

¿Cómo se mantienen?



¿Nunca os habéis preguntado por qué estos puentes tan espectaculares en distintos países del mundo se mantienen y no se caen?

Como podéis ver, los puentes de las fotografías tienen distintas formas y están realizados con materiales diversos. Dichos materiales utilizados, ¿deben cumplir algún requisito especial?. La forma del puente, ¿va a influir en la estabilidad del mismo?

Sin embargo, seguro que conocéis algún puente o edificio que se haya derrumbado. ¿Sabéis las razones?

En esta unidad vamos a dar respuesta a éstas y otras muchas preguntas relacionadas con las estructuras de los cuerpos, porque todos los cuerpos poseen algún tipo de estructura.

La razón por la que se necesitan las estructuras reside en las fuerzas. Las fuerzas que están presentes en la naturaleza tienden a deformar los cuerpos y, contra ellas, cada objeto o ser animado opone elementos resistentes que le permiten conservar su forma y realizar sus funciones.

Las estructuras comprenden desde las conchas de los moluscos hasta la Torre Eiffel de París, desde el esqueleto de los animales vertebrados hasta las estrías de un vaso de plástico...

Vamos a intentar analizar y estudiar cómo funcionan, qué forma deben tener, sus materiales y tipos.

En grupos heterogéneos de cuatro alumnos, plantead el diseño y la construcción de la maqueta de un puente en el taller de tecnología, con los siguientes requisitos a cumplir:

1. Peso máximo: 2 Kg.
2. Luz mínima: 40 cm.
3. Carga mínima a soportar = peso x 20
4. Altura mínima: 20 cm.
5. Base para subirse: anchura mínima: 20 cm.
6. Materiales posibles a utilizar: sin restricciones.

Pero todavía...¡NO ESTAMOS PREPARADOS! Así que antes de empezar con el diseño y la construcción de la maqueta, empezaremos dando respuesta a varias preguntas y aclarando una serie de cuestiones.

1. ¿Para qué sirve una estructura?

① Pensad en distintos objetos y explicad la utilidad de su estructura.

Seguro que habéis pensado en estructuras naturales (surgidas sin la intervención humana) y en estructuras artificiales (creadas por el ser humano).

② Clasificad los objetos anteriores según su tipo de estructura.



Las estructuras sirven para:

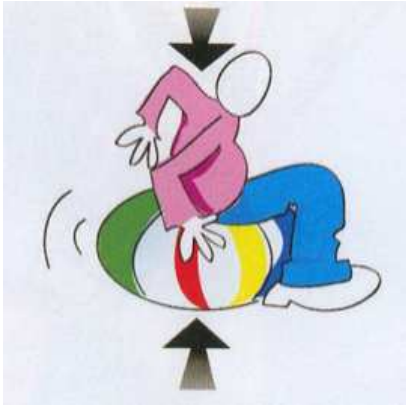
- *Soportar pesos: el peso propio de la estructura, el peso del contenido de un edificio, (mobiliario, las personas...), el peso de la nieve en el tejado...*
- *Resistir fuerzas externas: la acción del viento, el impacto de las olas, las vibraciones del tráfico, la fuerza del agua acumulada en una presa...*
- *Servir de protección: como la carcasa de los electrodomésticos,, teléfonos móviles, cajas...*

Otros problemas que pueden resolver las estructuras son:

- *Almacenar materiales: Tinajas de vino, depósitos de gas, envases de cartón.*
- *Cubrir espacios. Bóvedas, cúpulas, techumbres.*
- *Atravesar accidentes geográficos. Puentes y túneles.*
- *Crear espacios vacíos. Canales, presas, piscinas.*
- *Generar superficies utilizables. Carreteras, aeropuertos, campos deportivos.*
- *Alcanzar alturas en el espacio. Torres, postes de luz, grúas.*

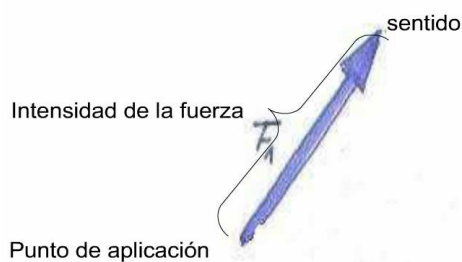
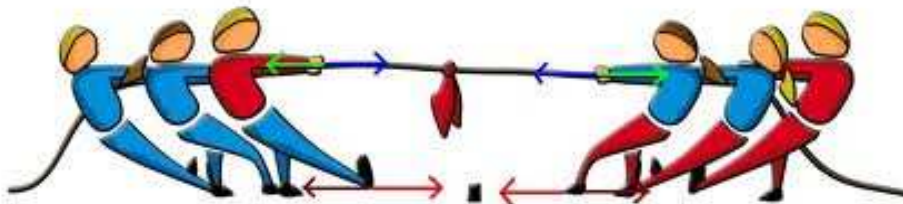
2. ¿Es lo mismo: fuerza que esfuerzo?

① Observa las siguientes fotografías y explica que les pasa al balón y al coche.



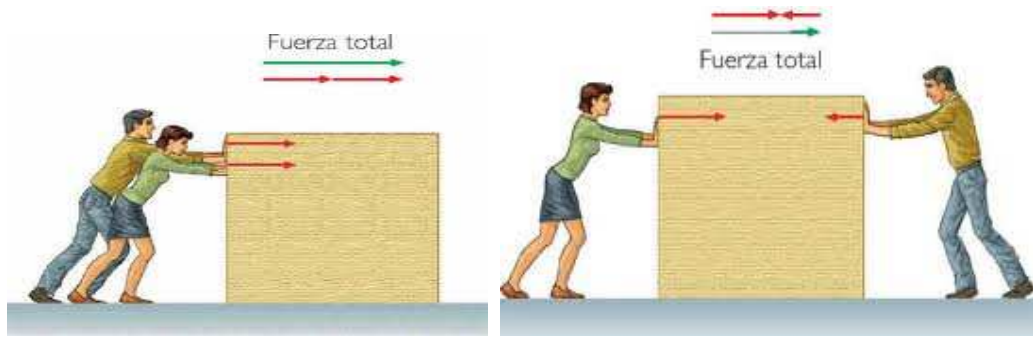
Una fuerza es toda acción capaz de deformar un cuerpo o alterar su estado de reposo o movimiento.

Las fuerzas se representan mediante una flecha que indican su punto de aplicación, intensidad, dirección y sentido.



Representación de fuerzas

- ← Dirección horizontal y sentido hacia la izquierda.
- ↑ Dirección vertical y sentido hacia arriba.
- Dirección horizontal y sentido hacia la derecha.
- ↓ Dirección vertical y sentido hacia abajo.



Por tanto, ahora ya podemos decir que: una estructura es un conjunto de elementos de un cuerpo destinados a resistir los efectos de las fuerzas que actúan sobre el. La estructura impide que se rompa o deforme en exceso.

Las fuerzas que actúan sobre una estructura se denominan cargas.

② La siguiente estructura está sometida a 2 tipos principales de carga: fijas y variables. Especifica cuales son fijas y cuales son variables.

