia unitaria de catálogo P_c . Perfil SPA ($L_0 = 2500$ mm)

Velocidad de giro de la polea menor (n_1)	Diámetro primitivo de la polea menor (d_{w1}) en mm				
	140	160	200	250	375
100	0,66	0,85	1,23	1,69	2,84
900	4,23	5,69	8,54	12,0	20,06
1200	5,29	7,17	10,81	15,16	24,89
1400	5,94	8,07	12,20	17,05	27,51
1800	7,08	9,69	14,64	20,27	31,04

Tabla 8: Potencia unitaria de catálogo P_c . Perfil SPB ($L_0 = 3550$ mm)

Velocidad de giro de la polea menor (n_1)	Diámetro primitivo de la polea menor (d_{w1}) en mm				
	224	280	335	450	630
100	1,99	2,94	3,86	5,76	8,67
900	12,74	19,73	26,31	39,03	55,63
1200	15,7	24,44	32,41	46,9	62,33
1400	17,41	27,05	35,65	50,34	62,10
1800	19,99	30,88	39,85	51,98	-

Tabla 9: Potencia unitaria de catálogo P_c . Perfil SPC ($L_0 = 5600$ mm)

CÁLCULO DE LA POTENCIA ADICIONAL (P_{ad})

Velocidad de giro de la polea menor (n_1)	Relación de transmisión i			
	1,01 a 1,05	1,07 a 1,26	1,27 a 1,57	>1,57
200	0	0,02	0,03	0,03
900	0,01	0,08	0,12	0,15
1200	0,02	0,11	0,16	0,19
1400	0,02	0,13	0,18	0,23
1800	0,03	0,17	0,24	0,29

Tabla 10: Potencia adicional P_{ad} . Perfil SPZ ($L_0 = 1600$ mm)

Velocidad de giro de la polea menor (n_1)	Relación de transmisión i			
	1,01 a 1,05	1,07 a 1,26	1,27 a 1,57	>1,57
200	0,01	0,07	0,10	0,12
900	0,03	0,20	0,29	0,37

3. DIAMETROS DE POLEAS PARA CORREAS DE PERFIL ESTRECHO.

En la tabla siguiente se encuentran los diámetros primitivos normalizados de poleas para correas trapeciales. Se deben consultar los catálogos comerciales de los fabricantes para mayor detalle y para conocer su disponibilidad.

DIAMETROS PRIMITIVOS NORMALIZADOS DE POLEAS DE PERFIL ESTRECHO							
SPZ		SPA		SPB		SPC	
d _w (mm)	Nº de gargantas	d _w (mm)	Nº de gargantas	d _w (mm)	Nº de gargantas	d _w (mm)	Nº de gargantas
56	1, 2	63	1, 2	90	1, 2, 3	224	3, 4, 5, 6, 8
60	1, 2	67	1, 2	106	1, 2, 3	236	3, 4, 5, 6, 8
63	1, 2, 3	71	1, 2, 3	112	1, 2, 3	250	3, 4, 5, 6, 8
67	1, 2, 3	75	1, 2, 3	118	1, 2, 3	265	3, 4, 5, 6, 8
71	1, 2, 3	80	1, 2, 3	125	1, 2, 3, 4	280	3, 4, 5, 6, 8
75	1, 2, 3, 4	85	1, 2, 3	132	1, 2, 3, 4	300	3, 4, 5, 6, 8
80	1, 2, 3, 4	90	1, 2, 3, 4	140	1, 2, 3, 4, 5, 6	315	3, 4, 5, 6, 8
85	1, 2, 3, 4, 5	95	1, 2, 3, 4	150	1, 2, 3, 4, 5, 6	335	3, 4, 5, 6, 8
90	1, 2, 3, 4, 5	100	1, 2, 3, 4, 5	160	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8	355	3, 4, 5, 6, 8
95	1, 2, 3, 4, 5	106	1, 2, 3, 4, 5	170	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8	400	3, 4, 5, 6, 8
100	1, 2, 3, 4, 5	112	1, 2, 3, 4, 5	180	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8	450	3, 4, 5, 6, 8
106	1, 2, 3, 4, 5	118	1, 2, 3, 4, 5	190	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8	500	3, 4, 5, 6, 8
112	1, 2, 3, 4, 5	125	1, 2, 3, 4, 5	200	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8	560	3, 4, 5, 6, 8
118	1, 2, 3, 4, 5	132	1, 2, 3, 4, 5	212	2, 3, 4, 5, 6, 8	630	3, 4, 5, 6, 8
125	1, 2, 3, 4, 5	140	1, 2, 3, 4, 5	224	2, 3, 4, 5, 6, 8	710	3, 4, 5, 6, 8
132	1, 2, 3, 4, 5	150	1, 2, 3, 4, 5	236	2, 3, 4, 5, 6, 8	800	3, 4, 5, 6, 8
140	1, 2, 3, 4, 5	160	1, 2, 3, 4, 5	250	2, 3, 4, 5, 6, 8	1000	3, 4, 5, 6, 8
150	1, 2, 3, 4, 5	170	1, 2, 3, 4, 5	280	2, 3, 4, 5, 6, 8	1250	3, 4, 5, 6, 8
160	1, 2, 3, 4, 5	180	1, 2, 3, 4, 5	300	2, 3, 4, 5, 6, 8		
180	1, 2, 3, 4, 5	190	1, 2, 3, 4, 5	315	2, 3, 4, 5, 6, 8		
200	1, 2, 3, 4, 5	200	1, 2, 3, 4, 5	355	2, 3, 4, 5, 6, 8		
224	1, 2, 3, 4, 5	224	1, 2, 3, 4, 5	400	2, 3, 4, 5, 6, 8		
250	1, 2, 3, 4, 5	236	1, 2, 3, 4, 5	450	2, 3, 4, 5, 6, 8		
280	1, 2, 3, 4, 5	250	1, 2, 3, 4, 5	500	2, 3, 4, 5, 6, 8		
315	1, 2, 3, 4, 5	280	1, 2, 3, 4, 5	560	2, 3, 4, 5, 6, 8		
355	1, 2, 3, 4, 5	315	1, 2, 3, 4, 5	630	2, 3, 4, 5, 6, 8		
420	1, 2, 3, 4, 5	355	1, 2, 3, 4, 5	710	2, 3, 4, 5, 6, 8		
450	2, 3, 4, 5	400	1, 2, 3, 4, 5	800	2, 3, 4, 5, 6, 8		
500	2, 3, 4, 5	450	1, 2, 3, 4, 5	900	3, 4, 5, 6, 8		
630	2, 3, 4, 5	500	1, 2, 3, 4, 5	1000	3, 4, 5, 6, 8		
		560	1, 2, 3, 4, 5	1250	3, 4, 5, 6, 8		
		630	1, 2, 3, 4, 5				
		800	3, 4, 5				
		1000	3, 4, 5				

Tabla 14: Poleas para correas trapeciales y número de canales.

Las gargantas de las poleas SPZ, SPA, SPB, y SPC, están dimensionadas para poder montar correctamente las correas mas utilizadas en el mercado como la serie estrecha SPZ - SPA - SPB - SPC, según DIN 7753-1, las clásicas Z - A - B - C según DIN 2215 así como las series estrechas 3V y 5V (Normas RMA).

4. LONGITUDES NORMALIZADAS DE CORREAS DE PERFIL ESTRECHO.

La siguiente tabla recoge los valores normalizados de las longitudes de correas de perfil estrecho. La oferta comercial puede ser más amplia.

