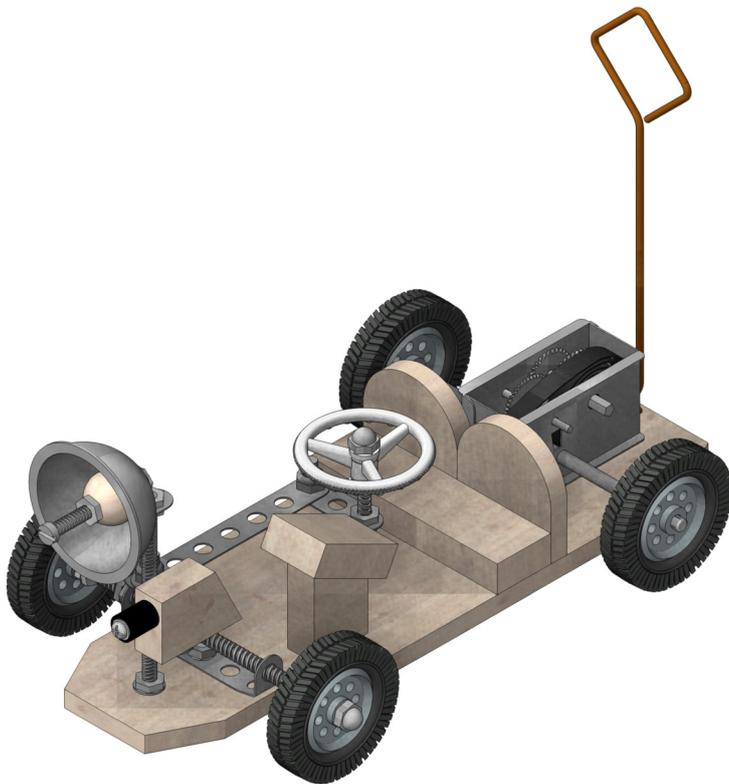
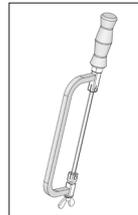


120.416

# Vehículo lunar con moto reductor y mecanismo de retrofricción



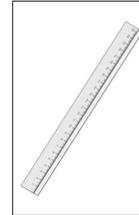
## Herramientas necesarias



Sierra para metales



Lápiz



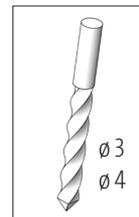
Regla



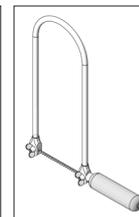
Lija



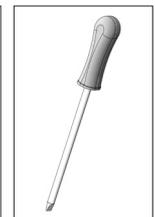
Llave fija



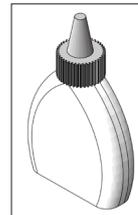
Brocas para metal (taladro fijo)



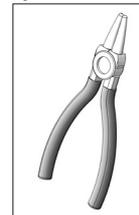
Sierra de marquetería o de calar



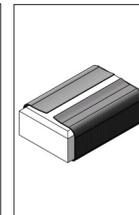
Destornillador de punta plana



Cola para madera



Alicates de boca redonda



Papel de lija



Alicate universal

### Importante:

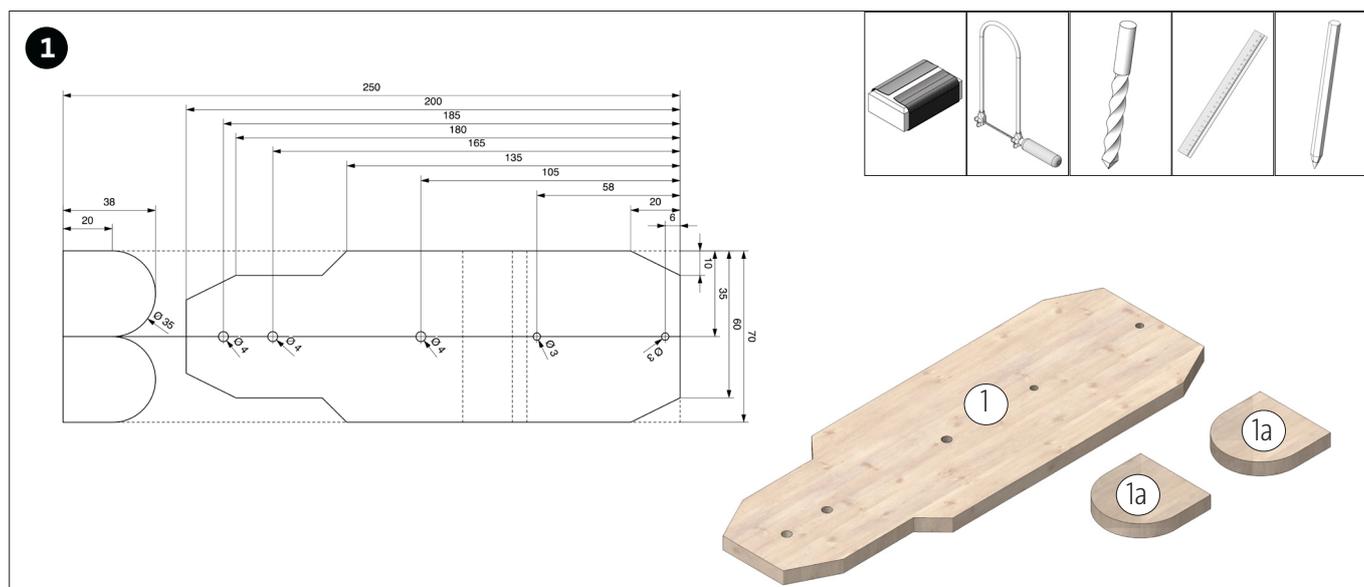
Las maquetas de OPITEC, una vez terminadas, no deberían ser consideradas como juguetes en el sentido comercial del término. De hecho, se trata de material pedagógico adecuado para un uso didáctico. Es imprescindible la supervisión de un adulto. Kit no adecuado para niños menores de 3 años, dado que existe riesgo de asfixia por piezas pequeñas.