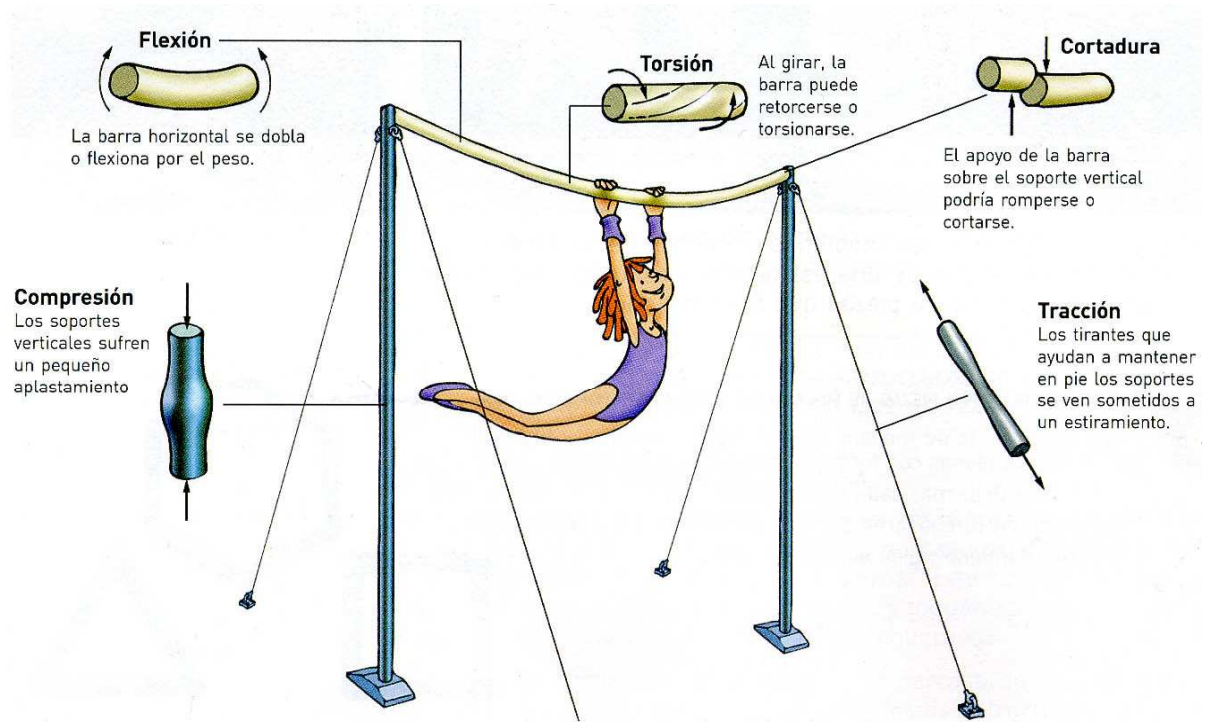


③ Pon más ejemplos de cargas fijas y variables en diferentes objetos.

Cargas fijas: no varían con el paso del tiempo; siempre afectan a la estructura de la misma manera.

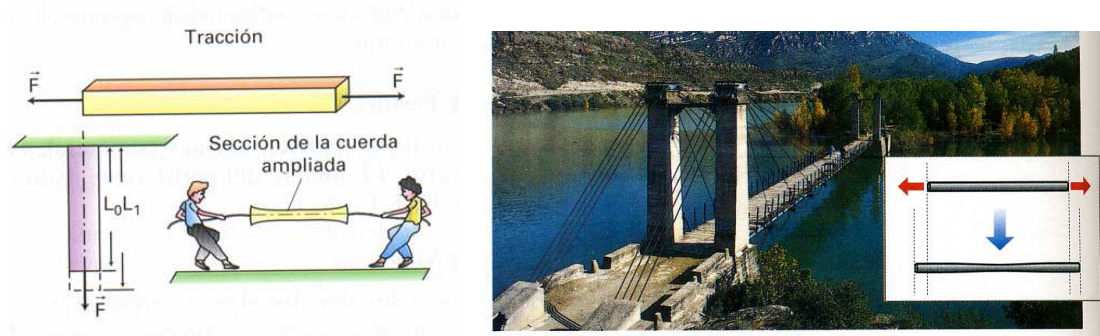
Cargas variables: aparecen en algunas ocasiones y no tienen siempre el mismo valor.

④ ¿Qué le sucede a las distintas partes de esta imagen debido a los movimientos de la gimnasta? Intenta explicarlo.

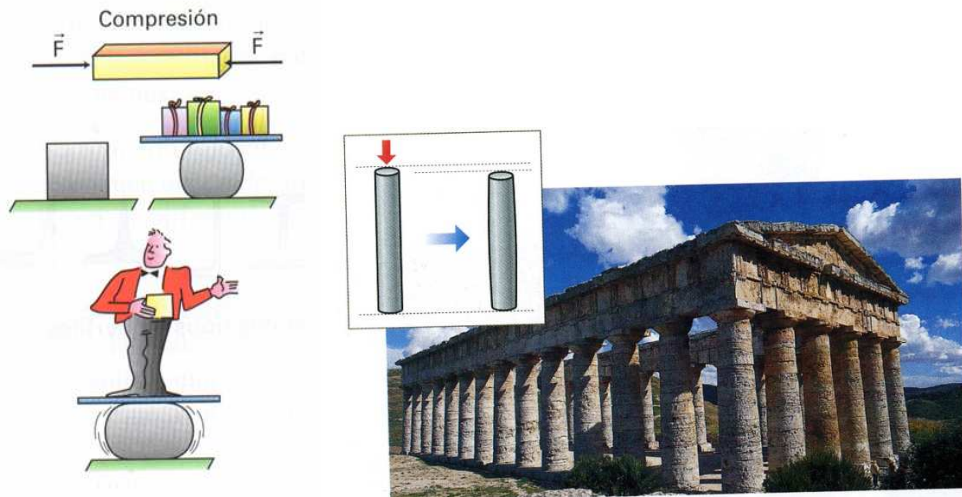


Pues bien, se llama **esfuerzo** a la tensión interna que experimentan los elementos de una estructura cuando son sometidos a una o varias fuerzas. Los tipos principales de esfuerzos son:

a) Tracción: tiende a estirar los elementos sobre los que se ejerce. Dichos elementos suelen ser tensores o tirantes, como los cables que soportan un puente.

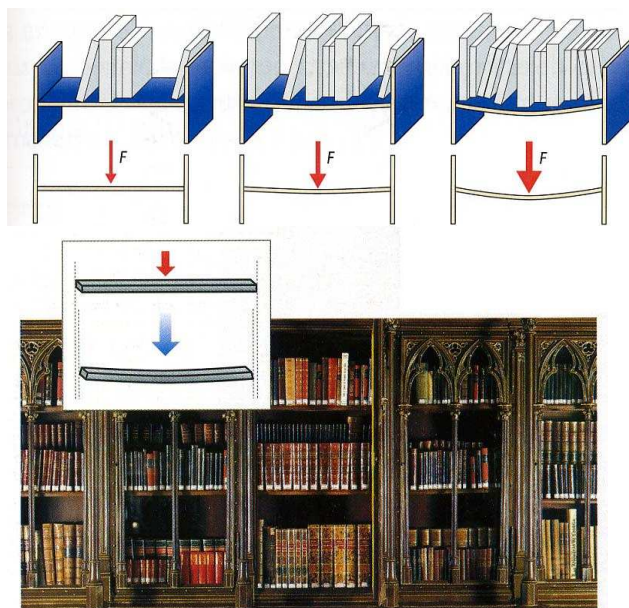


b) Compresión: tiende a aplastar o comprimir los elementos sobre los que se ejerce. Dichos elementos suelen ser soportes, como los pilares de una casa o las patas de una silla.