TIPO DE CORREA DE PERFIL ESTRECHO								
SPZ			SPA			SPB		SPC
487	1047	1687	732	1400	2232	1250	3170	2000
512	1060	1700	757	1407	2240	1260	3340	2120
562	1080	1737	782	1432	2282	1320	3350	2240
587	1087	1762	800	1457	2300	1340	3550	2360
612	1112	1787	807	1482	2307	1400	3750	2500
630	1120	1800	832	1500	2332	1410	3800	2650
637	1137	1812	850	1507	2360	1500	4000	2800
662	1140	1837	857	1532	2382	1510	4060	3000
670	1162	1850	882	1557	2432	1590	4250	3150
687	1180	1862	900	1582	2482	1600	4310	3350
710	1187	1887	907	1600	2500	1690	4500	3750
722	1200	1900	925	1607	2532	1700	4560	4000
737	1212	1937	932	1632	2582	1750	4750	4250
750	1237	1987	950	1657	2607	1800	4820	4500
762	1250	2000	957	1682	2632	1900	5000	4750
772	1262	2037	967	1700	2650	2000	5070	5000
787	1287	2087	975	1707	2682	2020	5300	5300
800	1312	2120	982	1732	2732	2060	5380	5600
812	1320	2137	1000	1757	2782	2120	5600	6000
825	1337	2160	1007	1782	2800	2150	5680	6300
837	1362	2187	1032	1800	2832	2240	5990	6700
850	1387	2240	1060	1807	2847	2280	6000	7100
862	1400	2287	1082	1832	2882	2360	6300	7500
875	1412	2360	1090	1857	2932	2410	6340	8000
887	1437	2410	1107	1882	2982	1500	6700	8500
900	1462	2487	1120	1900	3000	1530	6720	9000
912	1487	2500	1132	1907	3032	2650	7100	9500
925	1500	2540	1150	1932	3082	2680	7500	10000
937	1512	2650	1157	1950	3150	2800	7610	10600
950	1537	2690	1180	1957	3182	2840	7990	11200
962	1562	2800	1207	1982	3282	2990	8000	11800
987	1587	2840	1232	2000	3350	3000	8500	12500
1000	1600	3000	1250	2032	3382	3150	9000	
1012	1612	3150	1257	2057	3482			
1024	1637	3170	1272	2060	3550			
1037	1650	3350	1282	2082	3750			
	1662	3550	1307	2120	4000			
			1320	2132	4250			
			1332	2182	4500			
			1357	2207				
			1382					

Tabla 15: Longitudes normalizadas de correas trapeziales de perfil estrecho según ISO 4184 - DIN 7753.

5. EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA.

El ejemplo trata sobre el diseño de una transmisión por correas para las siguientes condiciones:

- Potencia a la entrada de la transmisión: 30 kW
- Velocidad de giro del eje motriz: 1750 rpm
- Relación de transmisión requerida: 1,75
- Máquina motriz: motor eléctrico asíncrono.
- Máquina traccionada: compresor de émbolo de 2 cilindros.
- Funcionamiento: 8 horas/día.

En la siguiente figura se representa un esquema de las poleas y las correas que constituyen la transmisión. La polea pequeña estaría conectada al eje de salida del motor y la polea mayor al eje de entrada a la máquina traccionada. Se han dibujado tres correas a modo de ejemplo ilustrativo. En el desarrollo del ejemplo se determina el tipo de correas, el número de las mismas, los diámetros primitivos de las poleas, la distancia entre centros y la longitud normalizada de la correa.

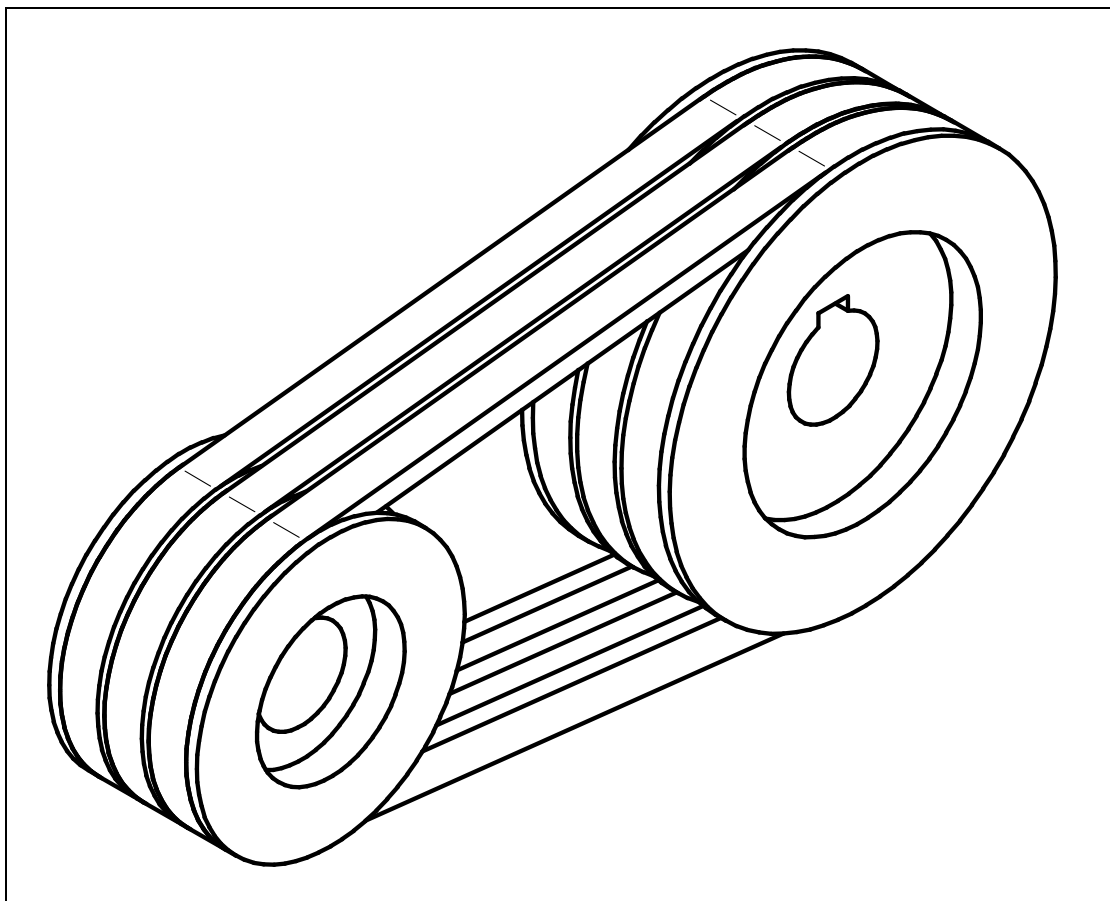


Figura 7: Representación simplificada de la transmisión mediante correas trapezoidales de perfil estrecho entre un eje motriz y un eje receptor.

En la siguiente figura se representan algunos de los datos geométricos calculados en el desarrollo del ejemplo.

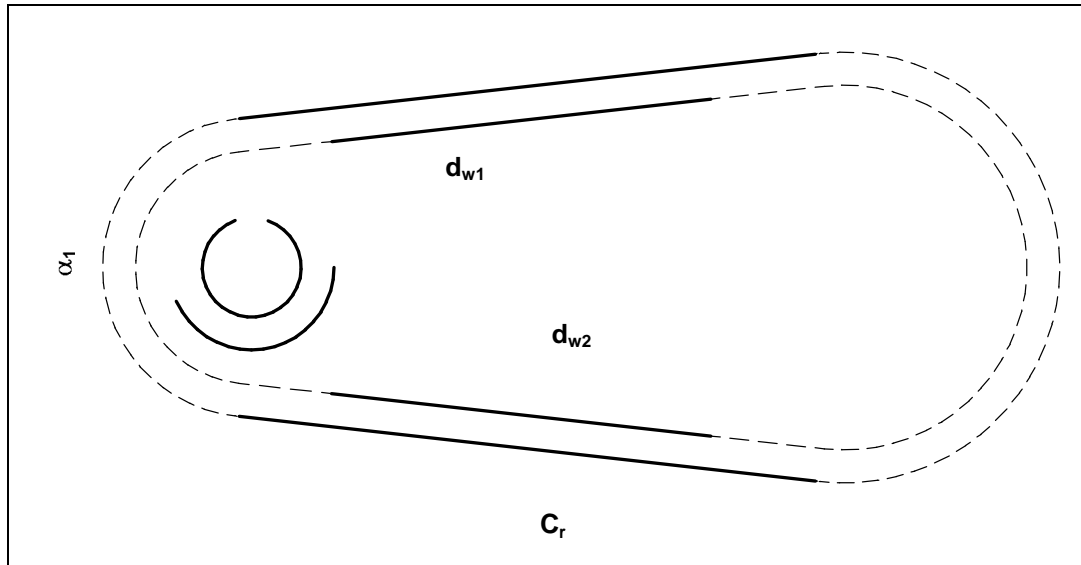


Figura 8: Representación simplificada de la transmisión mediante correas trapeciales de perfil estrecho entre un eje motriz y un eje receptor.

