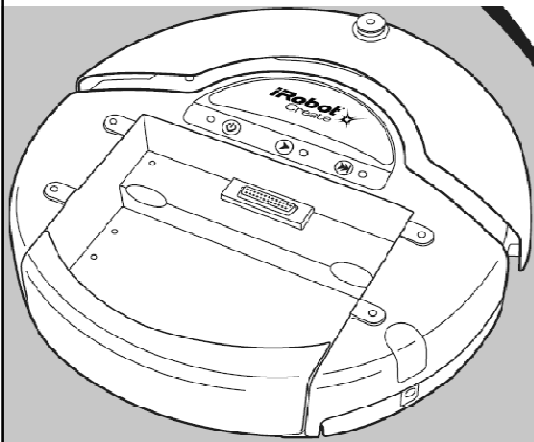


iRobot® Create

www.irobot.com

iRobot Create

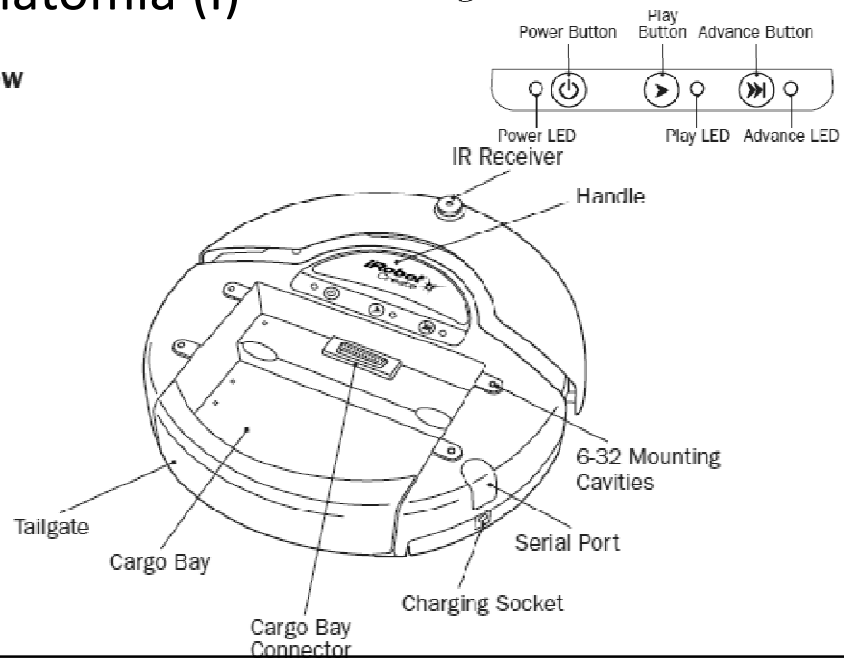


- Es un kit completo de desarrollo de robot
 - Desarrollo de nuevos comportamientos
 - Uso de electrónica de terceros
 - Aporta robustez mecánica y control de bajo nivel.
- La Interfaz Abierta (OI) proporciona comandos de:
 - guiado,
 - demostración,
 - producción de música
 - control de sensores.

Anatomía (I)