Lista de piezas	Cantidad	Medidas (mm)	Aplicación	Pieza nº.
Madera contrachapada	1	250x70x5	Placa base	1
Listón de madera	1	200x20x10	Listón de madera	2
Motor reductor con resorte de retorno	1		Propulsión	3
Hilo para soldar	1	ø2x200	Antena	4
Tira perforada de 7 orificios	2		Soporte del eje/dirección	5
Tira perforada de 3 orificios	1		Dirección	6
Tira perforada de 2 orificios	1		Cámara de soporte	7
Escuadra de 1x1 orificios	2		Dirección	8
Reflector	1	ø40	Reflector	9

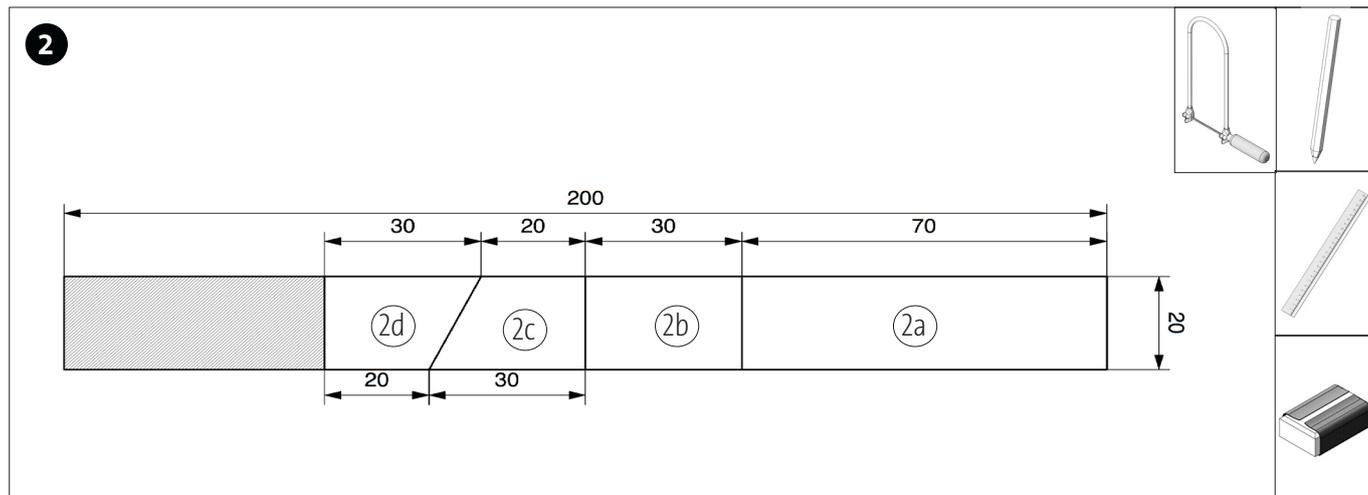
**Instrucciones n.º 120.416**

**Vehículo lunar con motorreductor y mecanismo de retrofricción**

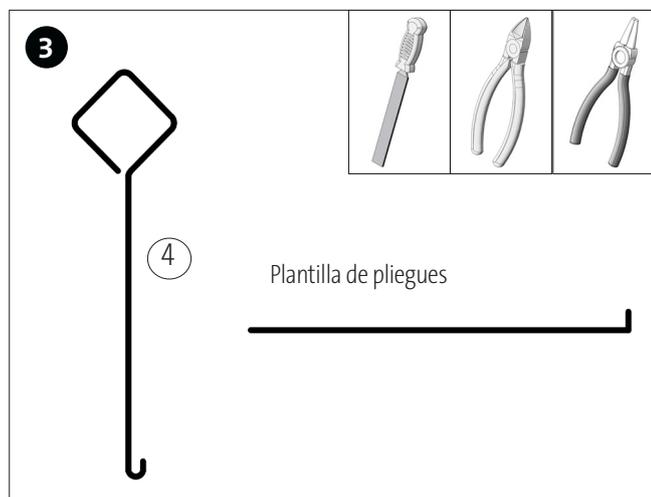
Lista de piezas	Cantidad	Medidas (mm)	Aplicación	Pieza nº.
Bola de madera	1	∅15/4	Reflector	10
Llanta	4	∅20	Llanta	11
Neumáticos blandos	4	40x20x10	Neumáticos	12
Tubos separadores	1	7,3,6	Cámara	13
Volante	1	∅37/2,9	Volante	14
Tuerca	20	M4	Sujeción	15
Arandela	10	9/4,3	Sujeción	16
Tornillos de estrella de latón	1	2,9x9,5	Sujeción	17
Varilla roscada	1	M4x150	Eje	18
Tornillos de estrella de latón	1	2x16	Sujeción	19
Tornillos de cabeza cilíndrica	2	∅3x12	Sujeción	20
Tornillos de cabeza cilíndrica	1	∅3x35	Sujeción	21
Tornillos de cabeza cilíndrica	1	∅4x70	Sujeción	22
Tornillos de cabeza cilíndrica	3	∅4x10	Sujeción	23
Tornillos de cabeza cilíndrica	1	∅4x50	Sujeción	24
Contratuercas	3	M4	Sujeción	25
Tuerca	2	M3	Sujeción	26
Contratuercas	2	M3	Sujeción	27
Tuercas ciegas	3	M4	Sujeción	28
Arandela	5	7/3,2	Sujeción	29