La solución se desarrolla en la siguiente tabla:

PASO	DESCRIPCIÓN	DATOS	RESULTADOS
1	Coeficiente de servicio. (Tabla 3)		$f_s = 1,2$
2	Potencia de diseño. (Fórmula 1) $= \dots$ $= 30 \cdot 1,2 = 36$	$P_E = 30 \text{ kW}$ $f_s = 1,2$	$P_D = 36 \text{ kW}$
3	Tamaño de la correa. (Figura 5)	$n_1 = 1750$ rpm $P_D = 36 \text{ kW}$	SPA
4	Cálculos de los diámetros de las poleas. (Fórmula 2) $= \dots \Rightarrow \dots = \dots = \dots =$ $2 = \frac{1 \cdot 1}{2} = \frac{140 \cdot 1750}{1000} = 245$	$d_{w1} = 140$ mm $n_1 = 1750$ rpm $i = 1,75$	$d_{w1} = 140 \text{ mm}$ $d_{w2} = 250 \text{ mm}$ (No hay 245)
5	Cálculo de la velocidad lineal de la correa (v). (Fórmula 3) $= \frac{\pi \cdot 1 \cdot 1}{60000}$ $= \frac{\pi \cdot 140 \cdot 1750}{60000} = 12,83 \text{ /}$	$n_1 = 1750$ rpm $d_{w1} = 140$ mm	$v = 12,83 \text{ m/s}$ Está bien porque es menor que la velocidad límite que no debe ser mayor que 35-45 m/s.
6.1	Distancia entre centros inicial de tanteo. (Fórmulas 6, 7 y 8) $\min \leq \dots \leq \max$ $\min = 0,75 \cdot \sqrt{1 + \dots}$ $\max = 2 \cdot \sqrt{1 + \dots}$ $\min = 0,75 \cdot \sqrt{140 + 250} = 292,5$ $\max = 2 \cdot \sqrt{140 + 250} = 780$	$d_{w1} = 140$ mm $d_{w2} = 250$ mm	$C_1 = 540 \text{ mm}$ Valor comprendido entre C_{\min} y C_{\max} .

Tabla 16: Desarrollo del ejemplo propuesto.

PASO	DESCRIPCIÓN	DATOS	RESULTADOS
6.2	Longitud de la correa. (Fórmula 9) $L_1 = 2 \cdot C_1 + 1,57 \cdot \left(d_{w1} + d_{w2} \right) + \frac{d_{w2}^2 - d_{w1}^2}{4 \cdot C_1}$ $L_1 = 2 \cdot 540 + 1,57 \cdot (140 + 250) + \frac{250^2 - 140^2}{4 \cdot 540}$ $L_1 = 1697,9$	$d_{w1} = 140$ mm $d_{w2} = 250$ mm $C_1 = 540$ mm	$L_1 = 1697,9$ mm $L_r = 1700$ mm
6.3	Distancia entre centros real. (Fórmula 11) $C_r = C_1 + \frac{L_1 - L_r}{2}$ $C_r = 540 + \frac{1700 - 1697,9}{2} = 541,1$	$C_1 = 540$ mm $L_r = 1700$ mm $L_1 = 1697,9$ mm	$C_r = 541,1$ mm
6.4	Ángulo de abrazo de la correa en la polea menor. (Fórmula 12) $\alpha_1 = 180 - \arcsin \left(\frac{d_{w2} - d_{w1}}{2 \cdot C_r} \right) \cdot 60$ $\alpha_1 = 180 - \frac{250 - 140}{1700} \cdot 60 = 176,1^\circ$	$d_{w1} = 140$ mm $d_{w2} = 250$ mm $L_r = 1700$ mm	$\alpha_1 = 176,1^\circ$
7	Comprobación de los ciclos de flexión de la correa. (Fórmula 13) $n_f = 1000 \cdot \frac{v}{L_r}$ $n_f = 1000 \cdot \frac{12,83}{1700} = 15,1$	$n_p = 2$ poleas $v = 12,83$ m/s $L_r = 1700$ mm	$n_f = 15,1$ ciclos/s <i>Está bien porque es menor que el valor límite de 60 flexiones/s.</i>
8	Cálculo del número de correas. (Fórmulas 14, 16 y 17. Tablas 7 y 11) $\alpha = 0,55 + 0,0025 \cdot \alpha_1$ $\alpha = 0,55 + 0,0025 \cdot 176,1 = 0,99$ $z = \frac{P_D}{P_C + P_{ad} \cdot \alpha}$ $z = \frac{36}{5,95 + 0,74 \cdot 0,99 \cdot 0,94} = 5,78$	$P_D = 36$ kW $P_C = 5,95$ kW $P_{ad} = 0,74$ kW $L_r = 1700$ mm $L_0 = 2500$ mm $\alpha_1 = 176,1^\circ$	$z = 6$ correas <i>Para disminuir el número de correas se debe partir de un diámetro mayor de la polea pequeña.</i>

Tabla 16 (continuación): Desarrollo del ejemplo propuesto.



BIBLIOGRAFÍA

- González Rey, G.; “Apuntes para el cálculo de transmisiones por correas en V”, ISPJAE, La Habana, Cuba, 1999.
- González Rey, G.; García Toll, A.; Ortiz Cárdenas, T.; “Elementos de máquinas. Correas y poleas”, ISPJAE, La Habana, Cuba, 1999.
- Vidondo, T.; Álvarez, C.; Gallego, M.; Oms, J.; Soldevilla, L., “Tecnología Mecánica 3”, Edebé, Barcelona, 1978.
- Budynas, R. G.; Nisbett, J. K., “Diseño en Ingeniería mecánica de Shigley”, McGraw-Hill Interamericana, México DF, 2008.

9-DISEÑO DE CIRCUITOS NEUMÁTICOS: MÉTODO CASCADA PARA SECUENCIAS SIN MOVIMIENTOS REPETIDOS

01/08/2011
Número 11



AUTOR: Javier Domínguez Equiza.
CENTRO TRABAJO: IES Cinco Villas
ISSN: 2172-4202

INTRODUCCIÓN

En este artículo se describe una metodología de diseño de circuitos neumáticos para secuencias sin movimientos repetidos tomando como referencia el método cascada.

El método cascada en su versión neumática requiere la división en grupos de la secuencia a automatizar con la premisa de obtener el menor número de grupos posible. Por razones prácticas de viabilidad de funcionamiento se considera que el número de grupos máximo debe ser 5.

El método cascada aplicado a la neumática utiliza líneas de alimentación de aire comprimido auxiliares, tantas como grupos, y memorias, que son válvulas distribuidoras, que den paso convenientemente a las líneas auxiliares. Para el desarrollo de este artículo se utilizan válvulas distribuidoras 5/2.

El artículo comienza exponiendo los esquemas de conexión de las memorias para 2, 3, 4 y 5 grupos y después se centra en la descripción de la metodología desarrollando dos ejemplos.

Contenido

Introducción.
Disposición de memorias en cascada para 2, 3, 4 y 5 grupos de presión.
Sistematización práctica del método cascada.
Ejemplos resueltos.
Bibliografía

Los circuitos que se incluyen en los ejemplos resueltos de este artículo han sido diseñados para su montaje en paneles didácticos. En aplicaciones prácticas deben tenerse en cuenta los aspectos normativos relacionados con la seguridad en las máquinas o en los equipos donde se instalase el circuito diseñado.

1. DISPOSICIONES DE MEMORIAS EN CASCADA PARA 2, 3, 4 Y 5 GRUPOS DE PRESIÓN.

1.1 Disposición de memorias para 2 grupos de presión.

En la siguiente figura se representa la disposición de la memoria cuando en el desarrollo secuencial se precisan dos grupos de presión. La conexión I de la válvula 5/2 se conecta a la salida del final de carrera activador del grupo I alimentado por aire del grupo II mientras que la conexión II de la válvula 5/2 se conecta a la salida del final de carrera activador del grupo II alimentado por aire del grupo I. En los ejemplos del capítulo 3 se explica a través de la realización del denominado cuadro de trabajo el significado de los finales de carrera activadores de los grupos I y II.