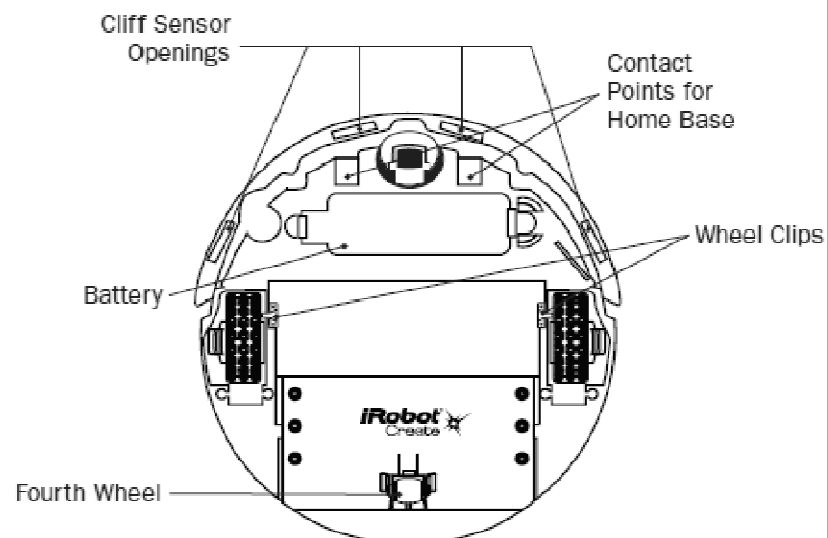
Buttons and Lights

Top View

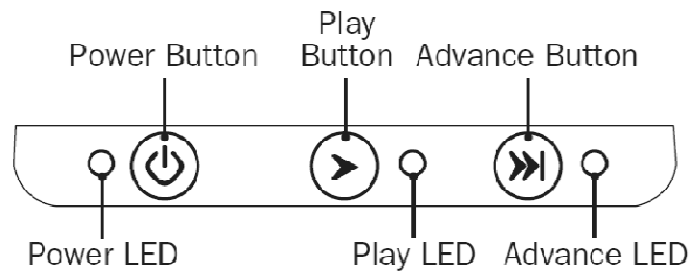


Anatomía (II)

Bottom View



Botones y luces



Carga

- La luz de alimentación de iRobot Create indica el estado de carga de las baterías.
 - Verde cuando las baterías están completamente cargadas
 - Gardualmente pasa a rojo cuando se descargan las baterías

Color of Power Light	Battery Status
Slow Pulsing Orange	Charging (iRobot rechargeable battery only)
Fast Pulsing Orange	Reconditioning Charge (iRobot rechargeable battery only)
Green	Fully Charged
Amber	Partially Discharged
Red	Almost Fully Discharged
Flashing Red	Fully Discharged

Cargo Bay Connector

- El conector del *Cargo Bay* tiene 25 pines para conectar a iRobot dispositivos periféricos (sensores adicionales, luces o motores).
 - 4 entradas digitales,
 - 1 entrada analógica,
 - 3 salidas digitales,
 - 3 salidas de controlador (útiles para motores),
 - 1 indicador de carga,
 - 1 interruptor de alimentación,
 - señales de línea serie Tx y Rx,
 - 5V, y tierra y
 - Batería.

Pin	Name	Description
1	RXD	0 - 5V Serial input to iRobot Create
2	TXD	0 - 5V Serial output from iRobot Create
3	Power control toggle	Toggles iRobot Create on or off on a low-to-high transition
4	Analog input	0 - 5V analog input to iRobot Create
5	Digital input 1	0 - 5V digital input to iRobot Create
6	Digital input 3	0 - 5V digital input to iRobot Create
7	Digital output 1	0 - 5V, 20 mA digital output from iRobot Create
8	Switched 5V	Provides a regulated 5V 100 mA supply and analog reference voltage when iRobot Create is switched on
9	Vbatt	iRobot Create battery voltage (unregulated), 0.5A
10	Switched Vbatt	Provides battery power @ 1.5 A when iRobot Create is powered on.
11	Switched Vbatt	Provides battery power @ 1.5 A when iRobot Create is powered on.
12	Switched Vbatt	Provides battery power @ 1.5 A when iRobot Create is powered on.
13	Robot charging	When iRobot Create is charging, this pin is high (5V)
14	GND	iRobot Create battery ground
15	DRC	0-5V digital input to iRobot Create which can also be used to change the baud rate to 19200 (see below)
16	GND	iRobot Create battery ground
17	Digital input 0	0 - 5V digital input to iRobot Create
18	Digital input 2	0 - 5V digital input to iRobot Create
19	Digital output 0	0 - 5V, 20 mA digital output from iRobot Create
20	Digital output 2	0 - 5V, 20 mA digital output from iRobot Create
21	GND	iRobot Create battery ground
22	Low side driver 0	0.5A low side driver from Create
23	Low side driver 1	0.5A low side driver from Create
24	Low side driver 2	1.5A low side driver from Create
25	GND	iRobot Create battery ground