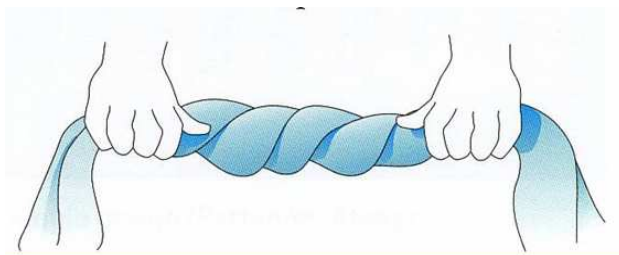


⑤ ¿Qué pasaría si reducimos la sección de las patas de una mesa a la mitad?

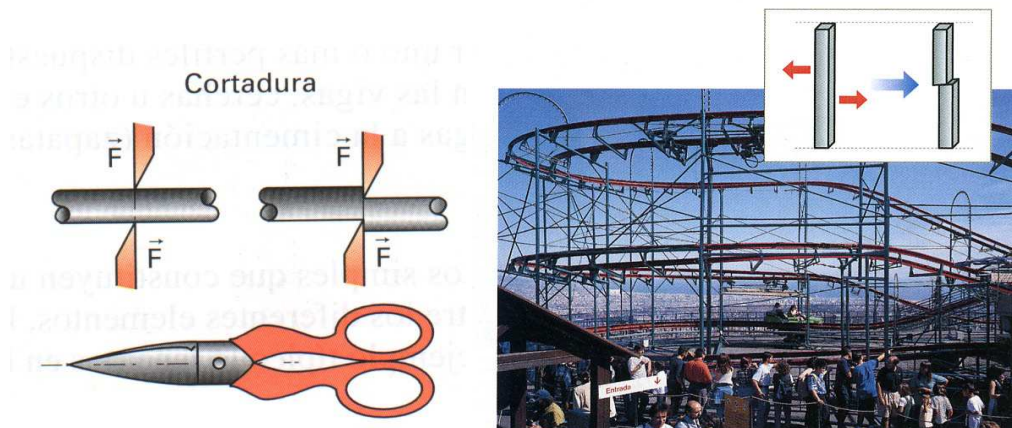
c) Flexión: tiende a doblar las estructuras. Ocurre en elementos apoyados en varios puntos y que soportan peso a lo largo de toda su longitud. Los elementos sobre los que se ejerce son vigas o barras, como un estante para libros o la plataforma de un puente.



d) Torsión: actúa sobre elementos que giran y tiende a retorcer las estructuras. Por ejemplo, una llave al abrir una cerradura.



e) **Cortadura o cizallamiento:** las fuerzas actúan como los 2 filos de una tijera: muy próximas, una hacia arriba y otra hacia abajo y tienden a cortar o desgarrar los materiales.



⑥ Pon más ejemplos, para cada uno de los cinco tipos de esfuerzo.

⑦ Relaciona cada perfil con su esfuerzo:

Perfil N.º	Esfuerzo
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	

Solución: 1-Flexión, 2-Compresión, 3-Flexión, 4-Flexión, 5-Compresión, 6-Tracción, 7-Compresión, 8-Flexión, 9-Tracción, 10-Flexión, 11-Compresión, 12-Compresión, 13-Tracción.

3. ¿Qué condiciones debes tener en cuenta en el diseño de una estructura?

① Razona si las siguientes estructuras son estables y explica por qué.



Una estructura es estable cuando se mantiene erguida y no vuela.

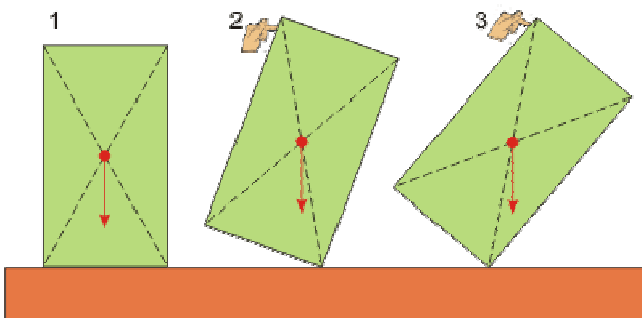
② ¿Cómo puedes hacer que las siguientes estructuras sean más estables?



Podemos dar estabilidad a un cuerpo añadiendo masa a su base, atirantándolo o empotrando su parte inferior en el suelo.

- Los objetos son más estables cuanto más cerca del suelo se halla su centro de gravedad.
- Las estructuras bajas y anchas son más estables que las altas y delgadas.
- Si se concentra mucha masa en la base, la estructura es más estable.
- También se gana estabilidad con un buen anclaje: con tirantes, buenos cimientos o empotrando su parte inferior al suelo

③ Razona si alguna de las siguientes figuras se caería.



La figura 3 se caería, ya que la vertical del centro de gravedad está fuera de la base de la figura.

④ ¿Qué es el centro de gravedad de un cuerpo?

Es un punto imaginario en el que estaría concentrada toda la masa del cuerpo

⑤ Resistencia es la capacidad de una estructura de soportar las tensiones a las que está sometida sin romperse. Piensa los factores que pueden influir para que una estructura sea más resistente.

En la resistencia de una estructura, intervienen: el material con el que se construye, la cantidad de material que se use y la forma de la estructura.

⑥ Si nos sentamos en una silla descolada, notaremos que se mueve e incluso sentiremos que puede desmontarse, aunque esté hecha con materiales resistentes.



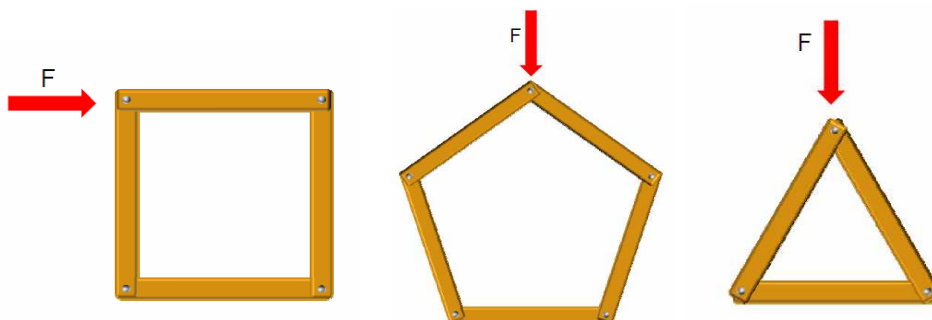
En este caso diremos que la estructura de la silla no es _____ (*rígida*). Esta es la tercera condición a cumplir para que una estructura funcione bien.

Para disponer de una buena estructura no basta con utilizar materiales suficientemente resistentes; es necesario, además, que la estructura en su conjunto sea rígida.