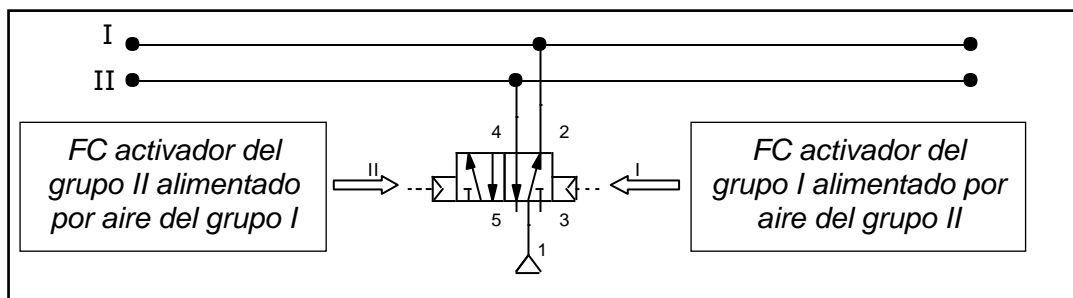


Figura 1: Disposición de memorias para 2 grupos de presión.

1.2 Disposición de memorias para 3 grupos de presión.

En la siguiente figura se representa la conexión de las dos memorias cuando en el desarrollo secuencial se precisan dos grupos de presión.

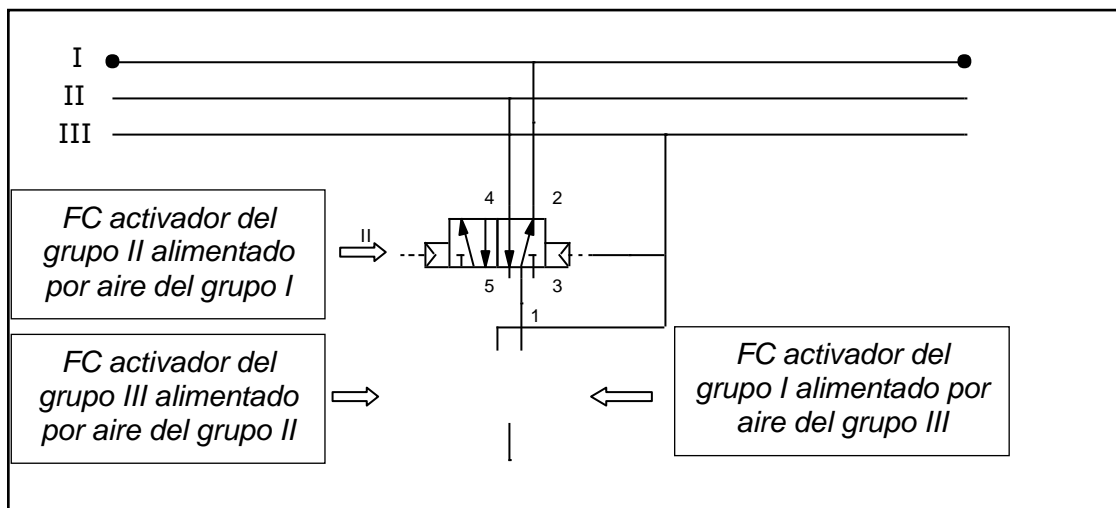


Figura 2: Disposición de memorias para 2 grupos de presión.

1.3 Disposición de memorias para 4 grupos de presión.

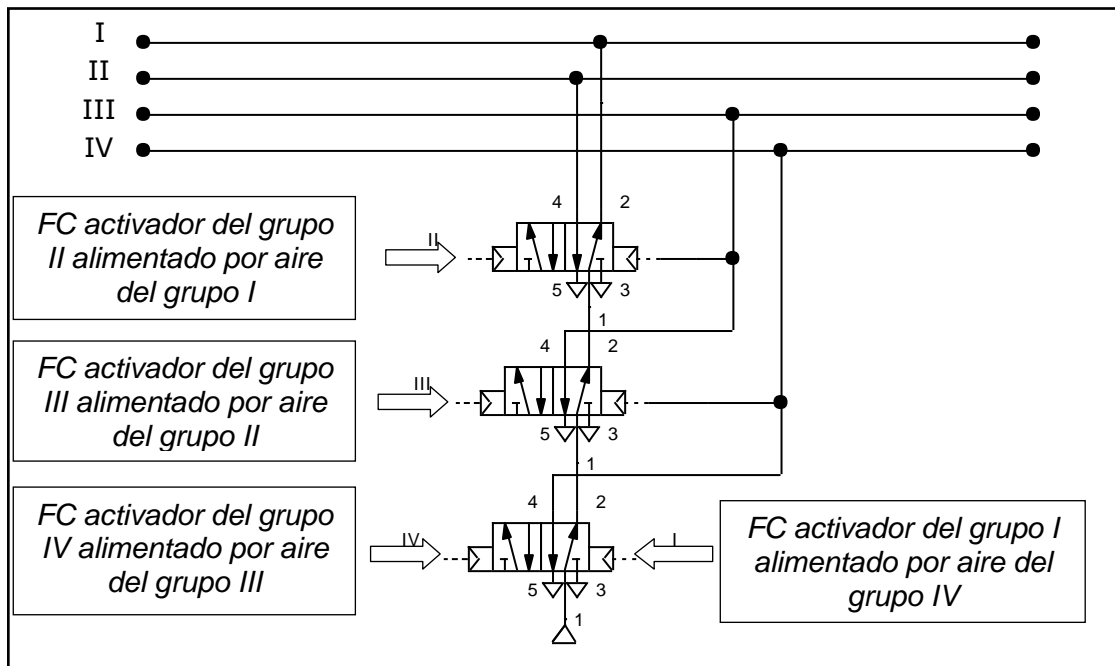


Figura 3. Disposición de memorias en cascada para 4 grupos de presión.

1.4 Disposición de memorias para 5 grupos de presión.

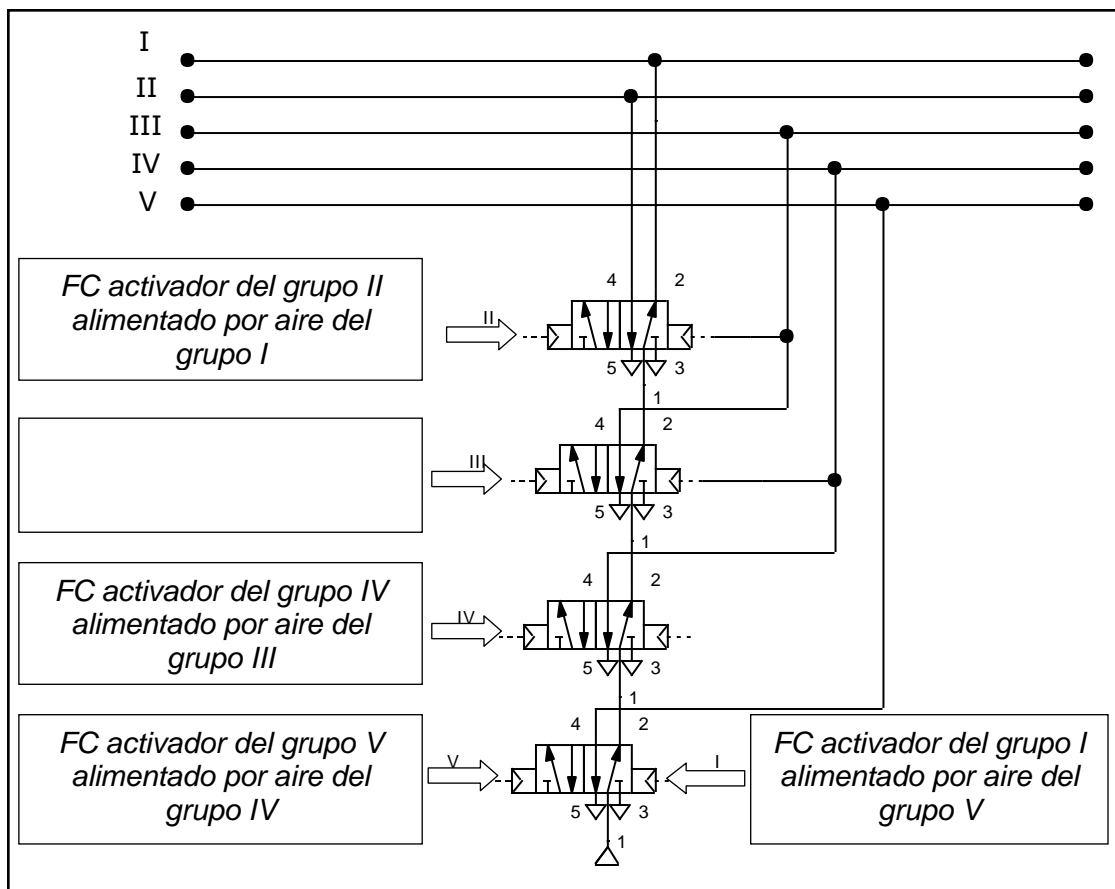


Figura 4. Disposición de memorias en cascada para 5 grupos de presión.

