Índex

A Estructura del XACRO **3**

B Plànols de les peces creades **5**

C Gràfiques d'interconnexió entre els nodes en les demostracions **13**

D Demostracions **17**

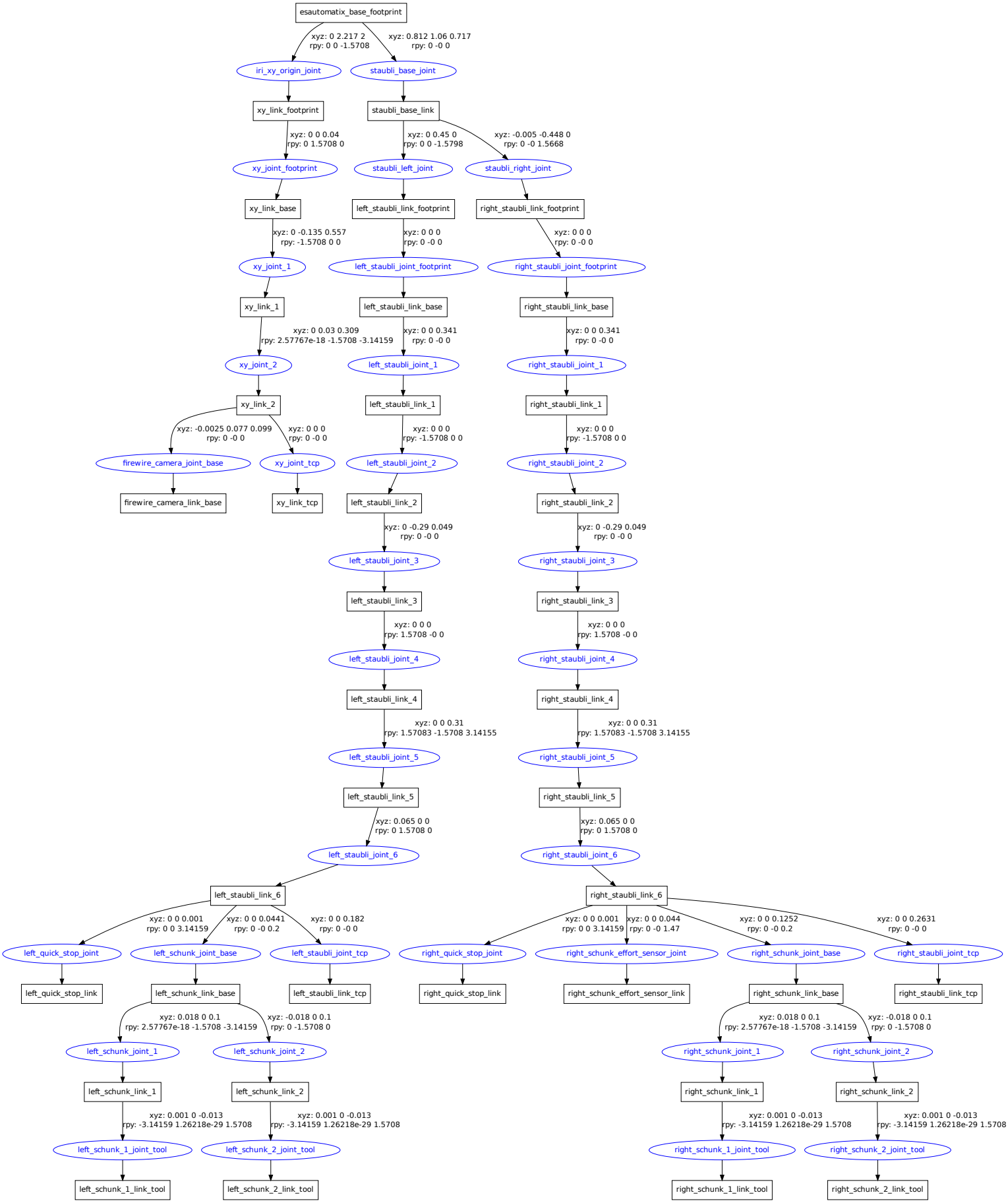
E Simulació de la detecció del cargol i la femella **19**