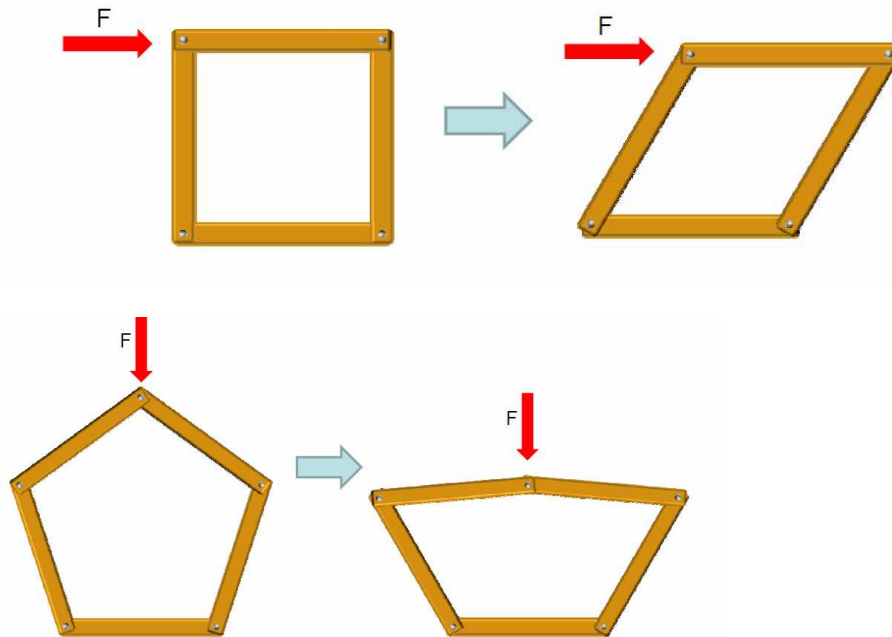
Por rigidez se entiende la propiedad que tienen los objetos para deformarse levemente al aplicarles una fuerza, sin que esta deformación sea tan grande que impida al objeto cumplir su función.

⑦ ¿Cómo podemos hacer que una estructura sea más rígida?

Considera las siguientes estructuras. Las barras están unidas por tornillos en sus extremos.

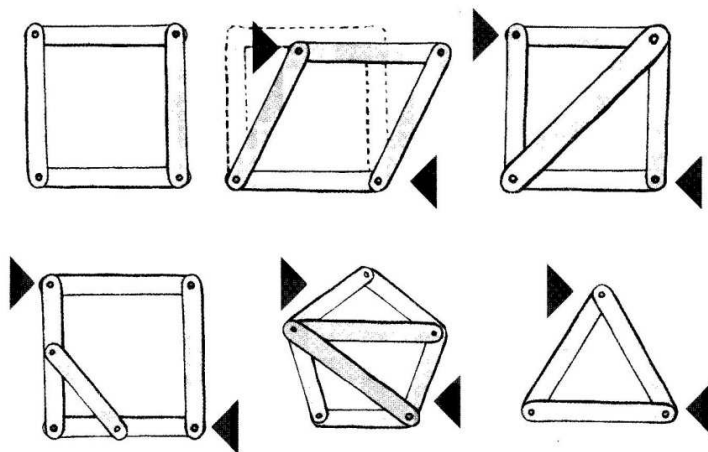


¿Qué ocurrirá al aplicar la fuerza indicada? ¿Se deforman? Si es así, ¿cómo podríamos hacer para que no se deformaran?



Las dos primeras figuras se deforman, sin embargo, la estructura con forma de triángulo no puede girar en torno a los tornillos y por tanto, mantiene la forma.

Debes saber que el triángulo es la forma geométrica indeformable. Por ello en las estructuras se realizan triangulaciones: técnica basada en formar estructuras divididas en triángulos resistentes a los esfuerzos. Por ejemplo: torretas de alta tensión, puentes metálicos, las cerchas de las naves...



Visualiza el siguiente vídeo: "El poder del triángulo":

<http://www.youtube.com/watch?v=6RHJGze1CMg#t=46>

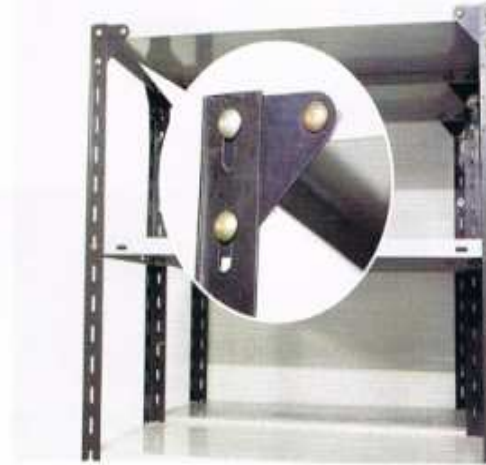
La rigidez de una estructura se consigue con una forma apropiada, haciendo triangulaciones y con uniones rígidas.

Los esfuerzos se transmiten de una pieza a otra a través de sus uniones. Para evitar que se muevan o separen se utilizan uniones rígidas, como la soldadura en el acero o los ensambles encolados en la madera.

Cuando la unión directa entre piezas no resulta suficiente, se recurre a piezas de refuerzo auxiliares como las **escuadras** o las **chapas de unión** en estructuras metálicas.



Los perfiles de acero se unen mediante soldadura, incorporando piezas de refuerzo para dar rigidez a la unión.



Algunas estanterías disponen de escuadras con tornillos para evitar el movimiento lateral de soportes y baldas.

Por tanto las condiciones que debe cumplir una estructura son: estable, resistente y rígida. No tienen por qué darse las tres a la vez. Además, las tres son independientes unas de otras y todas son imprescindibles.

Otras condiciones, pueden ser: ligeras, económicas y estéticas.

4. ¿Cuáles han sido los materiales más utilizados en la historia, en la construcción de estructuras?

Investiga y elabora un documento en el que se refleje para las siguientes épocas (Prehistoria, Egipto-Grecia-Roma, Edad Media (Románico), Edad Media (Gótico), Revolución industrial y en la actualidad) los materiales más utilizados y ejemplos de estas estructuras (con fotografías).

Algunos de los materiales más utilizados en la actualidad son:

- **Acero:** utilizado comúnmente para estructuras metálicas, puentes, grandes naves y edificios.
- **Hormigón armado (Hormigón + acero):** es lo más utilizado hoy en día debido a que puede ser moldeado (encofrado).
- **Madera:** menos resistentes pero más decorativas.
- **Piedra:** en sus distintas modalidades.

Se pueden elaborar estructuras con muchos materiales, pero los más usados a lo largo de la historia han sido los siguientes:

Época	Materiales	Estructuras
Prehistoria	Maderas y piedras.	Cabañas. 
Egipto	Piedra, madera y argamasa.	Piedra formando columnas con dintel en templos, pirámides.  Templo de File, Egipto.
Roma	Piedra, madera, ladrillo y argamasa.	Teatros, acueductos, arcos, bóvedas y cúpulas.  Acueducto romano en Almuñécar (Granada).
Edad Media (Románico)	Piedra, madera y ladrillos.	Iglesias y fortalezas. Predominio de muros de carga y arcos de medio punto.  San Martín de Frómista, Palencia.
Edad Media (Gótico)	Piedra, madera y ladrillos.	Iglesias, palacios. Arcos ojivales y estructuras más ligeras que permitían amplios espacios para colocar vidrieras.  Catedral de Sevilla.
Revolución industrial	Acero.	Puentes, estaciones de ferrocarril, naves industriales, barcos. Formación de grandes estructuras metálicas. 
Actualidad	Acero y hormigón.	Rascacielos, puentes, grandes estructuras que emplean sobre todo vigas y pilares. 

5. Trabajo de investigación. Desarrolla un documento en el que aparezcan los siguientes tipos de estructuras artificiales que han aparecido a lo largo de la historia de la construcción. Explica en que consisten y adjunta varias fotografías para cada tipo de estructura. ¡Presta atención a las pistas!

- Masivas y adinteladas: Pirámides (Egipto). Partenón (Grecia).
- Abovedadas: el secreto del arco y la bóveda.
- Entramadas: forjado, vigas, pilares, cimentación.
- Trianguladas: cerchas, vigas trianguladas.
- Colgantes: tirantes.
- Neumáticas: desmontables y ligeras.
- Laminares: carcasas de objetos.
- Geodésicas: estructuras trianguladas en 3 dimensiones.