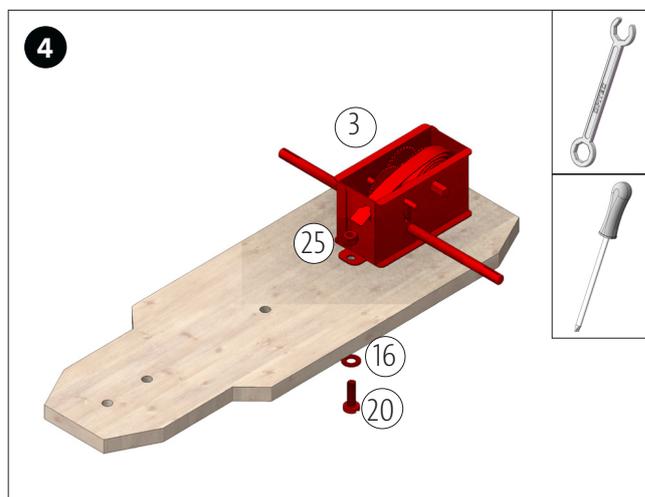
Transferir la plantilla (página ...) al tablero base (1). Perforar los orificios de ∅3/4. Después, con la sierra de marquetería o la sierra de calar, cortar la placa base (1) y los respaldos de los asientos (1a) y lijar los bordes.



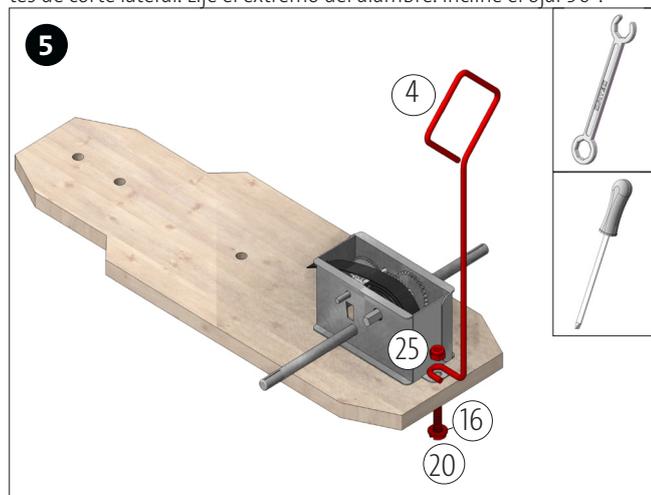
Transferir las medidas indicadas arriba al listón de madera (2). Después cortar las piezas (2a-2d) y lijar las superficies serradas.



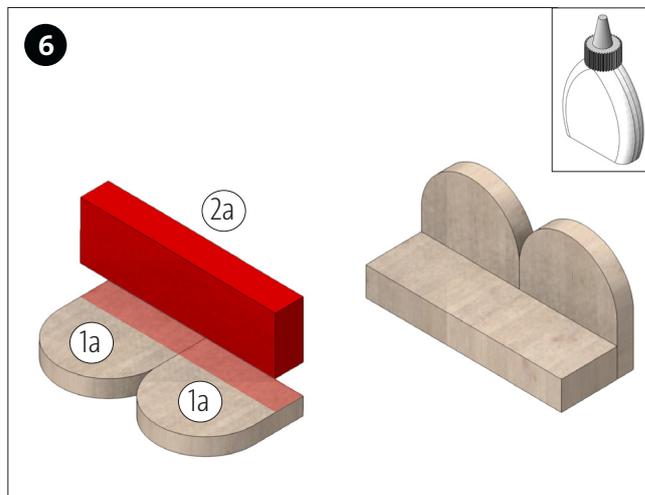
Doblar el hilo de soldar (4) como indica la plantilla de pliegues (página 8) para formar la antena. Cortar el hilo de soldar sobrante con los alicates de corte lateral. Lije el extremo del alambre. Incline el ojal 90°.



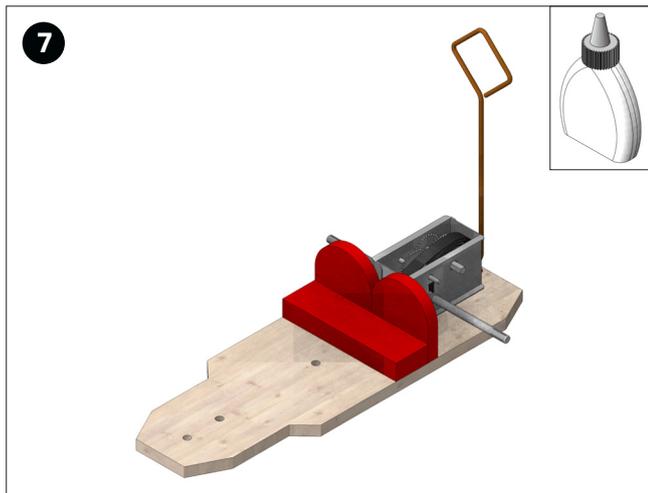
Colocar el motorreductor (3) como se muestra y fijarlo a la placa base pasando un tornillo (20) a través de la lengüeta de fijación delantera, la placa base, una arandela (16) y una contratuerca (25).



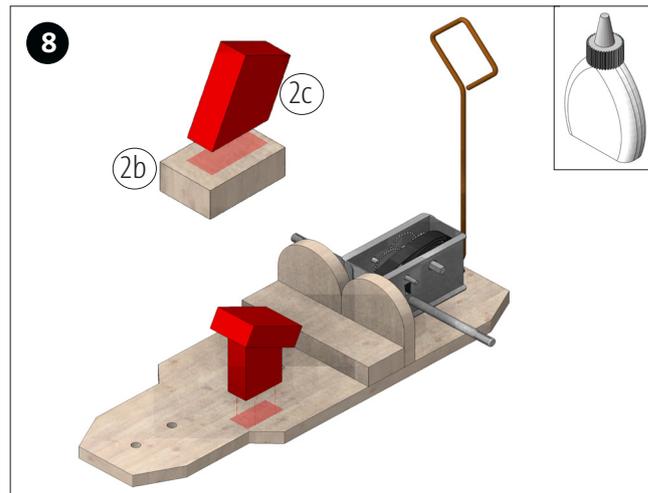
Fijar la antena (4) y la segunda lengüeta de fijación del motor (3) con un tornillo (20), una arandela (16) y una contratuerca (25) como se muestra.