F CD **21**

ETSEIB

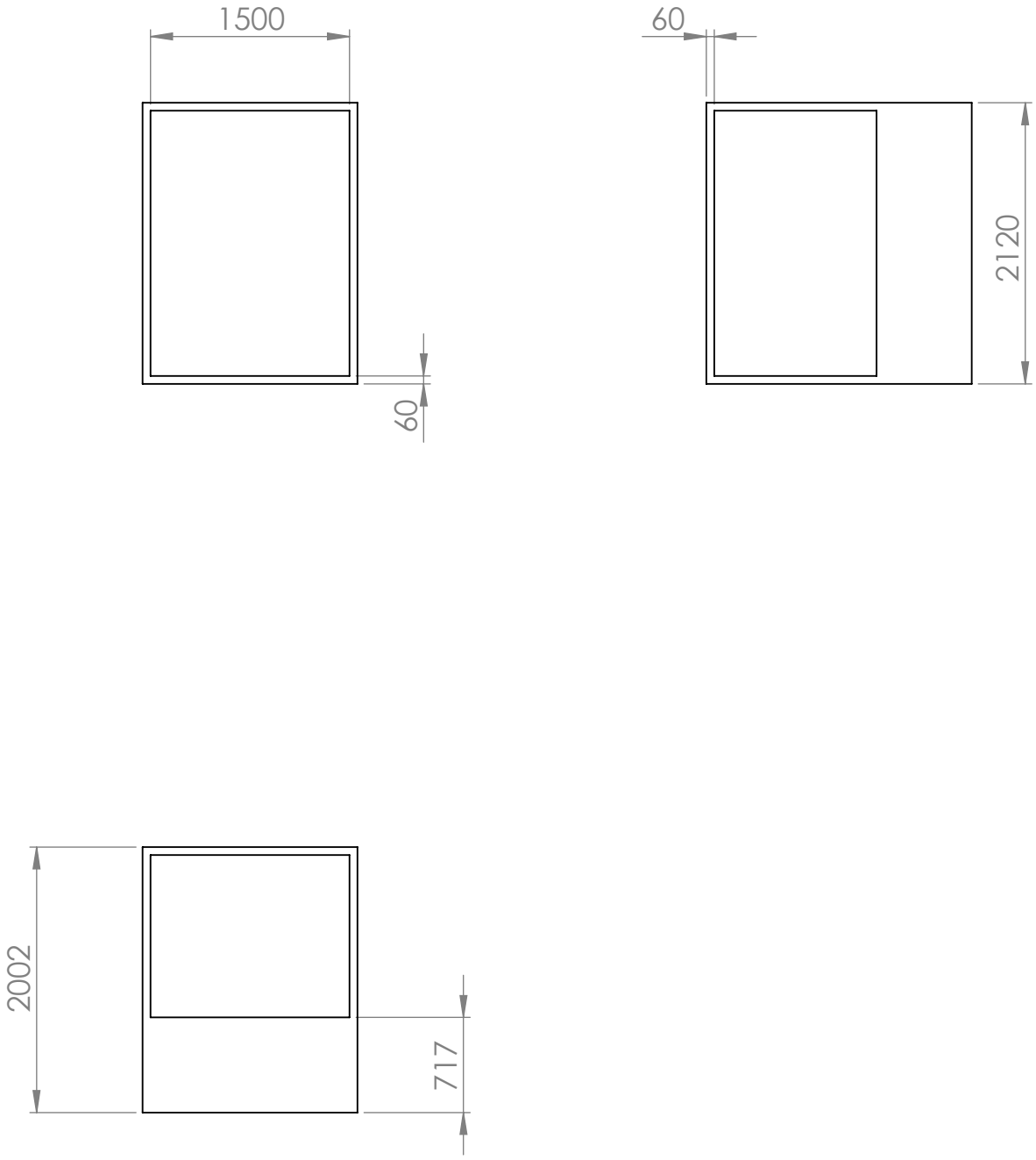
Apèndix A

Estructura del XACRO


esautomatix_base_footprint
xyz: 0 2.217 2
rpy: 0 0 -1.5708
xyz: 0.812 1.06 0.717
rpy: 0 -0 0
iri_xy_origin_joint
staubli_base_joint
xy_link_footprint
staubli_base_link
xyz: 0 0 0.04
rpy: 0 1.5708 0
xyz: 0 0 0.45 0
rpy: 0 0 -1.5798
xyz: -0.005 -0.448 0
rpy: 0 -0 1.5668
xy_joint_footprint
staubli_left_joint
staubli_right_joint
xy_link_base
left_staubli_link_footprint
right_staubli_link_footprint
xyz: 0 -0.135 0.557
rpy: -1.5708 0 0
xyz: 0 0 0
rpy: 0 -0 0
xyz: 0 0 0
rpy: 0 -0 0
xy_joint_1
left_staubli_joint_footprint
right_staubli_joint_footprint
xy_link_1
left_staubli_link_base
right_staubli_link_base
xyz: 0 0.03 0.309
rpy: 2.57767e-18 -1.5708 -3.14159
xyz: 0 0 0.341
rpy: 0 -0 0
xyz: 0 0 0.341
rpy: 0 -0 0
xy_joint_2
left_staubli_joint_1
right_staubli_joint_1
xy_link_2
left_staubli_link_1
right_staubli_link_1
xyz: -0.0025 0.077 0.099
rpy: 0 -0 0
xyz: 0 0 0
rpy: 0 -0 0
xyz: 0 0 0
rpy: -1.5708 0 0
xyz: 0 0 0
rpy: -1.5708 0 0
firewire_camera_joint_base
xy_joint_tcp
left_staubli_joint_2
right_staubli_joint_2
firewire_camera_link_base
xy_link_tcp
left_staubli_link_2
right_staubli_link_2
xyz: 0 -0.29 0.049
rpy: 0 -0 0
xyz: 0 -0.29 0.049
rpy: 0 -0 0
left_staubli_joint_3
right_staubli_joint_3
left_staubli_link_3
right_staubli_link_3
xyz: 0 0 0
rpy: 1.5708 -0 0
xyz: 0 0 0
rpy: 1.5708 -0 0
left_staubli_joint_4
right_staubli_joint_4
left_staubli_link_4
right_staubli_link_4
xyz: 0 0 0.31
rpy: 1.57083 -1.5708 3.14155
xyz: 0 0 0.31
rpy: 1.57083 -1.5708 3.14155
left_staubli_joint_5
right_staubli_joint_5
left_staubli_link_5
right_staubli_link_5
xyz: 0.065 0 0
rpy: 0 1.5708 0
xyz: 0.065 0 0
rpy: 0 1.5708 0
left_staubli_joint_6
right_staubli_joint_6
left_staubli_link_6
right_staubli_link_6
xyz: 0 0 0.001
rpy: 0 0 3.14159
xyz: 0 0 0.0441
rpy: 0 -0 0.2
xyz: 0 0 0.182
rpy: 0 -0 0
xyz: 0 0 0.001
rpy: 0 0 3.14159
xyz: 0 0 0.044
rpy: 0 -0 1.47
xyz: 0 0 0.1252
rpy: 0 -0 0.2
xyz: 0 0 0.2631
rpy: 0 -0 0
left_quick_stop_joint
left_schunk_joint_base
left_staubli_joint_tcp
right_quick_stop_joint
right_schunk_effort_sensor_joint
right_schunk_joint_base
right_staubli_joint_tcp
left_quick_stop_link
left_schunk_link_base
left_staubli_link_tcp
right_quick_stop_link
right_schunk_effort_sensor_link
right_schunk_link_base
right_staubli_link_tcp
xyz: 0.018 0 0.1
rpy: 2.57767e-18 -1.5708 -3.14159
xyz: -0.018 0 0.1
rpy: 0 -1.5708 0
xyz: 0.018 0 0.1
rpy: 2.57767e-18 -1.5708 -3.14159
xyz: -0.018 0 0.1
rpy: 0 -1.5708 0
left_schunk_joint_1
left_schunk_joint_2
right_schunk_joint_1
right_schunk_joint_2
left_schunk_link_1
left_schunk_link_2
right_schunk_link_1
right_schunk_link_2
xyz: 0.001 0 -0.013
rpy: -3.14159 1.26218e-29 1.5708
xyz: 0.001 0 -0.013
rpy: -3.14159 1.26218e-29 1.5708
xyz: 0.001 0 -0.013
rpy: -3.14159 1.26218e-29 1.5708
xyz: 0.001 0 -0.013
rpy: -3.14159 1.26218e-29 1.5708
left_schunk_1_joint_tool
left_schunk_2_joint_tool
right_schunk_1_joint_tool
right_schunk_2_joint_tool
left_schunk_1_link_tool
left_schunk_2_link_tool
right_schunk_1_link_tool
right_schunk_2_link_tool