1. *MASIVAS: son muy pesadas. Utilizan materiales con mucha masa (grandes bloques de piedra, hormigón...).*

ADINTELADAS: utilizan dinteles (barras horizontales que se colocan sobre 2 soportes verticales. También se denomina viga.



2. *ABOVEDADAS: utilizan arcos, bóvedas y cúpulas. El empleo del arco logra transmitir la carga que soporta hacia los laterales. Permiten aumentar notablemente la altura de los edificios como: basílicas, catedrales, castillos, etc.*



Cimentación

Parte de estructura que no se ve pero está ahí (bajo tierra)
Transmiten cargas al terreno

➤ Zapatas

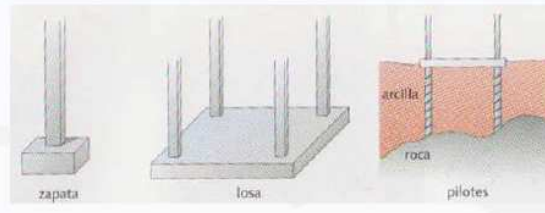
- Descansa un solo pilar
- Terrenos de baja compresibilidad y suelos resistentes

➤ Losas

- Descansan varios pilares
- Soportan todo (o casi todo) el peso del edificio

➤ Pilotes

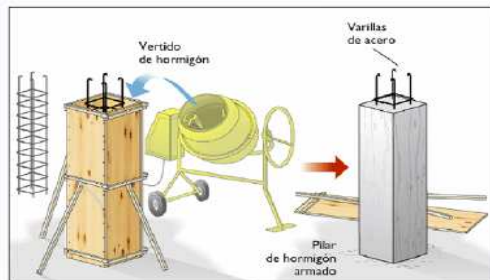
- Cimentaciones profundas en terrenos de mala calidad
- Se hinca en capas de terreno resistentes



Sobre ellos actúan esfuerzos de compresión mayoritariamente. Están fabricados de hormigón (cemento, áridos (grava y arena) y agua) y acero (barras metálicas verticales y horizontales que se cruzan), llamándose entonces hormigón armado.

Pilares y Columnas

- Elemento estructural vertical
- Esfuerzos de **COMPRESIÓN**.
- Sostener la carga de la edificación
- En pilares altos y delgados: pandeo



Soportan el peso de las vigas, del suelo y demás pesos, y los transmite a los cimientos. Pueden ser de hormigón armado, acero, madera, piedra. Las columnas son pilares con sección circular.

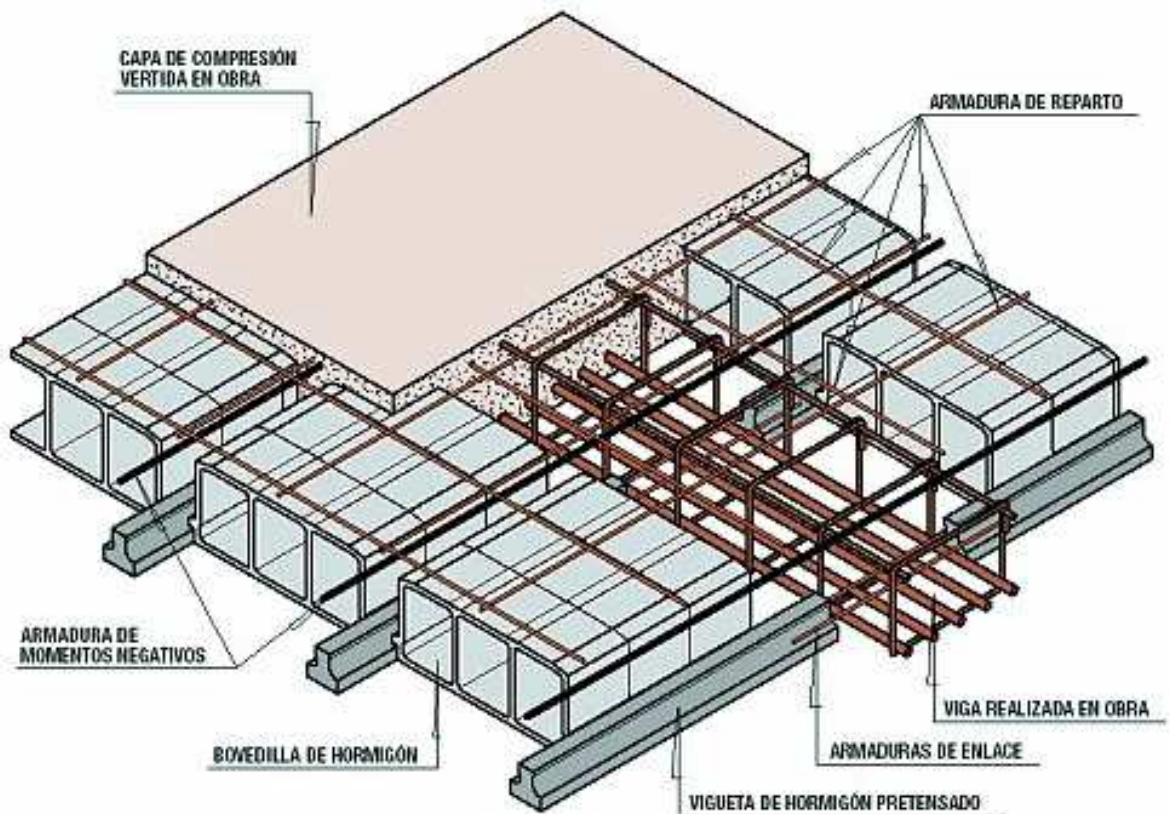
Los muros son elementos verticales, que pueden ser de piedra, ladrillos o también de hormigón armado. Pueden estar sometidos a esfuerzos de compresión y de flexión.



Las vigas son piezas horizontales de madera, hierro, u hormigón armado. Soportan el forjado y transmiten el peso a los pilares. Están sometidas a esfuerzos de flexión.



Los Forjados forman la base del suelo de los pisos. Se construyen apoyándose sobre las vigas, pueden ser de material cerámico, de hormigón armado y acero. Están sometidos a esfuerzos de flexión.





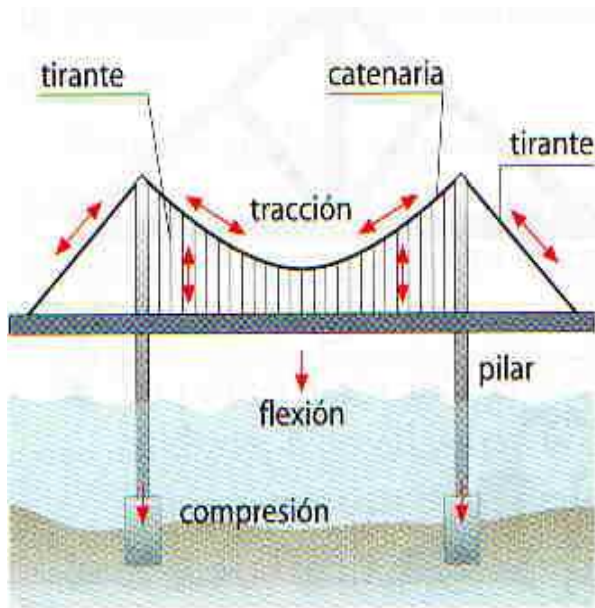
4. **TRIANGULADAS:** utilizan barras, generalmente metálicas o de madera. Su diseño es muy variado pero siempre se basan en la utilización de figuras triangulares (indeformables).