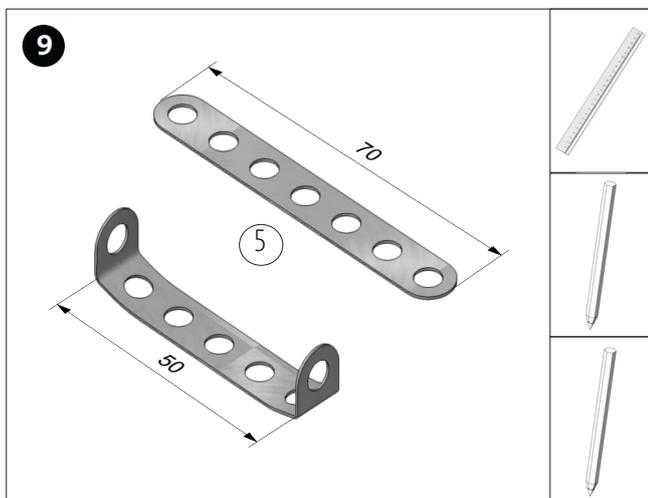
Encolar la pieza (2a) como se muestra, al ras del borde inferior de los dos respaldos de los asientos (1a).



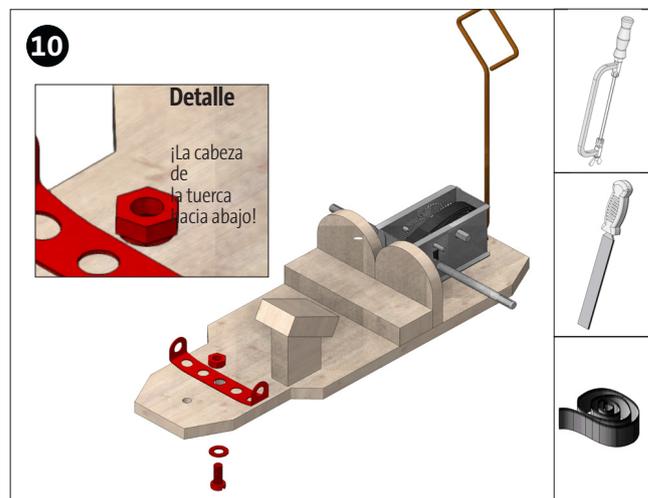
Colocar y encolar los asientos como se muestra delante del motor.



Encolar la pieza (2c) sobre la pieza (2b) como se muestra. Después, pegar la consola terminada en la placa base.

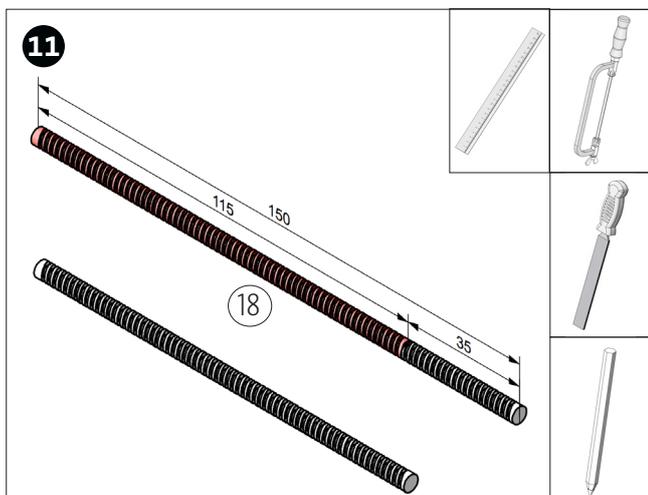


En una de las dos tiras perforadas (5), medir 10mm desde cada extremo y marcar. Después, doblar 90° en cada marca.

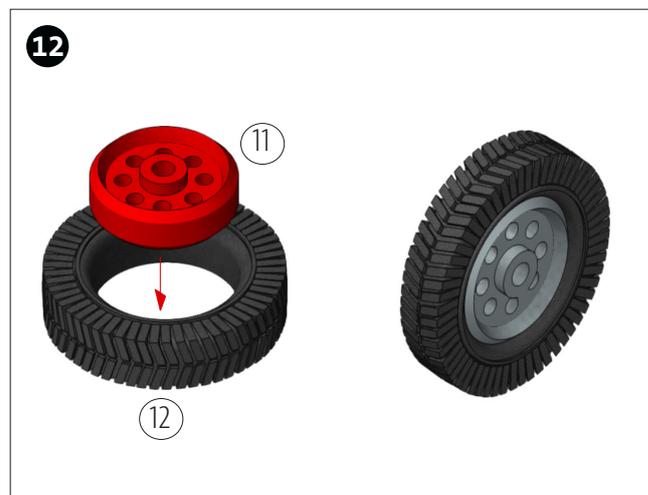


Fijar el soporte del eje (5) como se muestra, con un tornillo (23), una arandela (16) y una contratuerca (25).

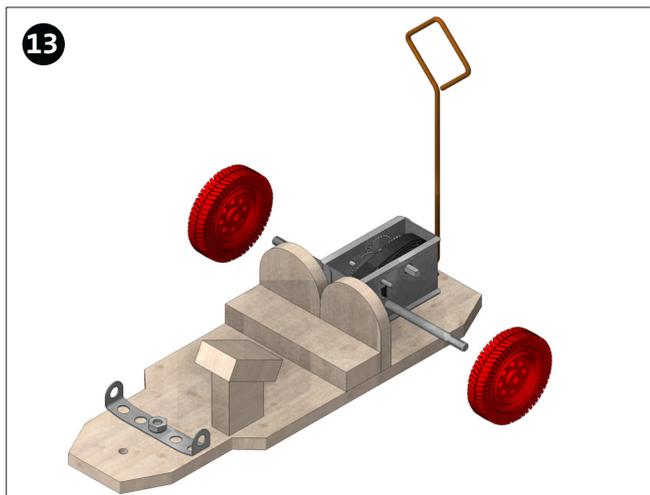
**Nota:** ¡Preste atención a la orientación de la contratuerca! (ver detalle).