2. SISTEMATIZACIÓN PRÁCTICA DEL MÉTODO CASCADA.

A continuación se resumen los pasos a seguir para el diseño de un circuito neumático mediante el método cascada cuando en la secuencia no existen movimientos repetidos:

1. Deducir la secuencia de trabajo a partir de la aplicación práctica. Los cilindros se nombran con letras mayúsculas: A, B, C, etc. Los movimientos de los distintos cilindros se designan con el signo + si el cilindro realiza el movimiento y con el signo – si realiza el movimiento de retroceso.
2. Dividir la secuencia de trabajo en grupos de manera que en un mismo grupo no haya dos letras iguales y a la vez que cada grupo tenga el máximo número de letras.
3. Dibujar todos los cilindros que intervengan con sus correspondientes válvulas de mando y los finales de carrera.
4. Dibujar por debajo de las válvulas de mando tantas líneas de presión como grupos.
5. Dibujar los conjuntos de memorias y conectarlos a los grupos de presión. La disposición de los conjuntos de memorias depende del número de grupos necesarios y se realiza de acuerdo a los esquemas indicados en el capítulo 1.
6. Hacer el cuadro de trabajo. En este cuadro se anotan las fases, los grupos, las señales en las válvulas que producen cada movimiento y los finales de carrera que quedan activados al terminar cada fase.
7. Las primeras señales en la válvula de cada grupo, son activadas por la línea de presión de su grupo.
8. Las siguientes señales de cada grupo, toman presión del final de carrera activado en la acción anterior indicada en el cuadro de trabajo.
9. Los últimos finales de carrera de cada grupo, dan presión a las válvulas (memorias) correspondientes para que cambie la presión al grupo siguiente.
10. Todos los finales de carrera toman la presión de su grupo.
11. El pulsador de inicio de ciclo (PM) se coloca en la línea de alimentación del primer movimiento de la secuencia.

Siguiendo sistemáticamente los pasos anteriores quedará diseñado el circuito neumático. En el resumen de pasos expuesto aparecen conceptos que se comprenderán mejor en el siguiente capítulo en donde se desarrollan detalladamente dos ejemplos.

3. EJEMPLOS RESUELTOS.

3. 1. Secuencia con tres cilindros sin movimientos simultáneos ni repetidos.

En este ejemplo se diseña el circuito para la secuencia **A+B+B-A-C+C-**.

1. Deducir la secuencia de trabajo a partir de la aplicación práctica. En este ejemplo se proporciona la secuencia.

2. Dividir la secuencia de trabajo en grupos de manera que en un mismo grupo no haya dos letras iguales. La segunda condición es que cada grupo debe abarcar el máximo número de letras posible con el fin de reducir al mínimo el número de grupos resultante.

Con los criterios anteriores la secuencia queda dividida en grupos de la siguiente manera:

Grupo I	A+B+
Grupo II	B- A-C+
Grupo III	C-

Tabla 1: División en grupos de las fases de la secuencia.

3. Dibujar todos los cilindros que intervengan con sus correspondientes válvulas de mando.

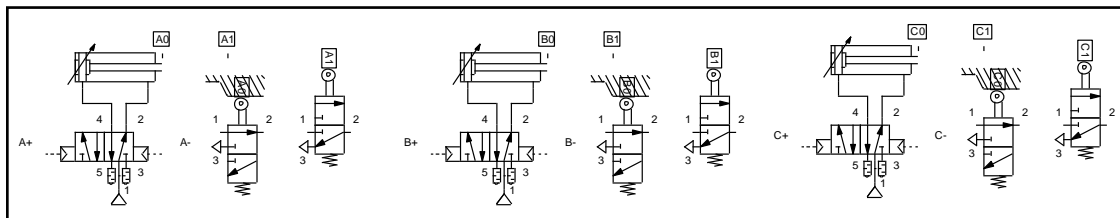


Figura 5: Cilindros, válvulas de mando y finales de carrera.

4. Dibujar por debajo tantas líneas de presión como grupos. En este caso hay tres grupos (I, II y III) y por lo tanto se dibujan 3 líneas de presión

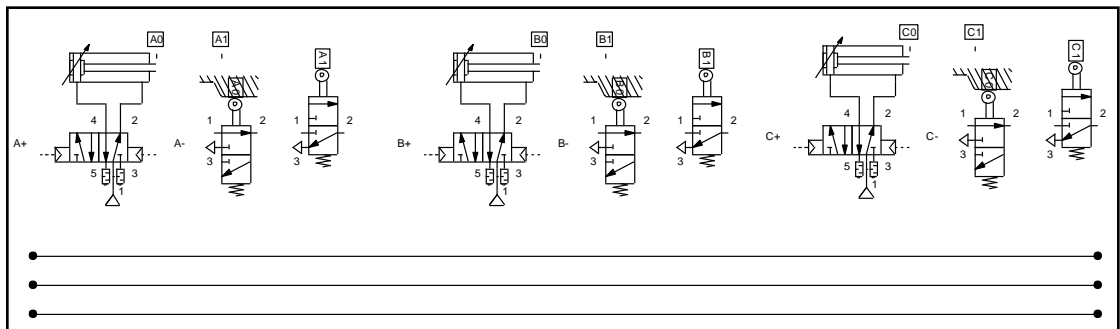


Figura 6: Dibujo de las líneas de presión, tantas como grupos.



5. Colocar las memorias debajo de las líneas de presión. Las memorias son válvulas biestables 5/2. El número de estas válvulas es igual al número de grupos menos 1. Estas válvulas se suelen llamar “memorias”. *En este caso hay 3 grupos, por lo que se necesitan dos “memorias”.*

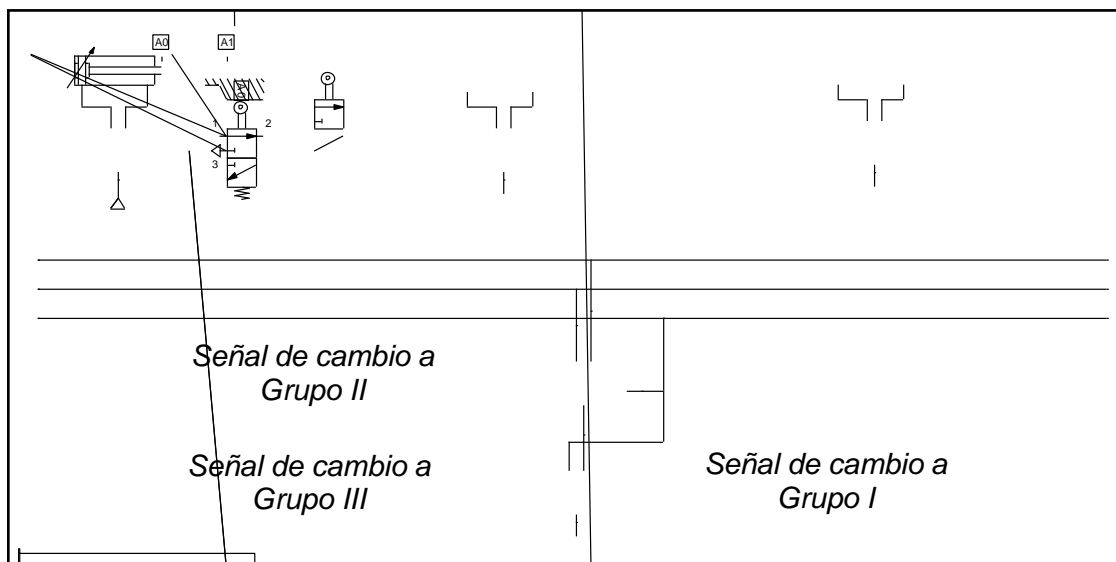


Figura 7: Dibujo de las memorias.

6. Hacer el cuadro de trabajo. En la columna izquierda se indican las fases o movimientos de los cilindros. En la siguiente columna se realiza la división de las fases en grupos. Después se anotan las señales en las válvulas de mando de los cilindros; para esto se ha utilizado el mismo nombre de la fase y el número de la conexión en la válvula de mando (14 o 12). En la columna de la derecha se indica el final de carrera que se acciona al terminar cada fase. Con estas premisas, para la secuencia de este ejemplo se completa el siguiente cuadro:

FASE	GRUPO	Señal en la válvula		Final de carrera
A+	I	A+	14	a ₁
B+		B+	14	b ₁
B-	II	B-	12	b ₀
A-		A-	12	a ₀
C+		C+	14	c ₁
C-	III	C-	12	c ₀

Tabla 2: Cuadro de trabajo para la secuencia A+B+B-A-C+C-.