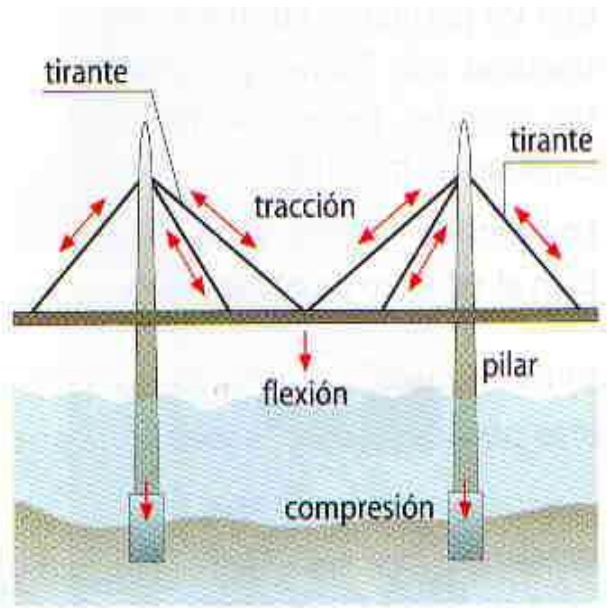
5. **COLGANTES:** la estructura está “colgada” de cables llamados tirantes. Cuando se pueden regular, estirándolos más o menos, se llaman tensores. Los cables sólo resisten esfuerzos de tracción, pero adaptan su forma a las cargas que reciben en cada momento. Se utilizan para sujetar carpas, puentes, antenas, torres, etc.

Hay una gran variedad de estructuras colgantes.





Puente colgante de catenaria.

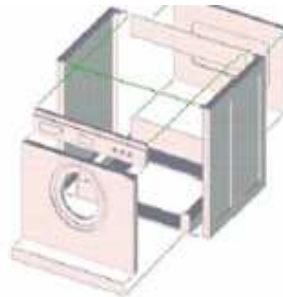


Puente colgante atirantado.

6. **NEUMÁTICAS:** están llenas de aire a presión y se utilizan mucho por su ligereza y facilidad de montaje. Por ejemplo: atracciones infantiles y hospitales de campaña.



7. **LAMINARES:** están formadas por láminas o chapas (de metal, plástico o materiales compuestos). Debido a su curvatura, ofrecen una gran resistencia. Se emplean como carcasas en diferentes objetos y en cubiertas onduladas. Para reforzarlas, se emplean pliegues y dobleces.



8. **GEODÉSICAS:** son estructuras trianguladas pero en tres dimensiones. Forman cúpulas o esferas. Combinan las ventajas de las estructuras de barras (triángulo) y de las abovedadas (cúpula y arco).



6. Actividades web

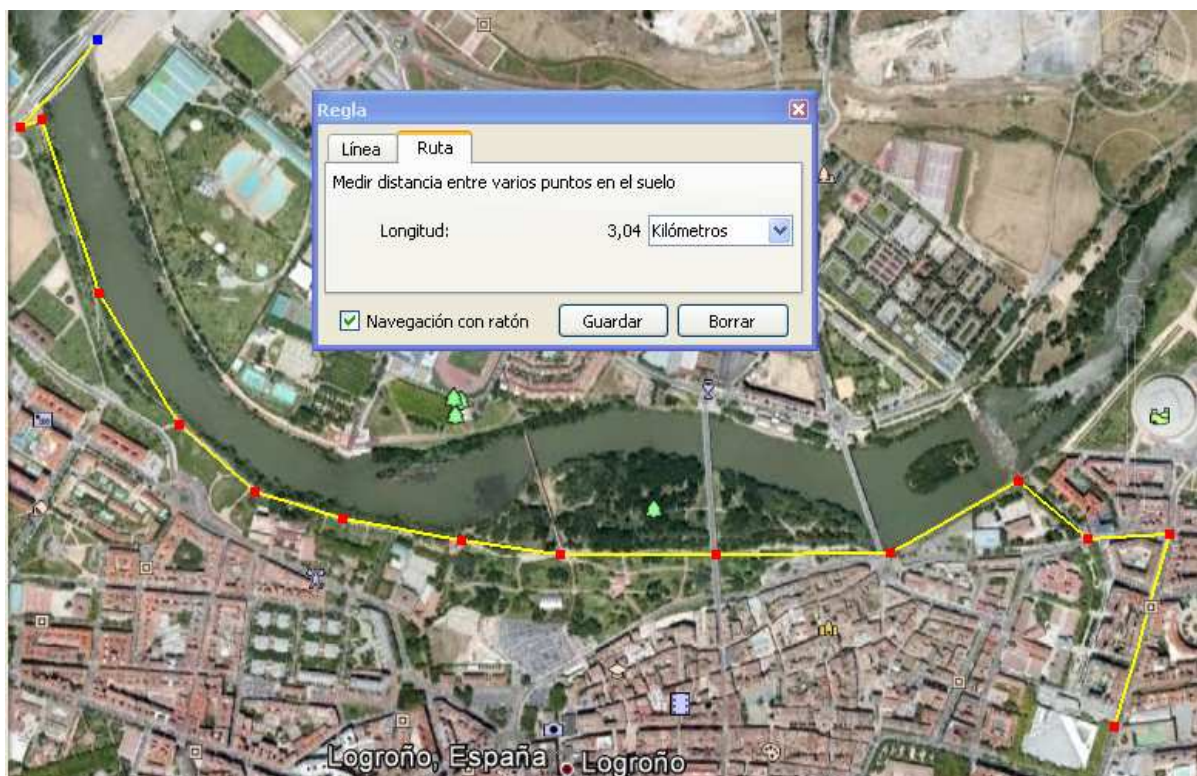
Pincha en el siguiente link:

http://www.linalquibla.com/TecnoWeb/estructuras/estructura_index.htm


y realiza el apartado correspondiente a “Actividades”. Se trata de 18 actividades.

7. Paseo por los puentes de Logroño

Realizaremos un paseo a pie por el parque del Ebro, donde podremos observar y analizar con más detalle los cuatro puentes que jalonan el curso del río al paso por la ciudad.



Los puentes se pueden clasificar según varios criterios:

Criterio	Tipo	Ejemplos
Según la función primordial que cumplen.	Acueductos Puentes que transportan agua	
	Viaductos Puentes destinados al paso de vehículos	
	Pasarelas Puentes destinados al paso de personas	
Según el material del que están hechos.	De madera	
	De piedra	
	De hierro	
	De hormigón y acero	

Según la forma en que soportan los esfuerzos	De viga		<p>PUENTE DE VIGAS</p>
	De arco	De arco sobre tablero	
		De arco bajo tablero	
	Colgante		
	Atirantado		

Observa, analiza y clasifica los puentes que te vas a ir encontrando en el paseo por el parque del Ebro y completa el siguiente cuestionario:

<i>PUENTE DE PIEDRA</i>		<i>PUENTE DE HIERRO</i>	
Año de construcción	Autor	Año de construcción	Autor
Criterio	Clasificación	Criterio	Clasificación
Según la función primordial que cumplen.		Según la función primordial que cumplen.	
Según el material del que están hechos.		Según el material del que están hechos.	
Según la forma en que soportan los esfuerzos		Según la forma en que soportan los esfuerzos	
PASARELA		CUARTO PUENTE	
Año de construcción	Autor	Año de construcción	Autor
Criterio	Clasificación	Criterio	Clasificación
Según la función primordial que cumplen.		Según la función primordial que cumplen.	
Según el material del que están hechos.		Según el material del que están hechos.	
Según la forma en que soportan los esfuerzos		Según la forma en que soportan los esfuerzos	

8. Test de autoevaluación

Pincha en el siguiente link y contesta a las cuestiones planteadas:

<http://www.linalquibla.com/TecnoWeb/estructuras/autoeval/autoeval.htm>

¡YA ESTAMOS PREPARADOS!... para diseñar y construir la maqueta de un puente.
¡Recuerda los requisitos señalados anteriormente!

