

## **Instruccions tècniques i d'ús del llapis d'ultrasons. (Equip d'ultrasons mod. CTS Art Piezo II).**

REDACTAT PER:  
Elisabet Carvajal Segura  
Tècnica del Laboratori de Conservació-Restauració

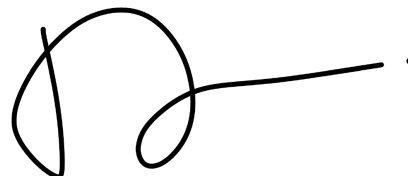
DATA: 19/04/2024

REVISAT PER:  
Marta Oriola Folch  
Coordinadora de l'àmbit de Conservació-Restauració

DATA: 19/07/2024

APROVAT PER:  
Fco. Javier Lozano Vilardell  
President de la Comissió de Seguretat

DATA: 05/09/2024



PUBLICAT A: Pàgina web de la Facultat

DATA: 06/09/2024

SUPORT ARXIVAMENT: Sharepoint de la Comissió de Seguretat/ Paper a l'arxiu de la SED

---

SUBSTITUEIX IT: PNT LLAPIS ULTRASONS 12/04/2023

MOTIU SUBSTITUCIÓ: Actualització del sistema de PNT's i IT's.

---

VIGENT FINS: Fins a 4 anys després de la seva aprovació

NOMBRE TOTAL DE PÀGINES: 11

## OBJECTIU

Establir les instruccions adequades per a l'ús correcte i autònom del llapis d'ultrasons, per tal de dur a terme tractaments de neteja amb ultrasons, garantint la qualitat dels resultats obtinguts, la bona conservació de l'eina i la seguretat de l'usuari.

## DEFINICIONS

**Instrucció de treball (en endavant IT).** Conjunt d'activitats rutinàries escrites relacionades amb un equip, un mètode de treball o procediment senzill. Forma part del sistema de gestió i pot complementar un PNT.

**EPI:** Equip de protecció individual.

**Ultrasons:** Els ultrasons són una sèrie d'ones mecàniques, generalment longitudinals, la freqüència de les quals està per sobre de la capacitat d'audició de l'oïda humana. L'ultrasò no té propietats diferents de les ones audibles, excepte que els humans no poden sentir-les. En la indústria és usat per a netejar, soldar plàstics i metalls, tallar, conformar, comprovar materials, barrejar, des-gasificar, polvoritzar, localitzar, mesurar i accelerar processos químics.

## ÀMBIT D'APLICACIÓ

Aquest procediment és d'aplicació a qualsevol usuari d'aquest tipus de maquinaria (alumnat, professorat o personal tècnic).

Qualsevol modificació d'aquest procediment implicarà la revisió de les mesures preventives recollides en aquest document: equips, instal·lacions i procediments.

L'àmbit principal d'ús de la màquina és l'inorgànic.

Les activitats principals que engloba, són:

Realització de neteges i eliminació de concrecions i crostes, principalment en material arqueològic: metalls, ceràmiques, pedra, ossos...

Permet realitzar un tractament molt focalitzat amb un rang variat d'intensitats.

## IT RELACIONATS

No procedeix.

## 1. INSTRUCCIONS

### 1.1 Riscos associats a l'operació d'ús del llapis d'ultrasons.

- Risc de lesió a l'oïda per soroll constant de la màquina durant la tasca.

- Curtcircuit en cas de que l'aigua entri en contacte amb alguna part elèctrica.  
Generalment, no es treballa amb aigua.

## 1.2 Eines i equipament necessari.

- Equipament de treball i eines:
  - Taula o banc de treball.
  - Llapis d'ultrasons.
  - Compressor.
  - Deshumidificador, distribuïdor de mànegues d'aire i mànegues.

## 1.3 Protecció col·lectiva.

Treballar en una zona àmplia, neta i ordenada.