7. Las primeras señales en la válvula de cada grupo, son activadas por la línea de presión de su grupo. *En este caso las primeras señales de cada grupo son la A+ (Grupo I), B- (Grupo II) y la C- (Grupo III). Se marcan en negrita en el cuadro siguiente.*

FASE	GRUPO	Señal en la válvula		Final de carrera
A+	I	A+	14	a ₁
B+		B+	14	b ₁
B-	II	B-	12	b ₀
A-		A-	12	a ₀
C+		C+	14	c ₁
C-	III	C-	12	c ₀

Tabla 3: Cuadro de trabajo. Primeros movimientos.

En este caso las primeras señales de cada grupo son:

- La A+ (Grupo I).
- La B- (Grupo II).
- La C- (Grupo III).

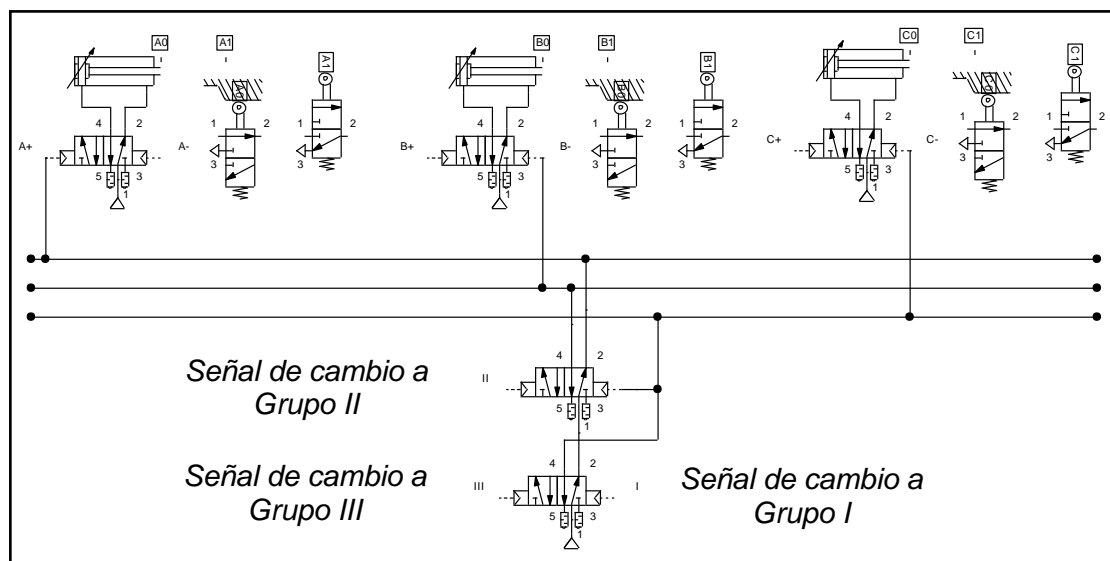


Figura 8: Conexión de los primeros movimientos (fases) de cada grupo.

8. Las siguientes señales de cada grupo, toman presión del final de carrera de la acción anterior indicada en la tabla.

Las siguientes señales en cada grupo son:

- La **B+**, en el grupo I, que toma el aire del final de carrera de la acción anterior indicada en la tabla, la **a₁**.
- La señal **A-**, en el grupo II, toma el aire del final de carrera de la acción anterior, que es la **b₀**.
- La señal **C+**, en el grupo II, toma el aire del final de carrera de la acción anterior, que es la **a₀**.

En la siguiente tabla se indican las flechas que enlazan el final de carrera de la acción anterior con la fase siguiente de cada grupo:

FASE	GRUPO	Señal en la válvula	Final de carrera
A+	I	A+	14
B+		B+ ←	14
B-	II	B-	12
A-		A- ←	12
C+		C+ ←	14
C-	III	C-	12

Tabla 4: Cuadro de trabajo. Sigüientes movimientos.

En el siguiente esquema se representan las conexiones de los siguientes movimientos (fases) de cada grupo. Se trata de los movimientos segundos y siguientes.

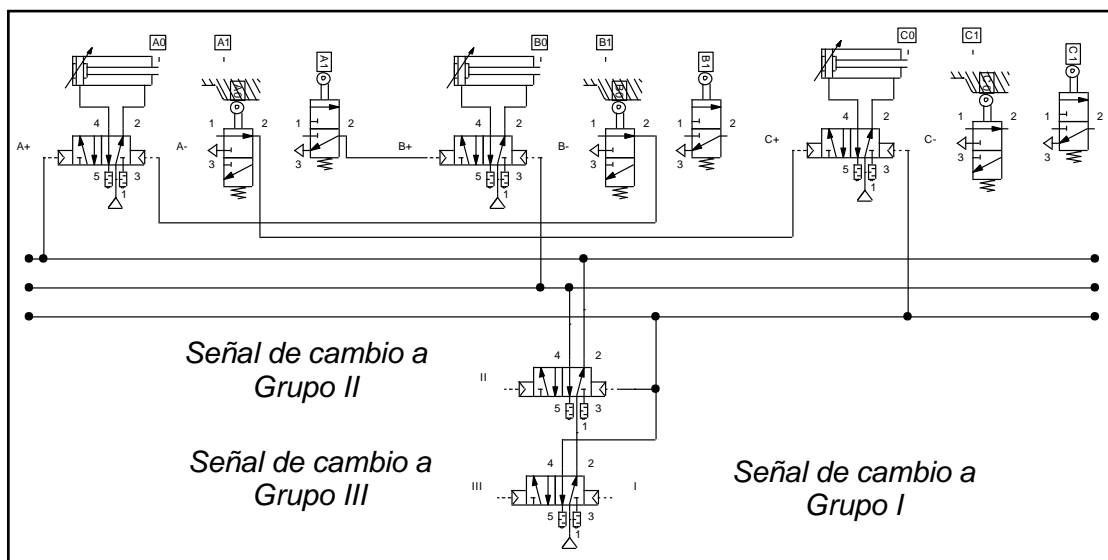


Figura 9: Conexión de los siguientes movimientos (fases) de cada grupo.

9. Los últimos finales de carrera de cada grupo, dan presión a las válvulas (**memorias**) correspondientes para que cambie la presión al grupo siguiente. Los últimos finales de carrera de cada grupo son el **a₁** y el **b₁**.

- El **b₁**, último fin de carrera del grupo I, da presión al siguiente, que es el grupo II.
- El **c₁**, último fin de carrera del grupo II, da presión al siguiente, que es el grupo III.
- El **c₀**, último fin de carrera del grupo III, da presión al siguiente, que es el grupo I.

En la siguiente tabla se indican las flechas que enlazan el último fin de carrera de cada grupo para dar aire al grupo siguiente:

FASE	GRUPO	Señal en la válvula		Final de carrera
A+	I	A+	14	a_1
B+		B+	14	b_1
B-	II	B-	12	b_0
A-		A-	12	a_0
C+		C+	14	c_1
C-	III	C-	12	c_0

Tabla 5: Cuadro de trabajo. Cambios de grupo.

En el esquema siguiente se han realizado las conexiones indicadas.