Este apartado se desarrollará en el aula de Tecnología y en sala de Informática.

Durante todo el proceso de diseño y elaboración de la maqueta, deberás ir entregando la siguiente documentación:

- **Memoria semanal:** Al finalizar cada semana, debes entregar una memoria breve donde se explique lo realizado por tu equipo (en una hoja a mano).
- **Memoria final:** Cuando la maqueta esté acabada, es necesario la entrega de una memoria donde se detallen los siguientes aspectos:
 - **CONDICIONES DEL DISEÑO:** Descripción del problema. Especificaciones técnicas del proyecto. Requisitos mínimos a cumplir. Fuentes de información utilizadas.
 - **PROCESO DEL DISEÑO:** Descripción de soluciones iniciales. Evaluación y comparación de posibles soluciones. Justificación de la solución elegida.
 - **DEFINICIÓN GRÁFICA DEL PRODUCTO:** Bocetos. Croquis acotados (vistas). Secciones, detalles y despiece.
 - **PLANIFICACIÓN:** Lista de materiales utilizados. Explicación paso a paso del proceso de construcción.
 - **PRESUPUESTO:** Coste económico detallado del puente.

TEMPORALIZACIÓN:

- *Introducción + punto 1: 1 hora.*
- *Puntos 2 y 3: 2 horas.*
- *Punto 4: 1 hora en la sala de informática. Se realiza en parejas.*
- *Puntos 5, 6 y 8: 2 horas en la sala de informática. Se realiza en parejas.*
- *Punto 7: Paseo por los puentes de Logroño. Actividad que realizan todos los cursos de 1º en una misma mañana de 11:30 a 14:30. 3 horas.*
- *Realización de la maqueta del puente y memoria final: 9 horas.*
- *DURACIÓN TOTAL: 18 horas (6 semanas). La duración de todas las actividades están programadas para ser realizadas en clase, no teniendo los alumnos que realizar tarea alguna fuera del horario escolar, salvo que no hayan trabajado de forma eficiente.*

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

1. *Reconocer la importancia de las estructuras (forma y material) en la construcción de objetos técnicos como elementos resistentes frente a las cargas.*
2. *Conocer los modelos estructurales empleados a lo largo de la historia, describiendo sus características, ventajas e inconvenientes.*
3. *Identificar los distintos elementos estructurales presentes en edificaciones y estructuras comunes reconociendo su función.*
4. *Comprender la diferencia entre los distintos esfuerzos existentes, dar ejemplos de los mismos y describir sus efectos.*
5. *Reconocer los esfuerzos que afectan a los elementos de una estructura concreta bajo la acción de unas cargas determinadas.*
6. *Distinguir las condiciones que debe cumplir una estructura para que funcione (estabilidad, resistencia y rigidez) y dominar los recursos existentes para conseguirlas.*
7. *Diseñar y construir estructuras sencillas que resuelvan un problema concreto seleccionando modelos estructurales adecuados y empleando el material preciso para la fabricación de cada elemento.*

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

- *El 30% de la calificación final corresponde a las siguientes actividades, que se valorarán según "RÚBRICA 1" y según su peso.*
- *El 70% de la calificación final corresponde al proyecto de la maqueta del puente, que se valorará según "RÚBRICA 2" y que consta de 3 fases.*

RÚBRICA 1

Valoración	Muy bien	Bien	Regular	Mal
Ítems	4	3	2	1
Documento punto 4: materiales más utilizados en la historia en estructuras. (9%)	Las diapositivas contienen información relevante. El contenido está bien fundamentado teóricamente. Es atractivo. Texto comprensible. Lenguaje adecuado. El contenido tiene relación con las imágenes.	Las diapositivas contienen solamente alguna información relevante. El contenido está expuesto brevemente y se necesita más información. Es atractivo. Texto comprensible. Lenguaje adecuado. El contenido tiene relación con las imágenes.	Las diapositivas contienen mínima información relevante. El contenido está ligeramente expuesto y es necesario ampliarlo. Poco atractivo. Texto comprensible. Lenguaje adecuado. El contenido tiene relación en algunas ocasiones con las imágenes.	Las diapositivas no contienen información relevante. El contenido está encaminado, pero no elaborado. No es atractivo. Texto no comprensible. Lenguaje poco adecuado. El contenido tiene poca relación con las imágenes.
Documento punto 5: tipos de estructuras artificiales utilizadas en la historia. (9%)	Las diapositivas contienen información relevante. El contenido está bien fundamentado teóricamente. Es atractivo. Texto comprensible. Lenguaje adecuado. El contenido tiene relación con las imágenes.	Las diapositivas contienen solamente alguna información relevante. El contenido está expuesto brevemente y se necesita más información. Es atractivo. Texto comprensible. Lenguaje adecuado. El contenido tiene relación con las imágenes.	Las diapositivas contienen mínima información relevante. El contenido está ligeramente expuesto y es necesario ampliarlo. Poco atractivo. Texto comprensible. Lenguaje adecuado. El contenido tiene relación en algunas ocasiones con las imágenes.	Las diapositivas no contienen información relevante. El contenido está encaminado, pero no elaborado. No es atractivo. Texto no comprensible. Lenguaje poco adecuado. El contenido tiene poca relación con las imágenes.
Actividades web punto 6. (4%)	Todas las respuestas son correctas.	Las respuestas correctas están entre el 70 y 100%.	Las respuestas correctas están entre el 40 y 70%.	Menos del 40% de las respuestas son correctas.
Cuestionario “Paseo puentes” punto 7. (4%)	Todas las respuestas son correctas.	Las respuestas correctas están entre el 70 y 100%.	Las respuestas correctas están entre el 40 y 70%.	Menos del 40% de las respuestas son correctas.
Test de autoevaluación punto 8. (4%)	Todas las respuestas son correctas.	Las respuestas correctas están entre el 70 y 100%.	Las respuestas correctas están entre el 40 y 70%.	Menos del 40% de las respuestas son correctas.

RÚBRICA 2

Valoración	Muy bien	Bien	Regular	Mal
Ítems	4	3	2	1
Fase inicial/ Identificar y analizar un problema para generar alternativas de solución (35%)				
Planteamiento y acotación del problema	Identifica el problema con facilidad y lo relaciona con un escenario real perfectamente. Realiza preguntas claves que ayuda a definir el problema.	Identifica correctamente problemas diferenciándolos de otras situaciones aunque no lo relaciona adecuadamente al escenario real. Realiza preguntas relacionadas con el problema.	En ocasiones, confunde el problema y no acota adecuadamente el escenario. No realiza preguntas.	No logra integrar el problema en un escenario real.
Recaba información significativa necesaria resolver el problema	Recoge eficientemente la información significativa y es capaz de aportar reflexiones en torno a los datos recopilados.	Seleccionada acertadamente la información valiosa y significativa que le permite resolver el problema.	Recoge información significativa pero que no le permite sustentar completamente la resolución del problema.	La información que recoge no es suficiente para resolver el problema. Su fundamento es de naturaleza subjetiva.
Alternativas de solución	Plantea varias soluciones. Elige la mejor alternativa basándose en el análisis de las diferentes opciones.	Plantea varias soluciones. Presenta un buen análisis de las diferentes opciones.	Plantea pocas soluciones. De las alternativas que presenta, sólo algunas representan una posibilidad de solución al problema.	Las alternativas que presenta, no son pertinentes para dar solución al problema.
Plan y método de trabajo	Destaca por la solución escogida y por el plan de aplicación diseñado. El plan define con detalle los pasos necesarios para dar solución al problema.	Escoge una buena solución y diseña el plan para su aplicación. El plan define la mayoría de los pasos necesarios para dar solución al problema.	Detalla solo algunos pasos que le permiten dar solución al problema.	El plan de acción diseñado, no reúne las características necesarias para aplicar la solución escogida.