## 1.4 Equips de protecció individual (EPI)

- **Roba de treball:** És aconsellable utilitzar roba de treball que cobreixi les zones exposades. Als laboratoris de conservació-restauració l'ús de la bata de màniga llarga és obligatori. Preferentment, el tancament de les bates serà mitjançant fermalls de pressió d'obertura ràpida.
- **Ulleres de seguretat:** L'ús d'ulleres de seguretat és obligatori sempre que es faci ús d'eines o maquinària. Les ulleres de seguretat han de complir amb la norma EN-166.
- **Guants:** De cautxú o d'un altre material prou gruixut per protegir les mans de l'impacte dels abrasius utilitzats.
- **Calçat:** Està prohibit l'ús de calçat obert, sigui sandàlies o xanquetes. És recomanable l'ús de calçat tancat de qualsevol mena, encara que el més adequat és un calçat de seguretat que compleixi la Norma EN-345.
- **Protectors auditius.**

## 1.5 Preparacions i recomanacions prèvies

- Comunicar al responsable del laboratori (tècnic o professorat) que es procedirà a la utilització de l'equip.
- Abans d'iniciar l'activitat, poseu-vos els EPI.
- Mantingueu la taula de treball neta i ordenada.
- Consultar l'esquema que es presenta l'apartat següent (1.6 Descripció de l'equip) sobre la descripció de les parts de l'equip, per tal de poder seguir les instruccions d'ús correctament.

## 1.6 Descripció de l'equip.

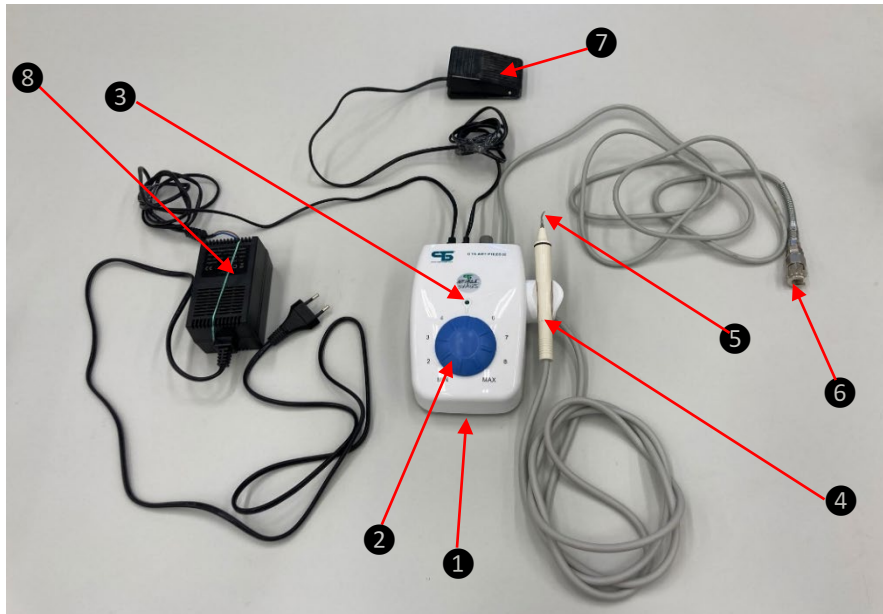
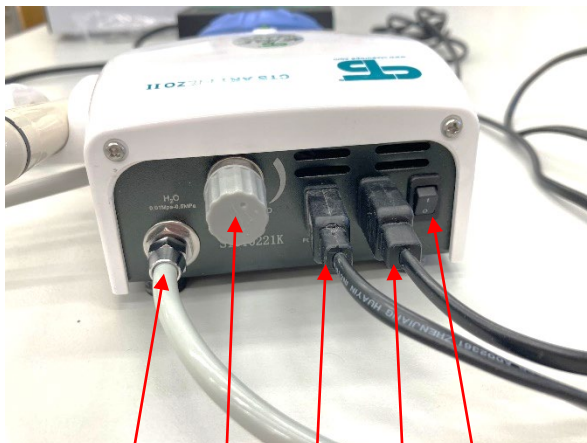


Fig. 1. Esquema general de les parts de l'equip.