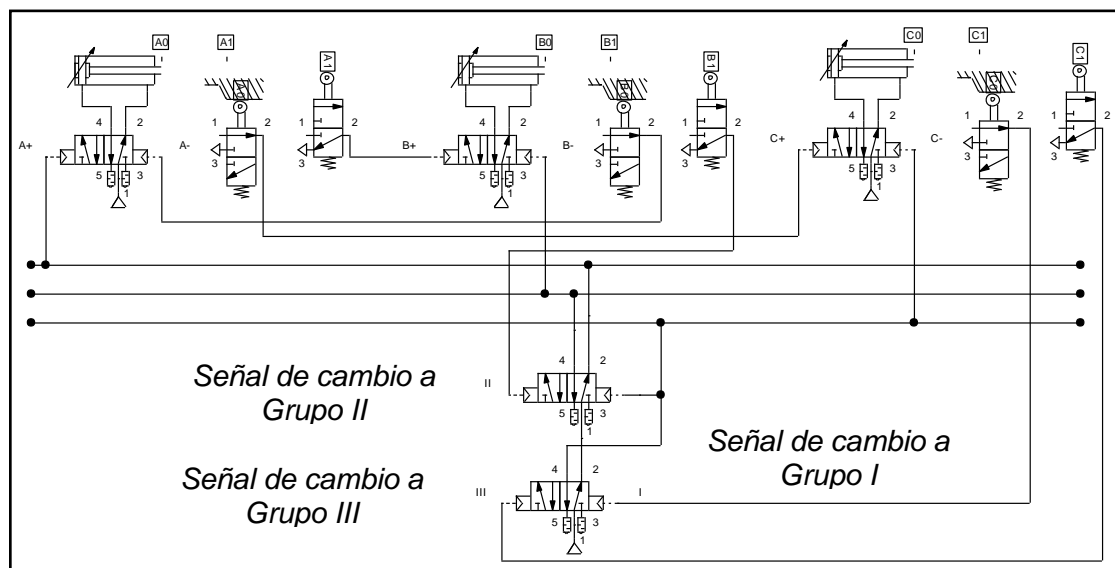


Figura 10: Conexión de las válvulas o memorias para los cambios de grupo.

10. Todos los finales de carrera toman la presión de su grupo.

- El a_1 toma la presión del grupo I.
- El b_1 toma la presión del grupo I.
- El b_0 toma la presión del grupo II.
- El a_0 toma la presión del grupo II.
- El c_1 toma la presión del grupo II.
- El c_0 toma la presión del grupo III.

FASE	GRUPO	Señal en la válvula		Final de carrera
A+	I	A+	14	a₁
B+		B+	14	b₁
B-	II	B-	12	b₀
A-		A-	12	a₀
C+		C+	14	c₁
C-				



<i>FASE</i>	<i>GRUPO</i>	<i>Señal en la válvula</i>		<i>Final de carrera</i>
A+	I	A+	14	a ₁

Se seguirán los 11 pasos del ejemplo anterior. Los pasos 1, 3, 4 y 5 son iguales a los del ejemplo 1 por lo que se omiten las figuras.

1. Deducir la secuencia de trabajo a partir de la aplicación práctica. En este ejemplo se proporciona la secuencia.
2. Dividir la secuencia de trabajo en grupos de manera que en un mismo grupo no haya dos letras iguales.

I		II		III
A+	B+	A-	C+	C-
		B-		

Tabla 9: División de la secuencia en grupos.

3. Dibujar todos los cilindros que intervengan con sus correspondientes válvulas de mando.
4. Dibujar por debajo tantas líneas de presión como grupos. *En este caso hay tres grupos (I, II y III) y por lo tanto se dibujan 3 líneas de presión.*
5. Colocar debajo de las líneas de presión tantas válvulas biestables 5/2 como grupos menos 1. Estas válvulas se suelen llamar "memorias". *En este caso hay 3 grupos, por lo que se necesitan 2 "memorias".*
6. Realizar el cuadro de trabajo. Se utilizan los mismos criterios indicados en el ejemplo anterior. El cuadro de trabajo queda de la siguiente forma:

FASE	GRUPO	Señal en la válvula		Final de carrera
A+	I	A+	14	a ₁
B+		B+	14	b ₁
A-B-	II	A- y B-	12/12	a ₀ y b ₀
C+		C+	14	c ₁
C-	III	C-	12	c ₀

Tabla 10: Cuadro de trabajo para la secuencia del ejemplo 2.

7. Las primeras señales en la válvula de cada grupo, son activadas por la línea de presión de su grupo. *En este caso las primeras señales de cada grupo son la A+ (Grupo I), A- y B- (Grupo II) y C- (Grupo III). Se marcan en negrita en el cuadro siguiente.*

FASE	GRUPO	Señal en la válvula		Final de carrera
A+	I	A+	14	a ₁
B+		B+	14	b ₁
A-B-	II	A- y B-	12/12	a ₀ y b ₀
C+		C+	14	c ₁
C-	III	C-	12	c ₀

Tabla 11: Primeras señales de cada grupo.

En la siguiente figura se realizan estas primeras conexiones.

Figura 13: Conexión de las primeras señales de cada grupo.

8. Las

En la siguiente figura se representan estas conexiones. Se ha utilizado una función Y para conectar las salidas de a_0 y b_0 antes de enviar la señal de pilotaje al lado C+ de la válvula distribuidora del cilindro C. También se podrían haber conectado en serie ahorrando la función Y.

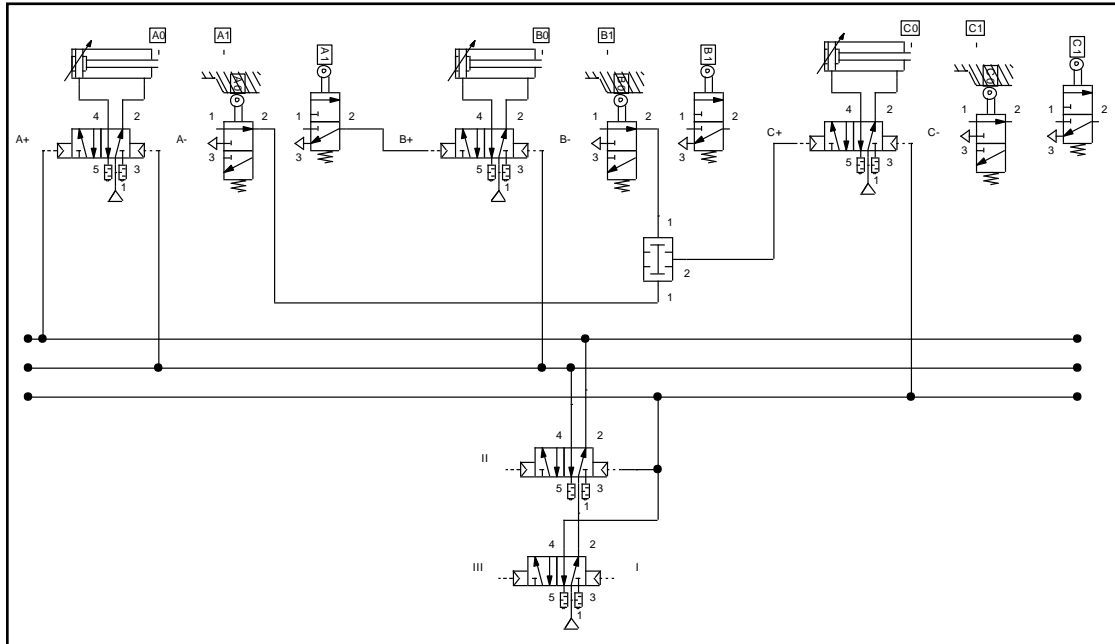


Figura 14: Conexión de las siguientes señales de cada grupo.

9. Los últimos finales de carrera de cada grupo, dan presión a las válvulas (**memorias**) correspondientes para que cambie la presión al grupo siguiente. Los últimos finales de carrera de cada grupo son el a_1 , el b_1 y el c_0 .

- El b_1 , último fin de carrera del grupo I, da presión al siguiente, que es el grupo II.
- El c_1 , último fin de carrera del grupo II, da presión al siguiente, que es el grupo III.
- El c_0 , último fin de carrera del grupo III, da presión al siguiente, que es el grupo I.

En la siguiente tabla se indican las flechas que enlazan el último fin de carrera de cada grupo para dar aire al grupo siguiente:

FASE	GRUPO	Señal en la válvula	Final de carrera
A+	I	A+	14
B+		B+	14
A-B-	II	A y B-	12/12
C+		C+	14
C-	III	C-	12

Tabla 13: Alimentación de los grupos de presión.

En la figura se representan las conexiones realizadas en este paso.