Fase de desarrollo / Analizar las causas de un problema y construir una solución más eficiente y eficaz (25%)				
Reconoce un problema complejo y lo descompone en partes más simples	Tiene visión integrada, reconoce brillantemente las partes de un problema y sus relaciones.	Realiza un buen análisis que incluye priorización y descompone el problema en partes manejables.	En ocasiones, le cuesta ver y analizar la complejidad de un problema, sólo llega a descomponerlo en algunas partes.	Tiene dificultades importantes que le impiden reconocer y manejar un problema complejo.
Identifica las dificultades con anticipación antes de que sus efectos se hagan evidentes	Puede evitar la aparición de situaciones adversas ya que es capaz de identificarlas con antelación.	Identifica con anticipación las dificultades, priorizándolas y analizando sus posibles consecuencias.	Tiene dificultades para anticipar uno o varios contratiempos si su efecto no es evidente.	Al plantearse una situación, sólo identifica el problema cuando éste se hace casi evidente.
Transfiere aprendizajes previos y ejercicios de aula a situaciones reales de otros ámbitos.	Sobresale por su capacidad para enfrentarse a situaciones reales de todo ámbito, utilizando creativamente aprendizajes previos.	Se enfrenta a situaciones reales de otros ámbitos utilizando aprendizajes previos que generaliza e interrelaciona.	La mayor parte del tiempo, logra extrapolar las situaciones de aula a contextos reales.	Al presentarse los problemas suele quedarse en lo concreto. En el "aquí" y "ahora". Solo hace la transferencia con apoyo externo.
Delegación de responsabilidades. Trabajo en equipo.	Destacan por la asignación de responsabilidades y el trabajo en equipo. Se reparten los roles en función de los dotes y capacidades de cada individuo del grupo y se comunican y consensúan las decisiones tomadas para la resolución del problema.	Se reparten las responsabilidades y se reparten los roles. Trabajan en equipo y se comunican las decisiones tomadas para la resolución del problema.	Se reparten el trabajo aunque no quedan claros los roles de cada uno de ellos dentro del grupo. La comunicación entre los miembros del grupo no es fluida.	No se reparten el trabajo ni los roles. No se comunican ni consensúan las decisiones necesarias para la resolución del problema.

Fase final / Exposición del producto resultado del trabajo realizado (40%)				
Exposición oral	Exposición fluida y sin interrupciones y mirando público, interpelando y llamando su atención respecto a los diferentes puntos de la exposición. Dan respuesta de forma razonada a cuestiones planteadas por el público.	Exposición fluida, con algunas interrupciones, leyendo en ocasiones o apoyándose en material gráfico para el desarrollo de la misma. Dan respuesta a las cuestiones planteadas por el público.	Exposición densa, con varias interrupciones, donde los ponentes se apoyan en exceso en el material gráfico. No dan respuesta a algunas de las cuestiones planteadas por el público.	Exposición muy densa, con numerosas interrupciones, donde los ponentes se limitan a leer. No saben responder a las cuestiones propuestas por el público.
Implicación, participación y dominio de los integrantes del equipo	Todos los integrantes del equipo participan de la explicación y responden a las preguntas con detalle. Se aprecia el dominio de todos ellos, cediéndose la palabra adecuadamente.	La mayoría de los integrantes del equipo participan de la explicación y responden a las preguntas.	Algunos miembros no participan de la exposición. Solo algunos miembros dominan los contenidos del trabajo, respondiendo parcialmente a las preguntas planteadas.	La mayoría de los miembros no se implican en la exposición y explicación del contenido del trabajo. No responden adecuadamente a las preguntas planteadas.
Diseño y estética del producto final	El producto final presenta un diseño muy atractivo y novedoso, con un acabado brillante en cuanto a: detalles, pintura, limpieza...	El producto final presenta un diseño estándar, sin ser novedoso, aunque su acabado es brillante en cuanto a: detalles, pintura, limpieza...	El producto final presenta un diseño estándar, sin ser novedoso y su acabado presenta algunos defectos en cuanto a: detalles, pintura, limpieza...	El producto final presenta un diseño antiestético y su acabado presenta bastantes defectos en cuanto a: detalles, pintura, limpieza...
Requisitos del producto final	Cumple todos los requisitos especificados en el planteamiento inicial del problema de forma excelente: peso máximo, luz mínima, carga mínima a soportar...	Cumple la mayoría de los requisitos especificados en el planteamiento inicial del problema, pero no todos.	Cumple algunos de los requisitos especificados en el planteamiento inicial del problema.	Cumple pocos de los requisitos especificados en el planteamiento inicial del problema.

COMPETENCIAS BÁSICAS:

COMPETENCIAS BÁSICAS / SUBCOMPETENCIAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES
Conocimiento e interacción con el mundo físico		
Conocer y comprender objetos, procesos, sistemas y entornos tecnológicos.	1, 2, 3, 4, 5 y 6	Documento punto 4 Documento punto 5 Actividades web punto 6 Cuestionario “Paseo puentes” punto 7 Test de autoevaluación punto 8 Proyecto maqueta puente
Desarrollar destrezas y habilidades para manipular objetos con precisión y seguridad.	5 y 6	Proyecto maqueta puente
Conocer y utilizar el proceso de resolución técnica de problemas y su aplicación para identificar y dar respuesta a distintas necesidades.	1, 2, 3, 5, 6 y 7	Proyecto maqueta puente
Tratamiento de la información y digital		
Utilizar las tecnologías de la información y comunicación con seguridad y confianza para obtener y reportar datos y para simular situaciones y procesos tecnológicos.	1 y 2	Documento punto 4 Documento punto 5
Comunicación lingüística		
Utilizar la terminología adecuada para redactar informes y documentos técnicos.	1, 2, 3, 5, 6 y 7	Documento punto 4 Documento punto 5 Proyecto maqueta puente
Social y ciudadana		
Preparar a futuros ciudadanos para su participación activa en la toma fundamentada de decisiones.	3, 5, 6 y 7	Proyecto maqueta puente
Utilizar la evolución histórica del desarrollo tecnológico para entender los cambios económicos que propiciaron la evolución social.	2, 3, 5 y 6	Documento punto 4 Documento punto 5

Aprender a aprender		
Desarrollar estrategias de resolución de problemas tecnológicos mediante la obtención, el análisis y la selección de información útil para abordar un proyecto.	7	Proyecto maqueta puente
Autonomía e iniciativa personal		
Fomentar el acercamiento autónomo y creativo a los problemas tecnológicos, valorando las distintas alternativas y previendo sus consecuencias.	1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7	Proyecto maqueta puente
Cultural y artística		
Apreciar y comprender las manifestaciones artísticas y culturales e incorporarlas al diseño de sus soluciones propias.	2, 5 y 6	Proyecto maqueta puente