Apèndix B

Plànols de les peces creades

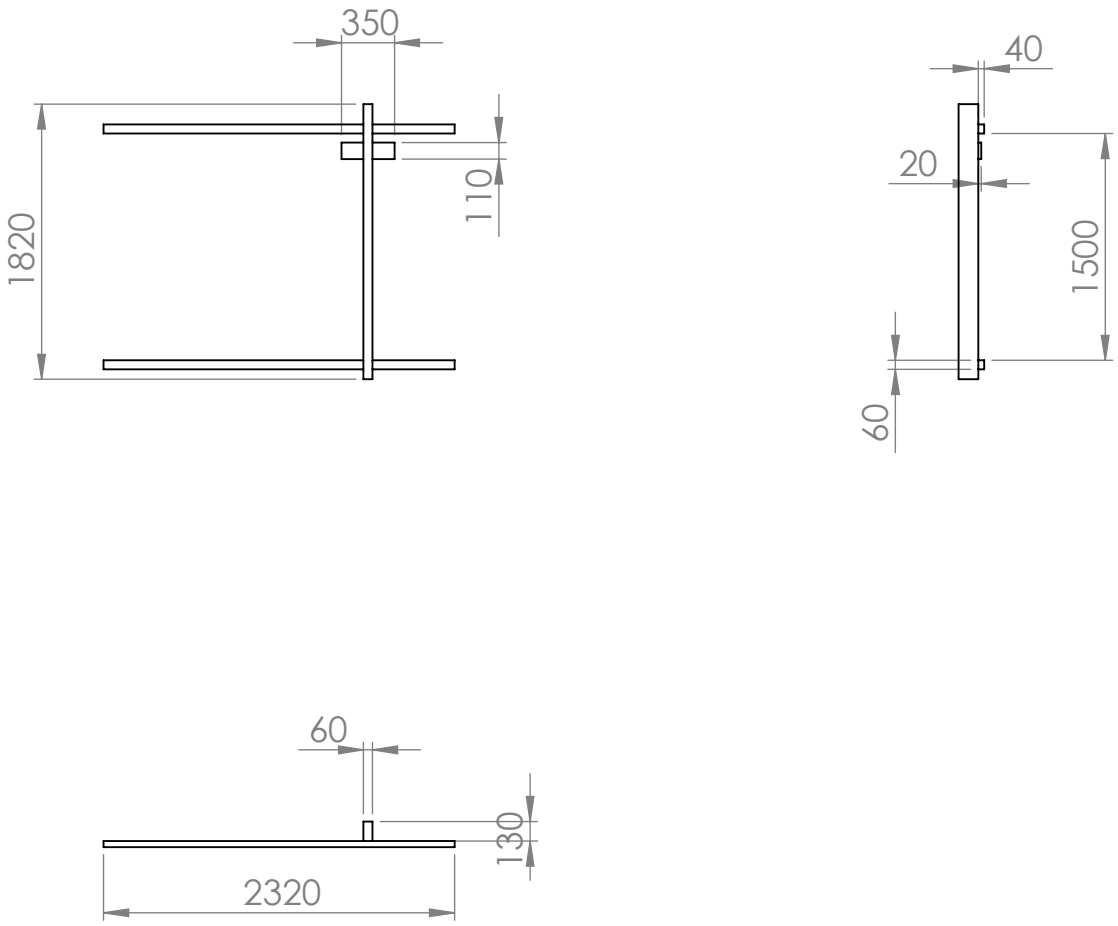


	NOM	DATA
DIBUIXAT PER	Dídac Marquès	8 de gener del 2015

TÍTOL DEL PROJECTE:

ROS-Industrial i MoveIt per una cel·la amb dos braços Staubli

NOM DEL DIBUIX		A4
	Cel·la	
ESCALA:1:50		FULL 1 DE 1

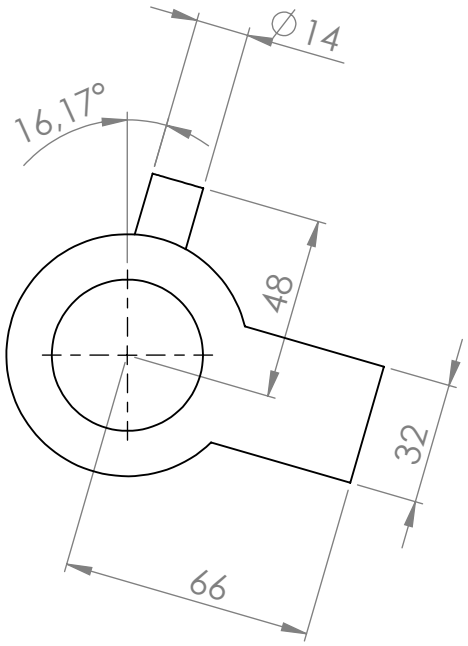


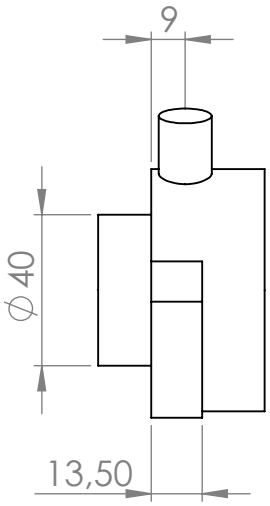
	NOM	DATA
DIBUIXAT PER	Dídac Marquès	8 de gener del 2015

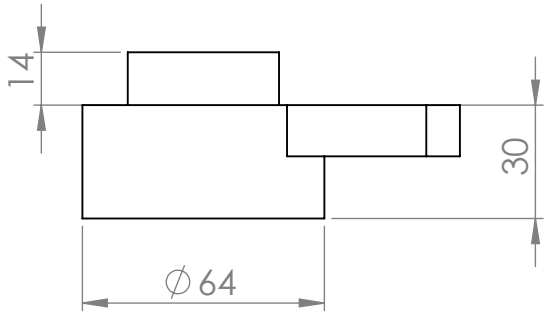
TÍTOL DEL PROJECTE:

ROS-Industrial i MoveIt per una cel·la amb dos braços Staubli

NOM DEL DIBUIX		A4
	XY	
ESCALA:1:50		FULL 1 DE 1







	NOM	DATA
DIBUIXAT PER	Dídac Marquès	8 de gener del 2015

TÍTOL DEL PROJECTE:

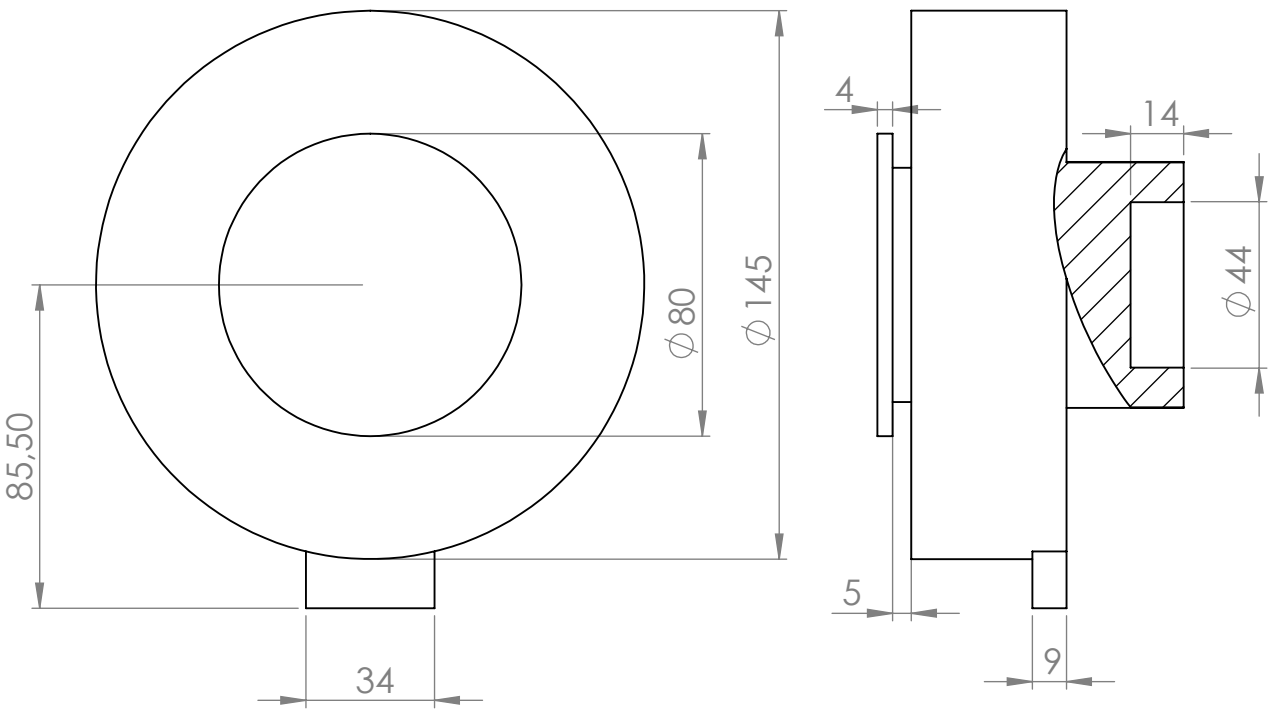
ROS-Industrial i MoveIt per una cel·la amb dos braços Staubli