Open Interface Commands

Cómo enviar comandos del OI desde un PC

- Conectar por línea serie el iRobot y el PC e iniciar un programa de terminal serie capaz de enviar datos.
- Ej.: Programa de Captura Serie RealTerm, (<http://realterm.sourceforge.net/>)
- Configurar los ajustes a 57600 baudios, 8 bits de datos, 1 bit de parada y sin control de flujo
- Seleccionar la pestaña "Enviar" en RealTerm

Comandos

- Demo commands
- Driving commands
- Song commands
- Sensor commands
- Cargo Bay Connector commands
- Scripting commands

Ejemplos de comandos del Open Interface

Para activar el LED de PLAY:

- 128 132 139 2 0 0

Para leer el estado del sensor de desnivel de la izquierda:

- 128 142 9
- Observar cómo cambia la respuesta del robot cuando se lo levanta.

Para hacer música con iRobot :

- Enviar estos conjuntos de comandos por separado:
- 128 132 (Pone el robot en el modo completo (full))
- 140 0 4 62 12 66 12 69 12 74 36 (Define la canción)
- 141 0 (toca la canción)

Para hacer avanzar hacia adelante al iRobot:

- 128 131 137 0 100 128 0

Demostraciones precargadas

- Pulsar el botón de **Encendido** y esperar a que el LED de alimentación deje de parpadear.
- Para seleccionar una demo, pulsar el botón **Advance**. iRobot produce bips con el número de la demo seleccionada.
- Pulsar el botón **Play** para iniciar la demostración seleccionada.
- Para detener la demostración, pulsar el botón **Play** o el **Advance**.

Demo	Description	Demo #
Cover	iRobot Create covers an entire room using a combination of behaviors, such as bouncing off of walls, following walls, and spiraling.	1
Cover and Dock	Identical to the Cover demo, with one exception; if iRobot Create sees the Home Base's* infrared signals, it uses these to move towards the Home Base and dock with it.	2
Spot Cover	iRobot Create spirals outward, then inward, to cover an area around its starting position.	3
Mouse	iRobot Create tries to follow around the edges of a room using its wall sensor and bumper.	4
Figure Eight	iRobot Create continuously drives in a figure 8 pattern.	5
Wimp	iRobot Create drives forward when pushed from behind. If iRobot Create hits an obstacle while driving, it drives away from the obstacle.	6
Home	iRobot Create drives toward a Virtual Wall* when the back and sides of its Omnidirectional IR Receiver are covered with black electrical tape. When it touches the Virtual Wall or another obstacle, it stops.	7
Tag	Identical to the Home demo, except iRobot Create goes back and forth between multiple Virtual Walls by bumping into one, turning around, driving to the next Virtual Wall, bumping into it and turning around to bump into the next Virtual Wall.	8
Pachelbel	iRobot Create plays the notes of Pachelbel's Canon in sequence when its cliff sensors are activated.	9
Banjo	iRobot Create's four cliff sensors play the notes of a chord, depending on how the bumper is pressed: <ul style="list-style-type: none"> • No bumper: G major • Right or left bumper: D major • Both bumpers (center): C major 	10

Programación de iRobot

Scripts

- Un script es una secuencia de comandos (que incluyen comandos que esperan por eventos).

Programas

- software que se ejecuta en el PC y envía comandos al robot mientras lee datos de los sensores,
- sirve para programar conductas más complejas.

Comunicación PC-iRobot

- cable serie o
- dispositivo de comunicación serie inalámbrico (e.j. BAM).

Scripts para iRobot Create

- Un script se compone de una secuencia de comandos
- Los scripts se almacenan en la memoria RAM del iRobot (se borra cuando el robot se apaga).
- Para cargar un script en iRobot:

- comando **script (152)**, seguido por el número de bytes en la secuencia de comandos, seguido de la serie de comandos y sus argumentos.
- los scripts pueden ser de hasta **100 bytes** de longitud.