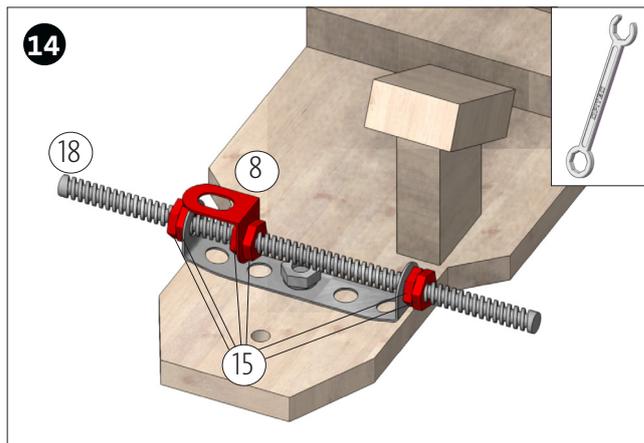
Cortar la varilla roscada (18) a 115mm de largo y lijar los extremos.



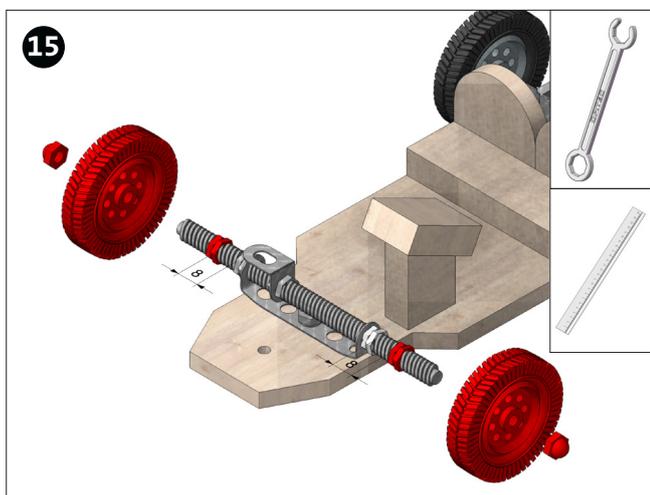
Montar las ruedas como se muestra. Para ello, introducir la llana (11) a presión en el neumático (12).



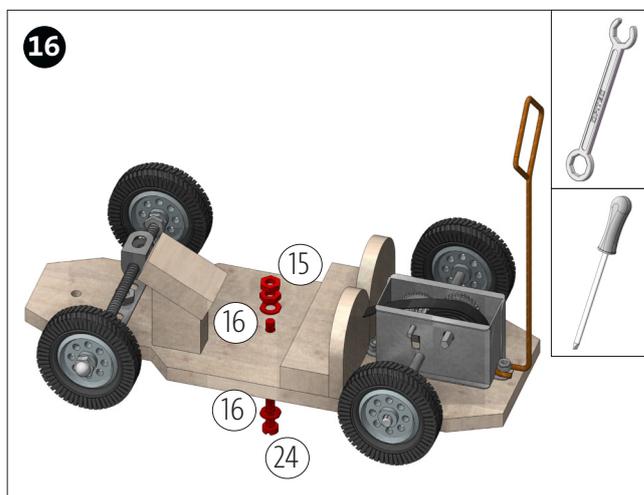
Colocar una rueda a cada lado del eje del motor.



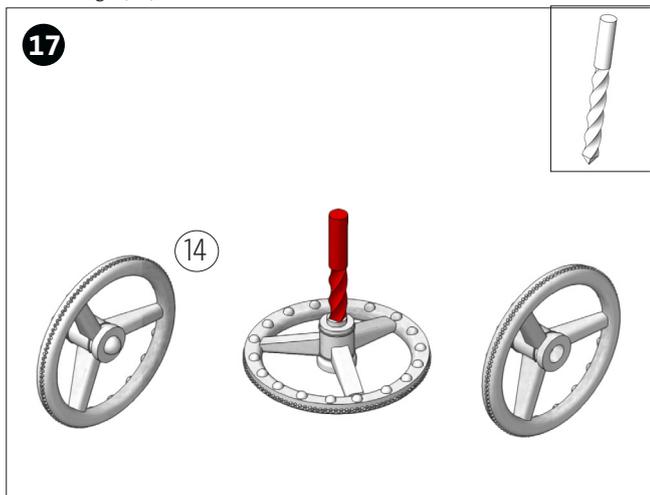
Introducir la varilla roscada (18) en el arco y, al mismo tiempo, enroscar una tuerca (15) desde dentro. Deslizar las escuadras perforadas (8) y enroscar otra tuerca (15). Centrar la varilla roscada y sujetarla a ambos lados, mediante una tuerca (15) y otra tuerca (15) para fijar.



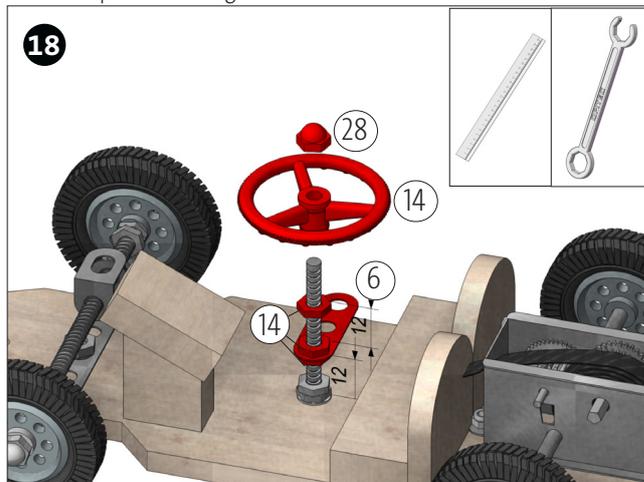
Enroscar 2 tuercas (15) más a cada lado. (Dejar unos 8 mm de distancia entre éstas y las tuercas del soporte del eje). Contratornillar las dos tuercas. Después colocar a cada lado una rueda y sujetarla con una tuerca ciega (28).