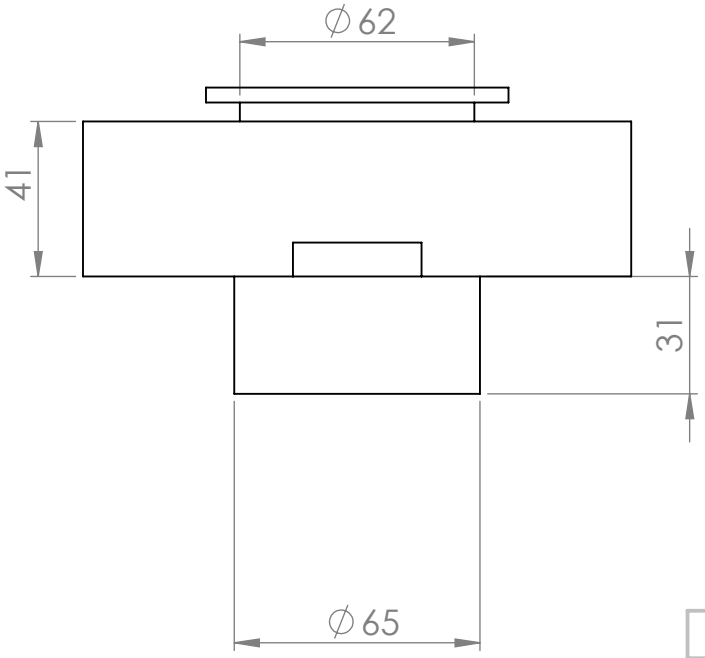
NOM DEL DIBUIX: Quick stop

A4

ESCALA:1:2

FULL 1 DE 1





	NOM	DATA
DIBUIXAT PER	Dídac Marquès	8 de gener del 2015

TÍTOL DEL PROJECTE:

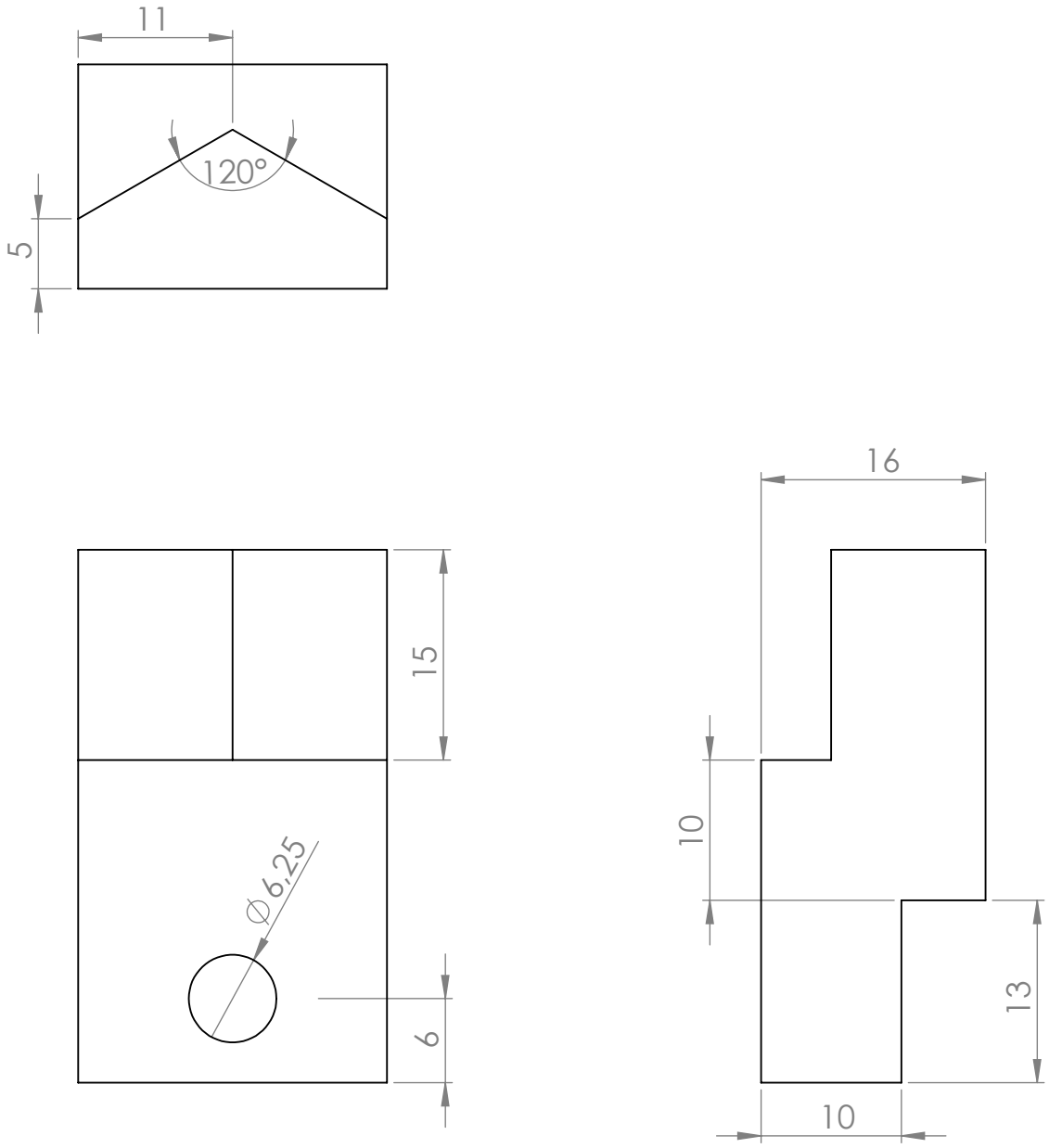
ROS-Industrial i MoveIt per una cel·la amb dos braços Staubli