- Ejemplo:

- Recorrer un cuadrado:

152 17 137 1 44 128 0 156 1 144 137 1 44 0 1 157 0 90 153

- Ejecución del script:

- **Play Script (153)** carga la secuencia de comandos en la cola de la línea serie-

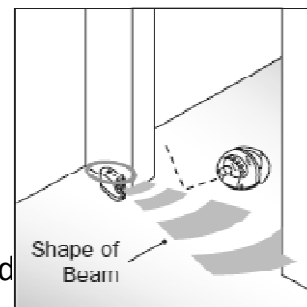
Commands and Arguments	Values	
Script	152	
Number of bytes	17	
Drive	137	
300 mm/s	1	44
Straight	128	0
Wait: for Distance	156	
400 mm	1	144
Drive	137	
300 mm/s	1	44
Spinning counterclockwise	0	1
Wait: for Angle	157	
90 degrees	0	90
Restart Script	153	

Accesorios disponibles

- Virtual Walls®
- Self Charging Home Base™
- Roomba Standard Remote
- iRobot Command Module

Virtual Walls

- Una pared virtual crea una barrera invisible que iRobot no puede cruzar.
- La barrera se establece mediante señales infrarrojas que iRobot ve con su receptor de infrarrojos omnidireccional
- Se puede configurar el alcance (3 a 8 pies) de la barrera invisible mediante el ajuste de un deslizador.
- Dos de las demos de iRobot usan la pared virtual:
 - “Home” requiere una pared virtual.
 - “Tag” requiere al menos dos paredes virtuales situadas a más de 6 pies de distancia.

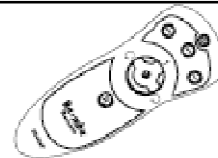


Self Charging Home Base

- La base de autocarga permite a iRobot cargar automáticamente la batería.
- Tiene tres transmisores de infrarrojos que se pueden utilizar en las aplicaciones diseñadas.
 - En *iRobot® Create Interface Open Specification* hay más información sobre cómo leer las señales de los transmisores.
- Hay dos demos en las que iRobot Create vuelve automáticamente a la base de operaciones: “Cover” y “Cover and Dock”.
- Durante la carga, el LED *Power* del iRobot y las luces del muelle estarán de color verde.



Roomba Standard Remote



- El Control Remoto Roomba permite controlar a distancia iRobot, y seleccionar e iniciar las demostración.
- Iniciar una demo: presionar el botón *Spot* del mando a distancia (que funciona como el *Play* del iRobot).
 - Seleccionar una demo: pulsar el botón *Max* (que funciona como el *Advance* del iRobot).
 - Avanzar hacia adelante: mantener presionado el botón *Up*.
 - Girar a la izquierda o derecha: mantener pulsado el botón izquierdo o derecho.
 - Parar: soltar el botón.
- El Control Remoto no funciona si iRobot está cerca de una pared virtual o base.
 - Con la OI se pueden leer las 7 las señales transmitidas por el control remoto a través del puerto serie del iRobot Create, así como agregar funcionalidad de control remoto a las aplicaciones.

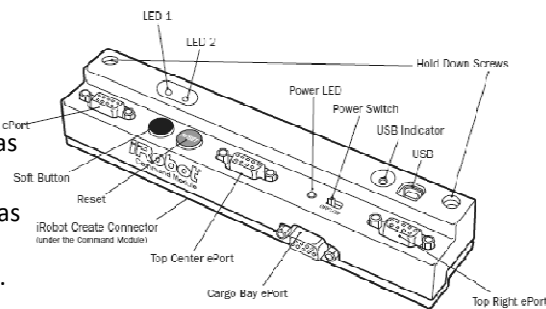
iRobot's Command Module

- Con el iRobot's Command Module conectado al robot se pueden programar comportamientos complejos sin conexión serie o inalámbrica a un PC.
- Este módulo se conecta al conector *Cargo Bay* y permite escribir programas en C o C++, que envían comandos al iRobot y leen los datos de los sensores.
- También se pueden ampliar los sensores y actuadores de iRobot añadiendo hardware personalizado a través de cuatro puertos de expansión DB-9.