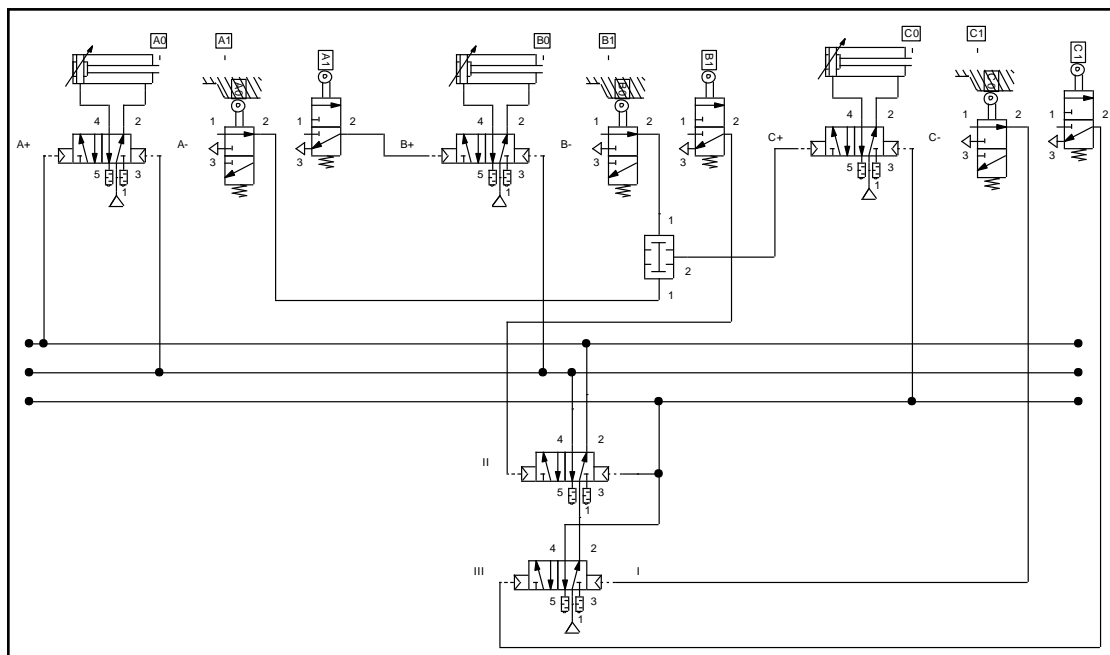


Figura 15: Activación de los grupos de presión.

10. Todos los finales de carrera toman la presión de su grupo.

- El a_1 toma la presión del grupo I.
- El b_1 toma la presión del grupo I.
- El a_0 toma la presión del grupo II.
- El b_0 toma la presión del grupo II.
- El c_1 toma la presión del grupo II.
- El c_0 toma la presión del grupo III.

FASE	GRUPO	Señal en la válvula	Final de carrera
A+	I	A+	a_1
B+		B+	b_1
A-B-	II	A- y B-	a_0 y b_0
C+		C+	c_1
C-	III	C-	c_0

Tabla 14: Los finales de carrera se alimentan de su grupo.

En la siguiente figura se han representado las tomas de presión de los finales de carrera, cada final de carrera toma la presión del grupo al que pertenece.

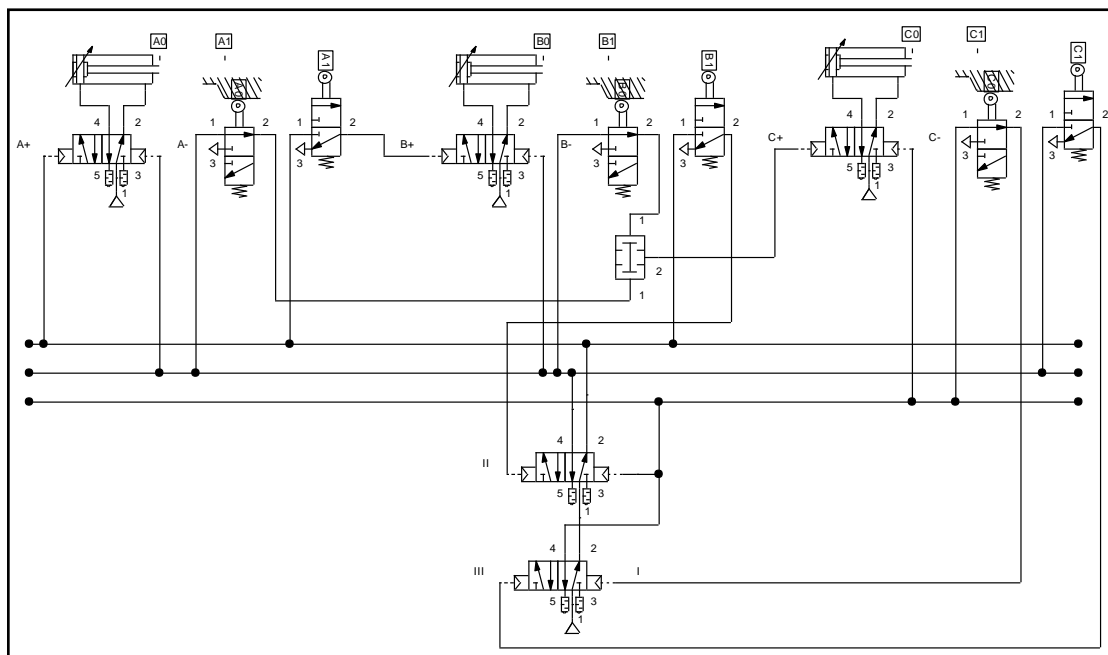


Figura 16: Alimentación de los finales de carrera.

11. Finalmente, el pulsador de inicio de ciclo (*PM*) se coloca en la línea de alimentación del primer movimiento de la secuencia.

En este caso el *PM* se coloca en la línea de alimentación de la primera fase, que es la *A+*.

FASE	GRUPO	Señal en la válvula	Final de carrera
A+	I	A+	a ₁
B+		B+	b ₁
A-B-	II	A- y B-	a ₀ y b ₀
C+		C+	c ₁
C-	III	C-	c ₀

Tabla 15: Primera acción de la secuencia.

En la siguiente figura se representa el esquema de montaje.

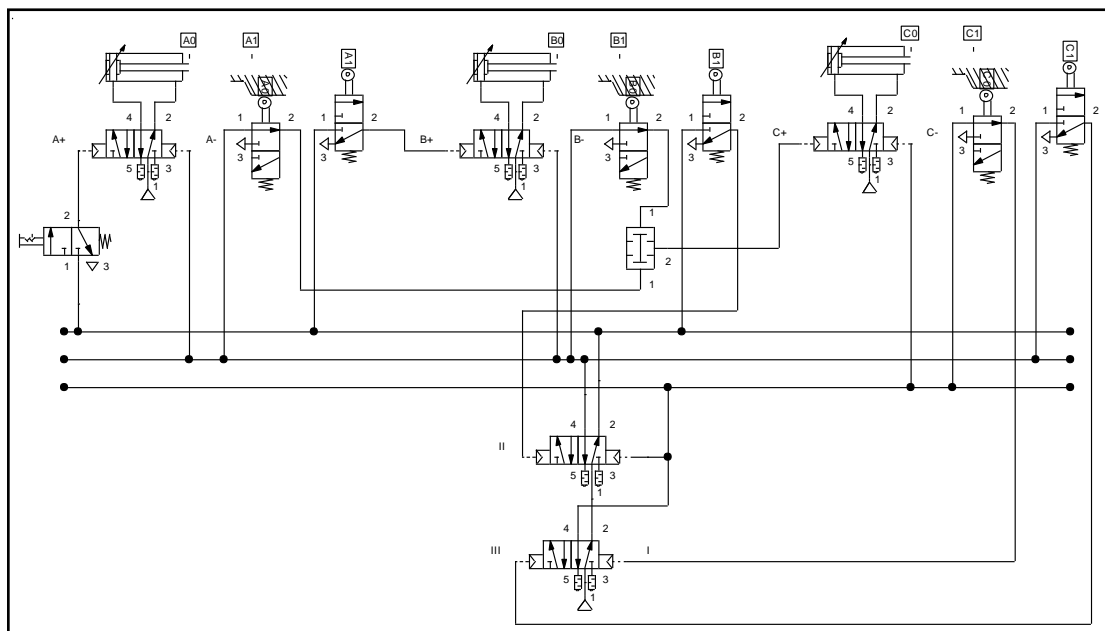


Figura 17: Conexión del pulsador de puesta en marcha (PM).



BIBLIOGRAFÍA

- Aceves López, A.; “Tecnología neumática para la automatización”, <http://homepage.cem.itesm.mx/aaceves>, 16-4-2011.
- Cembranos Nistal, F.J.; “Automatismos Eléctricos, Neumáticos e Hidráulicos”, Editorial Paraninfo, Madrid, 1999.
- Serrano Nicolás, A.; “Neumática”, Editorial Paraninfo, Madrid, 2000.
- Renedo, C.J.; “Diseño de circuitos neumáticos”, Universidad de Cantabria, <http://www.diee.unican.es/cjre.htm>, 22-01-2011.