- ① Centralita electrònica principal.
- ② Regulador de potència.
- ③ Pilot de funcionament.
- ④ Llapis d'ultrasons.
- ⑤ Punta intercanviable del llapis d'ultrasons.
- ⑥ Tub d'alimentació. Connecta amb el compressor per al sistema d'alimentació d'aire a pressió.
- ⑦ Pedal.
- ⑧ Transformador principal amb cable d'alimentació.

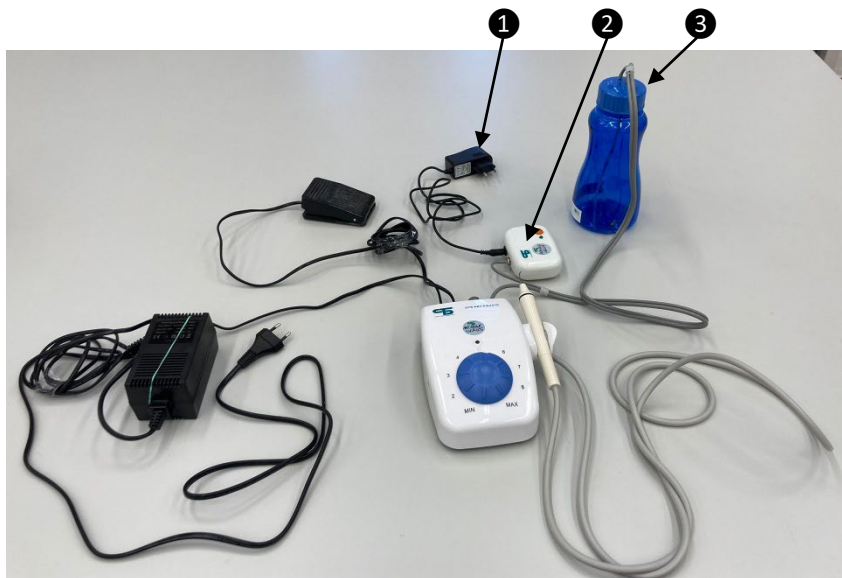


- ① Boca d'alimentació per a l'aigua o l'aire comprimit.
- ② Regulador d'intensitat del flux d'aigua.
- ③ Port i cable per al pedal.
- ④ Port i cable per al transformador.
- ⑤ Interruptor I/O.

Fig. 2. Esquema de les parts del revers de la centralita.

El llapis d'ultrasons necessita refrigerar constantment la punta metàl·lica, perquè sinó la vibració i la fricció la faria arribar a temperatures elevades. Aquesta refrigeració es pot fer amb aire comprimit o amb aigua. Treballant amb aigua es pot aconseguir una acció més suau, tot i que cal tenir en compte que la peça quedarà totalment mullada.

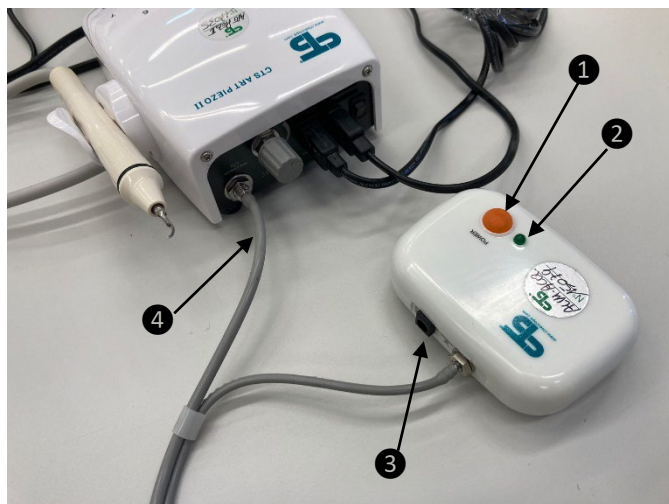
En cas de voler refrigerar amb aigua, el muntatge de l'equip és diferent:



- ① Transformador d'endoll.
- ② Centraleta del dipòsit d'aigua.
- ③ Dipòsit d'aigua.

\*No es descriuen els elements que es mantenen igual que amb l'alimentació d'aire comprimit. (Veure fig.1.)