Limitaciones:

- Tiene capacidad de memoria limitada
- Hay que enviarle los programas por línea serie cableada
- Hay que recargar los programas cada vez que se enciende el iRobot (al apagarlo se borran).

Anatomy



Otras utilidades

- iRobot Create incluye una entrada trasera que permite el cambiar el centro de gravedad del robot añadiendo peso a la parte posterior del robot. Es útil cuando se usa iRobot con carga.
- Luces de la alimentación de iRobot Create

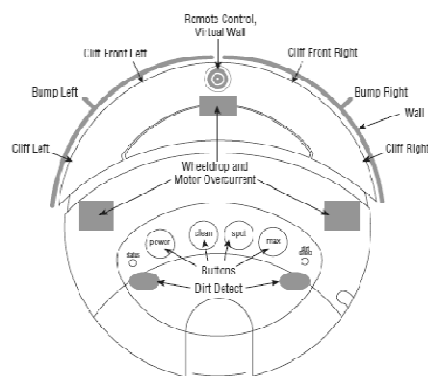
Color of Power Light	Battery Status
Slow Pulsing Orange	Charging (iRobot rechargeable battery only)
Fast Pulsing Orange	Reconditioning Charge (iRobot rechargeable battery only)
Green	Fully Charged
Amber	Partially Discharged
Red	Almost Fully Discharged
Flashing Red	Fully Discharged

Motores

- Tiene 2 motores eléctricos controlables independientemente.
- La velocidad se controla mediante modulación de ancho de pulso (PWM).
 - Velocidad máxima: 500 mm/s
 - Velocidad mínima: 10 mm/s.
 - Consumo aproximado: 1000 mA a velocidad normal y 300 mA a la velocidad más lenta.
- Las dos ruedas de tracción están situadas en la línea central, justo detrás del centro de gravedad.
 - Tener las ruedas motrices detrás del centro de gravedad hace que el robot se incline hacia adelante sobre su rueda castor.

Sensores

- El iRobot navega mediante sensores mecánicos de choque (*bumpers*), sensores infrarrojos de distancia y sensores infrarrojos de desnivel y sensores de “rueda caída”.



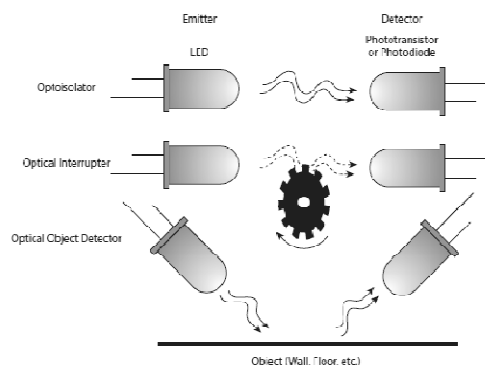
Bumpers

- 2 sensores de choque en la parte delantera
- El parachoques delantero tiene un muelle y se mueve para accionar uno o ambos de estos sensores.
- Cada se implementa como un interruptor óptico.
 - Interruptor óptico: un par LED (que brilla) y un fotodetector (que detecta luz).
 - Cuando algo se interpone entre el LED y el fotodetector, este detecta la ausencia de luz y cambia la señal eléctrica.
 - En el caso del sensor de choque de iRobot, el interruptor es una pequeña pieza de plástico conectada al parachoques.