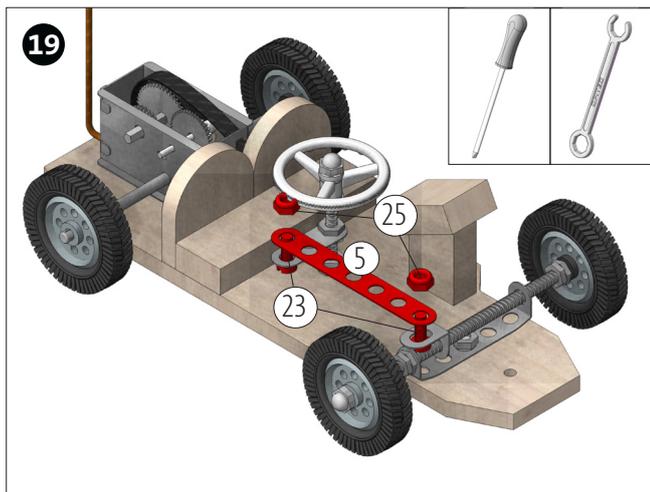
Introducir el tornillo de cabeza cilíndrica (24), como se muestra, desde abajo, con una arandela (16) a través del orificio para la dirección del volante, y fijarlo desde arriba con una arandela (16) y dos tuercas (15), de modo que el tornillo gire libremente.



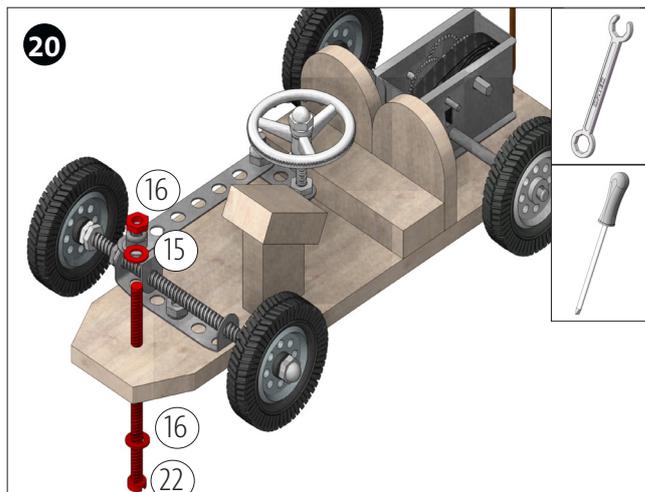
Perforar con una broca ( $\varnothing$  4mm) el orificio central del volante.



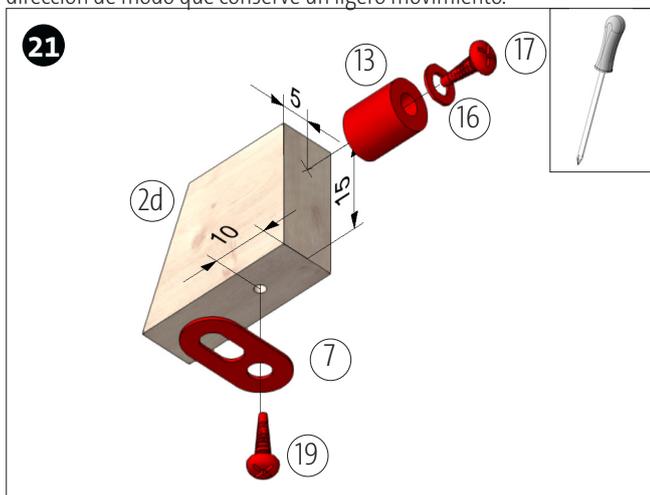
Medir unos 12mm desde la base y enroscar una tuerca (15). Colocar la tira perforada de 3 orificios (6) como se muestra y fijarla con otra tuerca. Coloque otra tuerca (15) a 12 mm. Inserte el volante (14) y fijelo por arriba con una tuerca ciega (28).



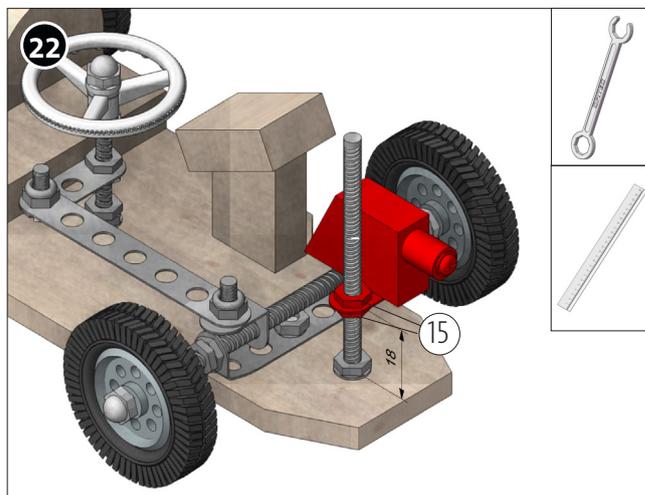
Pasar un tornillo (23) desde abajo a través de la tira de 3 orificios y otro a través de la escuadra del eje delantero. Colocar encima la tira perforada (5) y fijar cada extremo con una contratuerca (25). **Nota:** Colocar la dirección de modo que conserve un ligero movimiento.