NOM DEL DIBUIX: Sensor de força

A4

ESCALA:1:2

FULL 1 DE 1

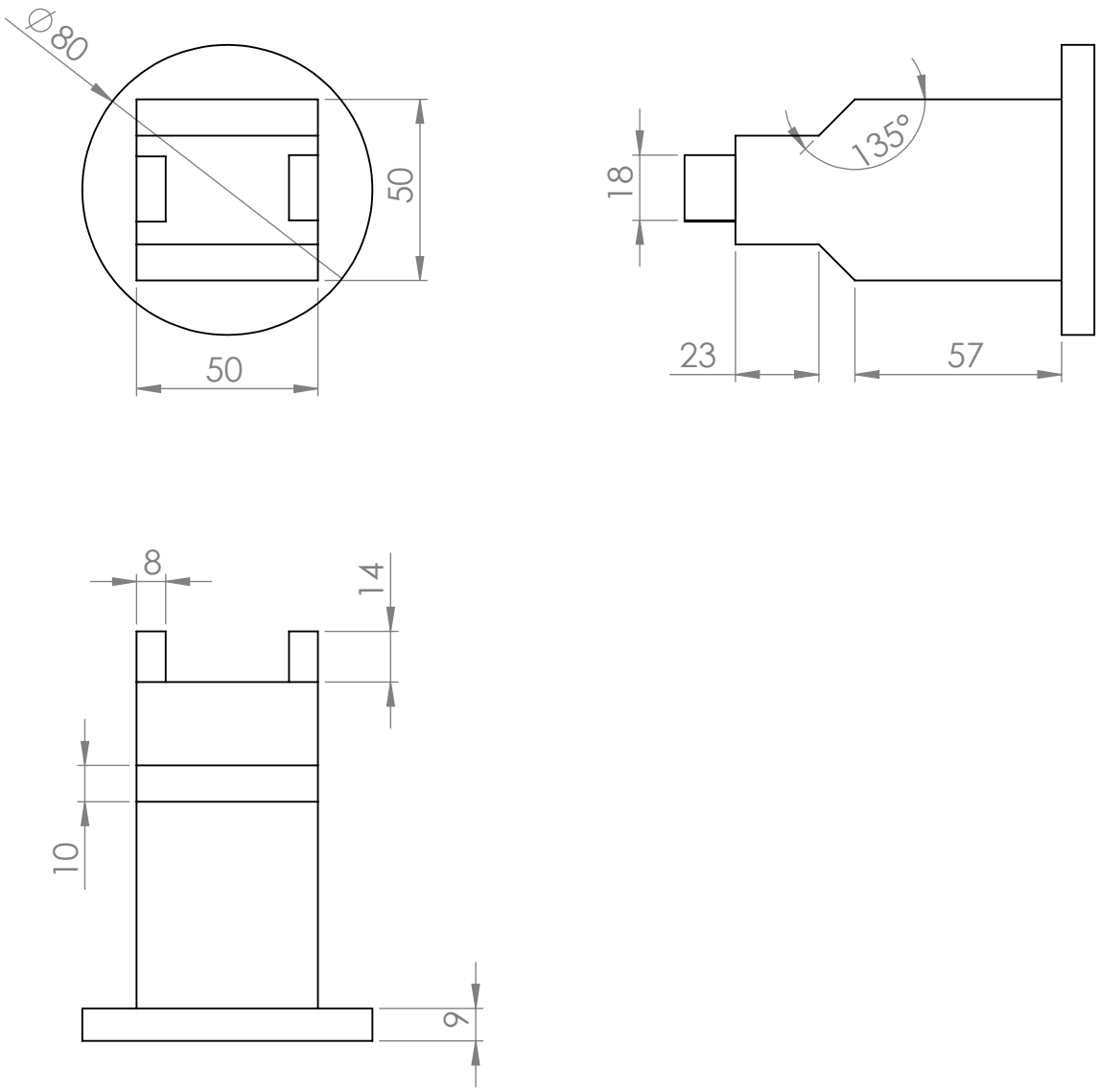


	NOM	DATA
DIBUIXAT PER	Dídac Marquès	8 de gener del 2015

TÍTOL DEL PROJECTE:

ROS-Industrial i MoveIt per una cel·la amb dos braços Staubli

NOM DEL DIBUIX		A4
	Eina	
ESCALA:2:1		FULL 1 DE 1



	NOM	DATA
DIBUIXAT PER	Dídac Marquès	8 de gener del 2015

TÍTOL DEL PROJECTE:

ROS-Industrial i MoveIt per una cel·la amb dos braços Staubli

NOM DEL DIBUIX		A4
	Pinça	
ESCALA:1:2		FULL 1 DE 1

Apèndix C

Gràfiques d'interconnexió entre els nodes en les demostracions

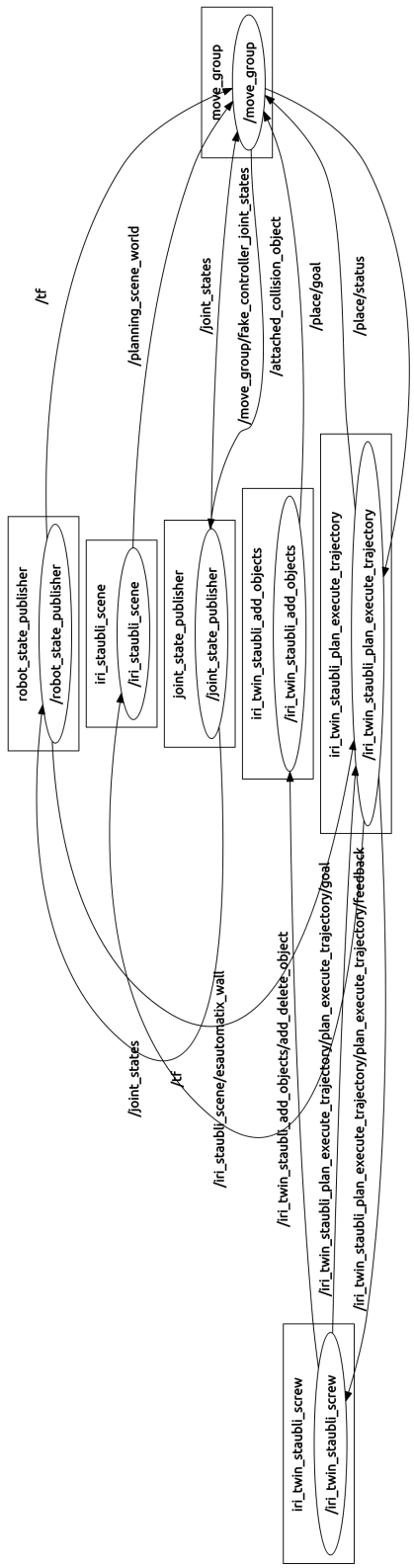


Figura C.1: Diagrama d'interconnexions en la simulació amb MoveIt

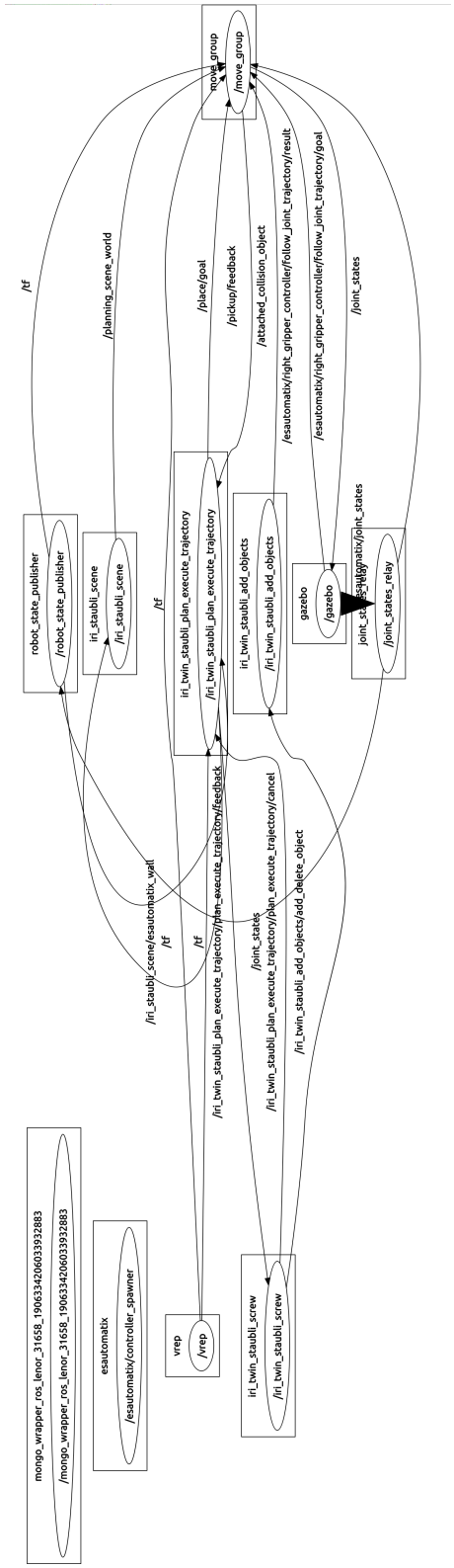


Figura C.2: Diagrama d'interconnexions en la simulació amb Gazebo

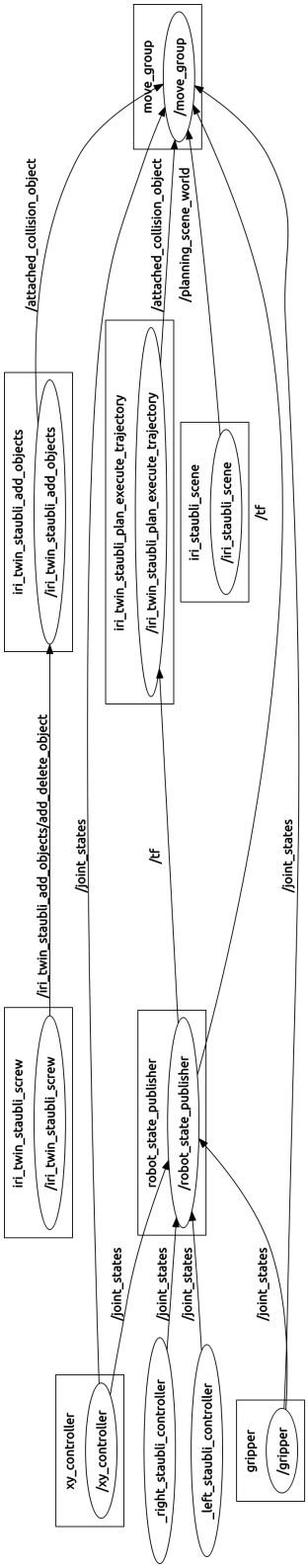


Figura C.3: Diagrama d'interconnexions en l'execució de la cel·la real

Apèndix D

Demostracions

En aquest annex s'explicarà el que s'ha de realitzar per tal de poder utilitzar la demostració en el MoveIt i en el Gazebo.
El primer que cal realitzar és la instal·lació de ROS i del paquet `iri_core`, tal i com es pot veure en aquest link[1] i ROS-Industrial[2].
En segon lloc, cal instal·lar el MoveIt [3] i el Gazebo [4]. El tercer pas, és realitza la instal·lació dels paquets realitzats [5], [6], [7], [8], de la forma vista en el primer punt amb el `iri_core`, aquest arxius també els poden trobar en el CD F.
També cal instal·lar i compilar els paquets `iri_twin_staubli_screw` i el `iri_twin_staubli_add_objects` que es troben en el cd.
Ara cal triar si es vol una visualització o una simulació, en l'arxiu `iri_twin_staubli_screw/src/twin_staubli_screw_alg_node.cpp`, en la variable `type_execut_` tal i com s'ha mencionat amb anterioritat si es fixa amb el valor 0 s'utilitazr el MoveIt, el 1 Gazebo i 2 el robot real i es compila el paquet.
Finalment cal llançar els diferents paquets amb les següents comandes. La del Gazebo només caldrà en el cas que es vulgui simular amb aquest i en aquest cas la del MoveIt és la comanda 2, en cas que es vulgui simular amb el MoveIt es fa amb la comanda 3. La resta de comandes

[1] `http://wiki.iri.upc.edu/index.php/LabRobotica_ROS_Software_Installation`
[2] `http://wiki.ros.org/Industrial/Install`
[3] `http://moveit.ros.org/install/`
[4] `http://gazebosim.org/tutorials?tut=install`
[5] `https://devel.iri.upc.edu/pub/labrobotica/ros/iri-ros-pkg_hydro/metapackages/esautomatix_robot`
[6] `https://devel.iri.upc.edu/pub/labrobotica/ros/iri-ros-pkg_hydro/metapackages/iri_staubli/`
[7] `https://devel.iri.upc.edu/pub/labrobotica/ros/iri-ros-pkg_hydro/metapackages/iri_common_drivers/iri_meg50ec_gripper/`
[8] `https://devel.iri.upc.edu/pub/labrobotica/ros/iri-ros-pkg_hydro/metapackages/iri_xy/`

s'han d'utilitzar en els dos casos.

Comanda 1 Llançament del Gazebo

```
roslaunch esautomaix_gazebo esautomatix.launch
```

Comanda 2 Llançament del Moveit per simular amb el gazebo

```
roslaunch esautomatix_moveit_config moveit_planning_execution.launch
```

Comanda 3 Llançament del Moveit per visualitzar amb el MoveIt

```
roslaunch esautomatix_moveit_config demo.launch
```

Comanda 4 Llançament del `iri_twin_staubli_plan_execute_trajectory`