Sensores infrarrojos

El iRobot tiene seis sensores infrarrojos (pares emisor LED/fotodetector) en el parachoques delantero:

- 4 sensores de desnivel
 - apuntan al suelo y miden la luz reflejada por el suelo
- 1 sensor de la pared
 - mira a la derecha y mide la luz reflejada por la pared
 - Estos 5 sólo detectan la luz codificada a 40 kHz para evitar lecturas falsas debidas a la luz ambiental
- 1 Sensor de mando a distancia/pared virtual/estación de atraque (un botón de plástico pequeño redondo en el centro del parachoques.
 - Tiene una lente de 360 grados que le permite ver desde cualquier orientación .



Sensores propioceptivos

- Sensores de “rueda caída”
 - Cada rueda tiene un microinterruptor que detecta cuando la rueda se ha extendido hacia abajo.
- Sensores de medición de potencia
 - Miden la capacidad estimada y la capacidad efectiva (carga) de la batería (valores analógicos en mAh).
 - Valores analógicos de tensión, temperatura y corriente de carga/descarga de la batería (útil para determinar en tiempo real la cantidad de energía adicional que se está utilizando)

iRobot Create Open Interface Commands Quick Reference (I)

Command	Opcode	Data Bytes: 1	Data Bytes: 2	Data Bytes: 3	Data Bytes: 4	Etc.
Start	128					
Baud	129	Baud Code: (0 – 11)				
Control	130					
Safe	131					
Full	132					
Spot	134					
Cover	135					
Demo	136	Demos (1 – 9)				
Drive	137	Velocity (-500 – 500 mm/s)		Radius (-2000 – 2000 mm)		
Low Side Drivers	138	Output Bits (0 – 7)				
LEDs	139	LED Bits (0 – 10)	Power LED Color (0 – 255)	Power LED Intensity (0 – 255)		
Song	140	Song Number (0 – 15)	Song Length (1 – 16)	Note Number 1 (31 – 27)	Note Duration 1 (0 – 255)	Note Number 2, etc.
Play	141	Song Number: (0 – 15)				
Sensors	142	Packet ID: (0 – 42)				
Cover and Dock	143					

iRobot Create Open Interface Commands Quick Reference (II)

Command	Opcode	Data Bytes: 1	Data Bytes: 2	Data Bytes: 3	Data Bytes: 4	Etc.
PWM Low Side Drivers	144	Low Side Driver 2 Duty Cycle (0 - 128)	Low Side Driver 1 Duty Cycle (0 - 128)	Low Side Driver 0 Duty Cycle (0 - 128)		
Drive Direct	145	Right wheel velocity (-500 - 500 mm/s)		Left wheel velocity (-500 - 500 mm/s)		
Digital Outputs	147	Output Bits (0 - 7)				
Stream	148	Number of Packets	Packet ID 1 (0 - 42)	Packet ID 2, etc.		
Query List	149	Packet ID 1 (0 - 42)	Packet ID 2, etc.			
Pause/Resume Stream	150	Range: 0-1				
Send IR	151	Byte (0 - 255)				
Script	152	Script Length: (1 - 100)	Command Opcode 1	Command Data Byte 1, etc.	Command Opcode 2	Etc.
Play Script	153					
Show Script	154					
Wait Time	155	Time (0 - 255 seconds/10)				
Wait Distance	156	Distance (-32767 - 32768 mm)				
Wait Angle	157	Angle (-32767 - 32768 degrees)				
Wait Event	158	Event ID (1 to 20 and -1 to -20)				

iRobot Create Open Interface Sensor Packets

- iRobot devuelve uno de los 43 paquetes diferentes de datos de sensores, dependiendo del byte de datos, cuando responde a un comando **Sensor**, **Query List**, o **Stream**.
- Algunos paquetes contienen elementos de otros paquetes.
- Algunos de los datos de sensores son de dos bytes (byte alto primero) correspondientes a valores de 16 bits.
 - Algunos de los paquetes (0-6) contienen grupos de los paquetes de un solo bit.
 - La mayoría de los paquetes (números 7-42) contienen el valor de un sólo sensor o variable (de 1 o 2 bytes).

Bibliografía

- iRobot®
Create
Owner's guide
- iRobot Create
Open
Interface

