

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. IDE PROCESSING	3
2.1 Instalación.....	3
2.2 Interfaz	8
2.3 Sketches.....	10
3. PROGRAMACIÓN CON PROCESSING	15
3.1 Funciones setup() y draw()	15
3.2 Hola Mundo	16
4. FUNCIONES GRÁFICAS	23
4.1 Gráficos elementales.....	23
4.1.1 Puntos.....	24
4.1.2 Líneas.....	27
4.2 Figuras geométricas.....	31
4.2.1 Rectángulos	31
4.2.2 Elipses.....	33
4.2.3 Arcos	35
4.2.4 Figuras geométricas personalizadas.....	35
4.2.5 Práctica: emoticono	36

4.3 Color.....	38
4.3.1 Práctica: emoticono en color	41
4.4 Textos	44
4.5 Imágenes	53
4.6 Transformaciones	60
4.6.1 Traslación	60
4.6.2 Rotación	65
4.6.3 Escalado.....	70
4.6.4 Matrices de transformación.....	72
4.6.5 Práctica: reloj analógico.....	74
4.7 Gráficos 3D	78
4.7.1 Transformaciones 3D.....	79
4.7.2 Figuras geométricas	82
4.7.3 Iluminación.....	84
4.7.4 Cámara.....	86
5. INTERACCIÓN CON EL RATÓN Y EL TECLADO	89
5.1 Uso del ratón.....	89
5.1.1 Práctica: pizarra electrónica	94
5.1.2 Práctica: control de movimiento 3D	95
5.2 Uso del teclado	98
5.2.1 Práctica: juego del frontón	101
5.2.2 Práctica: juego de los ladrillos.....	111
6. INTEGRACIÓN ARDUINO-PROCESSING	119
6.1 Librería Firmata	121
6.1.1 Práctica: blink	123
6.1.2 Práctica: linterna inteligente	127
6.1.3 Práctica: control direccional de un mecanismo pam tilt.....	130
6.2 Gestión directa de las comunicaciones serie	136
6.2.1 Envío de datos desde Processing hacia Arduino	137
6.2.2 Envío de datos desde Arduino hacia Processing	140

6.2.3 Práctica: mando de juegos.....	148
6.2.4 Práctica: espejo 3D	151
6.2.5 Práctica: osciloscopio	160
7. LIBRERÍA DE ELEMENTOS GRÁFICOS CONTROL P5	169
8. INTERNET DE LAS COSAS	181
8.1 Comunicaciones Bluetooth	182
8.1.1 El HC-05	182
8.1.2 Práctica: control de una persiana	189
8.1.3 Práctica: control del nivel de brillo de un led	197
8.1.4 Práctica: estación meteorológica	204
8.2 Comunicaciones MQTT	211
8.2.1 El WEMOS D1	212
8.2.2 Librerías ESP8266WiFi y PubSubClient de Arduino.....	216
8.2.3 Librería MQTT de Processing.....	218
8.2.4 Práctica: control de las luces de una casa.....	219
8.2.5 Práctica: control de la calefacción desde un teléfono móvil	234
9. VISIÓN ARTIFICIAL	251
9.1 OpenCV	251
9.2 Librería OpenCV for Processing	252
9.3 Características básicas de una imagen.....	256
9.3.1 Color	257
9.3.2 Brillo y contraste	261
9.3.3 Histogramas	265
9.4 Filtros de procesamiento de imágenes	268
9.4.1 Filtros basados en umbral	269
9.4.2 Filtro paso bajo	272
9.5 Detección de contornos	275
9.5.1 Bounding box.....	282
9.5.2 Aproximación poligonal	286

9.5.3 Práctica: clasificación de objetos por tamaño	290
9.6 Detección facial	297
9.7 Captura y reproducción de vídeo	301
9.7.1 Vídeo obtenido de una cámara	304
9.7.2 Vídeo procedente de un archivo	309
9.8 Procesamiento de vídeo	312
9.8.1 Práctica: mascota robótica I	316
9.9 Realidad aumentada	325
9.9.1 Práctica: clasificación de materiales	331
9.10 Detección de movimiento	341
9.10.1 Práctica: alarma inteligente	344
9.11 Color tracking	352
9.11.1 Práctica: mascota robótica II.....	360