```
roslaunch iri_twin_staubli_plan_execute_trajectory
iri_twin_staubli_plan_execute_trajectory.launch
```

Comanda 5 Llançament del `iri_twin_staubli_screw`

```
roslaunch iri_twin_staubli_screw iri_twin_staubli_screw.launch
```

Un cop s'hagin inicialitzat tots els paquets cal prema la tecla 1 en el terminal del `iri_twin_staubli_screw`, i ja s'inicialitzarà la simulació.

Apèndix E

Simulació de la detecció del cargol i la femella

Per tal de poder realitzar l'exemple de la detecció del cargol i la femella primer cal instal·lar el OpenCV, tal i com s'indicar en el següent link [1], Posteriorment, cal entrar en la llibreria `screw_nut_detector/trunk/build` i cridar les següents comandes.

Comanda 6 Compilar `screw_nut_detector`

```
cmake ..
make
```

Posteriorment en la carpeta trunk/bin executar la següent comanda, amb la qual ja s'executa l'exemple de la llibreria on es pot veure l'imatge que s'utilitzarà per realitzar la cerca i clicar una tecla qualsevol.

Comanda 7 Exemple de la detceció del cargol i la femella

```
./screw_nut_detector
```

Un cop executat pel terminal es poden veure les diferents posicions i orientacions. En la carpeta images es podran veure les imatges del cargol i la femella amb el contorns marcats (`contours`), amb els vertex i els centres que s'han trobat (`contours_points`) i l'imatge filtrada amb la qual s'ha realitzat la cerca dels contorns (`gray`).

[1] `http://docs.opencv.org/doc/tutorials/introduction/linux_install/linux_install.html`

Apèndix F

CD

En el cd es pot trobar tant la memòria, annexes, com els vídeos de les demostracions i el codi realitzat, per tal de poder-lo visualitzar cada paquets té una carpeta anomenada doc on es pot trobar la documentació d'aquest realitzada en Doxigen. Per visualitzar el codi cal entrar en la `carperta doc/html` i obrir l'arxiu index. A continuació es pot veure l'estructura de carpetes que hi ha en el CD:

- Memòria
- Annexes
- Video
  - MoveIt
    - MoveItLoop
    - MoveItTrial
  - Gazebo
    - Gazebo
  - Robot real
    - RobotRealA
    - RobotRealB
- Codi
  - iri_staubli (Hi ha tots els paquets relacionats amb el robot Staubli controlador, MoveIt, Gazebo i arxius de descripció)

- iri_staubli_node_listener
- iri_trajectory_planner_proves
- esautomatix_robot (Hi ha tots els paquets relacionats amb la cel·la esautomatix MoveIt, Gazebo, arxius de descripció, el paquet de planificació, el de moviments, el de la escena de la cel·la i el de guardar trajectòries)
- iri_twin_staubli_screw
- iri_twin_staubli_add_objects
- iri_xy (Hi ha tots els paquets del controlador i arxius de descripció que és el que s'ha realitzat)
- iri_meg50ec_gripper (Hi ha tots els paquets relacionats amb el controlador i arxius de descripció que és el que s'ha realitza)
- Detecció del cargol i la femella
  * iri_screw_nut_detector
  * screw_nut_detector