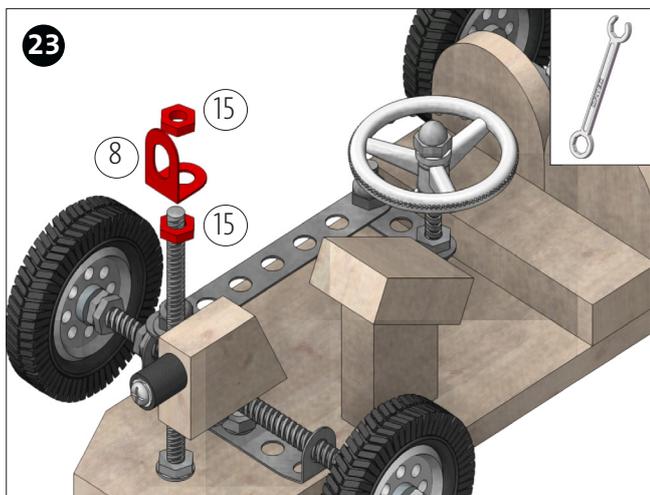
Colocar una arandela (16) en el tornillo (22) y pasarlo desde abajo a través del orificio delantero de la base. Desde arriba, colocar una arandela (16) y una tuerca (15) y apretar bien.



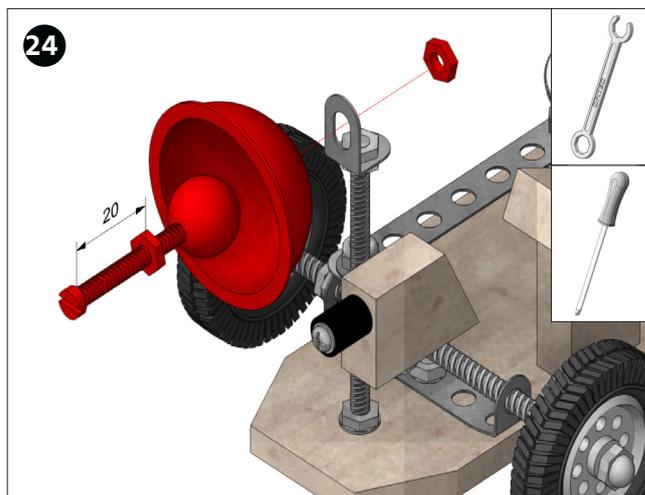
Tomar la pieza (2d) y realizar las mediciones indicadas. Fijar el separador (13) con una arandela (16) y un tornillo (17). Atornillar la tira perforada (7) con el tornillo (19) centrada en la parte inferior.



Enroskar una tuerca (15) dejándola a 18 mm de la base del vehículo. Colocar la cámara como se indica y fijarla desde arriba con otra tuerca (15).



Enroskar una tuerca (15) como se muestra. Colocar la escuadra perforada (8) y fijarla con otra tuerca (15).



Enroskar una tuerca (15) en el tornillo (21). Después, pasarlo a través de la bola de madera (10), el reflector (9) y la escuadra perforada (8) y fijarlo con una tuerca (15).

## Instrucciones n.º 120.416

### Vehículo lunar con motorreductor y mecanismo de retrofricción



#### Cómo funciona:

Tire del vehículo hacia atrás realizando una ligera presión contra el suelo. Al soltarlo, el resorte vuelve a su forma original a la vez que impulsa el vehículo lunar hacia delante.

#### Importante:

¡No tense el motor más de la cuenta! El resorte tiene un límite. Lubrique el engranaje regularmente con aceite o grasa.

#### Vehículo lunar (Lunar Roving Vehicle)

El Lunar Roving Vehicle (LRV) era un vehículo eléctrico construido por los EE.UU. para utilizarlo en la luna. Se utilizó durante las tres últimas misiones Apolo llamadas Clase J, llevadas a cabo por las naves Apolo 15, 16 y 17 para brindar mayor movilidad a los astronautas. Empezó a desarrollarse en 1969 bajo la dirección del físico húngaro Ferenc Pavlics en el Instituto de investigación de General Motors en Santa Barbara, bajo encargo de la Boeing Aerospace Corporation y los trabajos duraron 17 meses. Gracias a las ruedas diseñadas por Pavlics, el LRV, del que actualmente hay tres unidades aparcadas en la luna, podía desplazarse bajo las condiciones desfavorables de la superficie lunar.

#### Construcción del Lunar Roving Vehicle (LRV) del Apolo 15

El LRV medía 3,1 m de largo y la distancia entre ejes era de 2,3 m. Estaba compuesto principalmente de aluminio y pesaba 210 kg. La carga máxima que podía transportarse en la luna era de 490 kg, de los cuales 353 kg estaban dedicados a los astronautas y sus sistemas de soporte vital, 45,4 kg a los equipos de comunicación, 54,5 kg a carga útil de material científico y 27,2 kg a muestras de rocas. Una vez completamente cargada quedaba libre una superficie de 36 cm. El chasis era plegable, de modo que ocupaba un espacio de 0,90 x 1,50 x 1,70 m y se podía transportar bajo el módulo de alunizaje. Requería unos 20 minutos de montaje. Cada rueda del LRV era propulsada por un motor eléctrico de 0,18 kW, conectado a un motor 80:1. La dirección se regulaba con un motor eléctrico de 0,072 kW en cada eje; el conductor dirigía el vehículo mediante un joystick. Dos baterías de plata y zinc de 36 voltios y una capacidad de 121 Ah proporcionaban la electricidad, lo que permitía alcanzar una velocidad punta de 13 km/h y recorrer un máximo de 92 km. Se navegaba mediante un giroscopio y un cuentakilómetros. Con estos datos el ordenador calculaba la posición real respecto del módulo lunar. Los equipos de comunicación y dos cámaras estaban fijados en la parte delantera del LRV.

#### Misión Apolo 15

Recorrido: 27,9 km.

A pesar de que la construcción del LRV tomó más tiempo del previsto y la tracción delantera no funcionaba, el vehículo se probó a fondo en un primer trayecto a la rima Hadley. El sistema de navegación, en concreto, demostró ser muy preciso. Posteriormente, se realizaron dos desplazamientos hasta el Mons Hadley y después otro viaje a la rima Hadley. En total se recogieron un total de 76,8 kg de muestras de rocas lunares.

#### Misión Apolo 16

Recorrido: 26,7 km.

Durante dos actividades extravehiculares (EVA), se exploraron la Stone Mountain y el cráter North Ray. En el vuelo de regreso se intentó filmar por primera vez el despegue, utilizando la cámara fijada en el LRV. Durante esta misión, fue el eje trasero del LRV el que falló, y la tracción delantera funcionó.

#### Misión Apolo 17

Recorrido: 35,9 km.

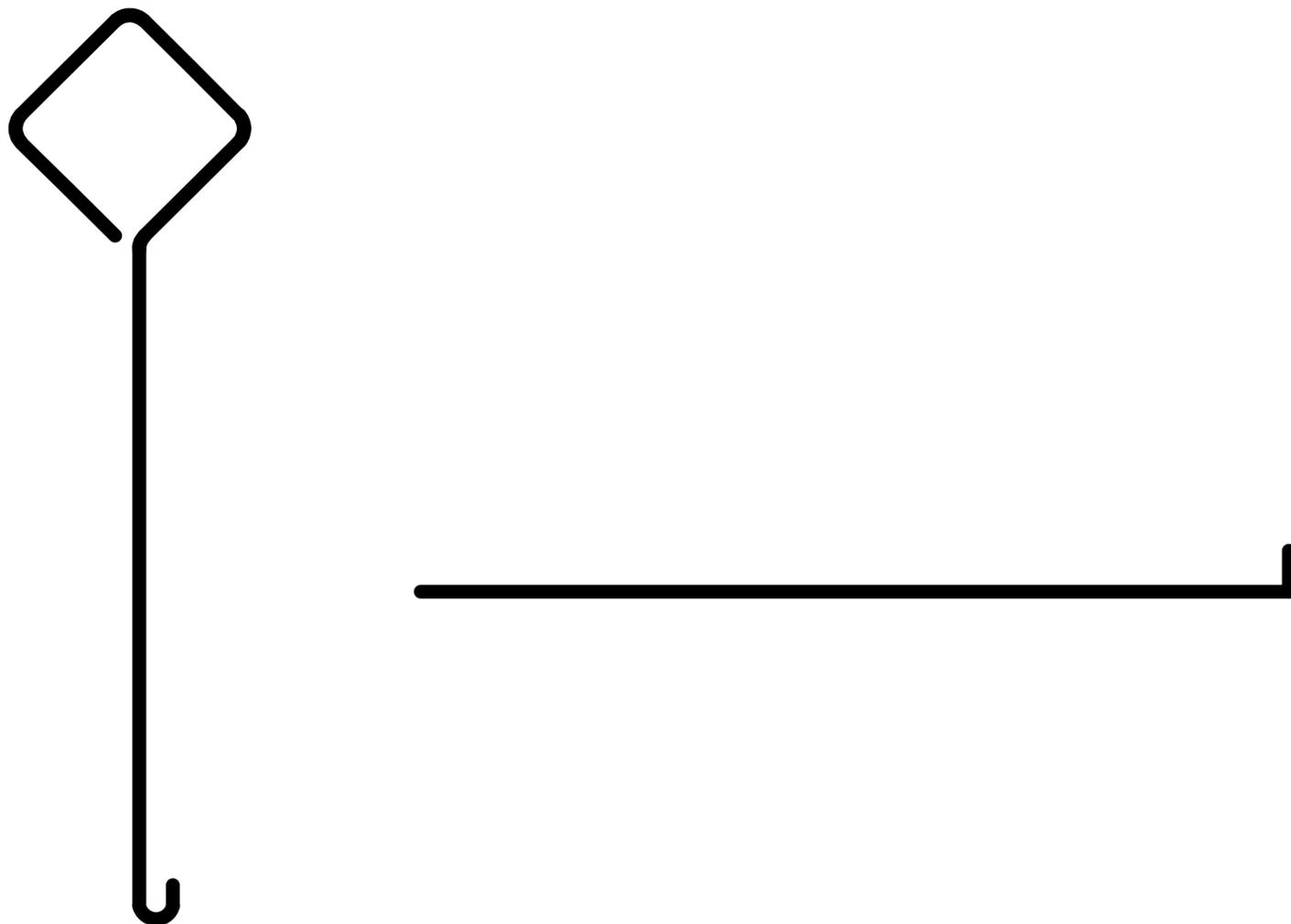
Se visitaron los macizos norte y sur cercanos al cráter Littrow. La legendaria toma del despegue lunar fue también gracias al LRV del Apolo 17. En la misión anterior se habían hecho pruebas para ver si era posible grabar el despegue de la luna con la cámara de televisión montada en el LRV. En el Apolo 17 el operador de control de la misión Ed Fendell, manejó la cámara desde la Tierra y, a pesar del retraso de la señal debido a la velocidad de la luz, consiguió iniciar la cámara a los 2 s del arranque del cohete y mostrar las imágenes, que le valieron, posteriormente, el galardón Goldene Kamera, de la revista alemana de televisión HOERZU.

#### EVA o actividad extravehicualar

(siglas del inglés: Extra Vehicular Activity) es un término de astronáutica. Se aplica a todas las tareas realizadas por un astronauta fuera del vehículo espacial, concretamente, los trabajos en el exterior de las estaciones espaciales y las salidas a la superficie lunar durante las misiones Apolo (llamadas a veces LEVA: Lunar Extra Vehicular Activity).

**Instrucciones n.º 120.416**  
**Vehículo lunar con motorreductor y mecanismo de retrofricción**

Plantilla de pliegue M 1:1



Instrucciones n.º 120.416

Vehículo lunar con motorreductor y mecanismo de retrofricción

Plantilla para el tablero base M 1:1