Fig. 3. Esquema de les parts de l'equip, connectat al dipòsit d'aigua.



- ① Botó taronja per encendre.
- ② Pilot de funcionament.
- ③ Port per connectar el transformador d'endoll.
- ④ Tub per on passa l'aigua. Connecta amb el dipòsit.

Fig. 4. Esquema de les parts del revers de la centraleta general i la centraleta d'alimentació amb aigua.

## 1.7 Instruccions generals d'ús.

### A. ALIMENTACIÓ AMB AIRE COMPRIMIT

1. Assegurar-se que els cables estan connectats a la centraleta electrònica, i el tub d'alimentació a la seva boca corresponent (veure fig. 2).
2. Posar la punta desitjada intercanviable al llapis d'ultrasons. Per treure la punta, inserir-la al caputxó de plàstic (veure fig. 5), i girar cap a l'esquerra per afliurar-la. Guardar-la. Inserir la nova punta, introduir el llapis novament al caputxó de plàstic i girar cap a la dreta per a apretar-la.

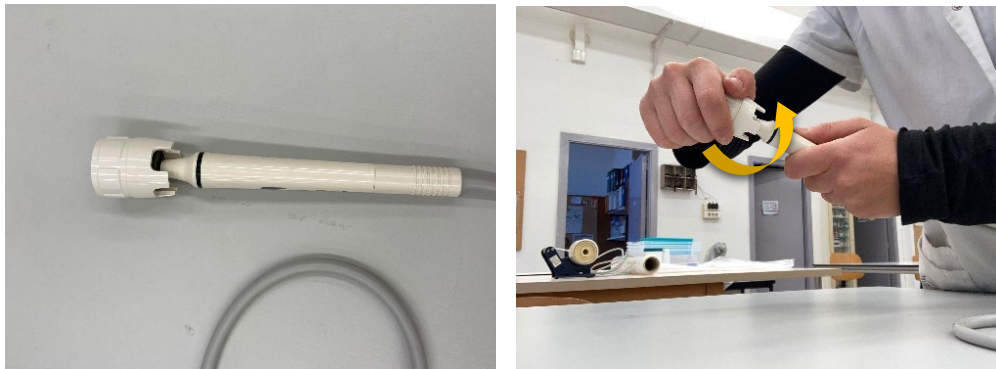


Fig. 5, 6. Canvi de punta del llapis d'ultrasons.

3. Connectar el tub d'alimentació del llapis d'ultrasons a una de les aixetes d'aire comprimit del vas del deshumidificador, seguint els següents passos:
  - La pistola d'aire a pressió estarà connectada a una de les aixetes del deshumidificador. Cal treure-la de la seva espiral vermella, girant la rosca, per tal de poder connectar el llapis d'ultrasons en el seu lloc.

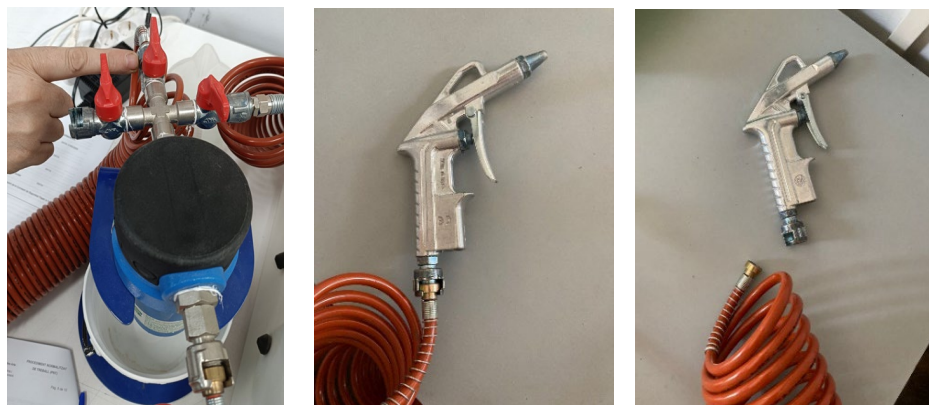
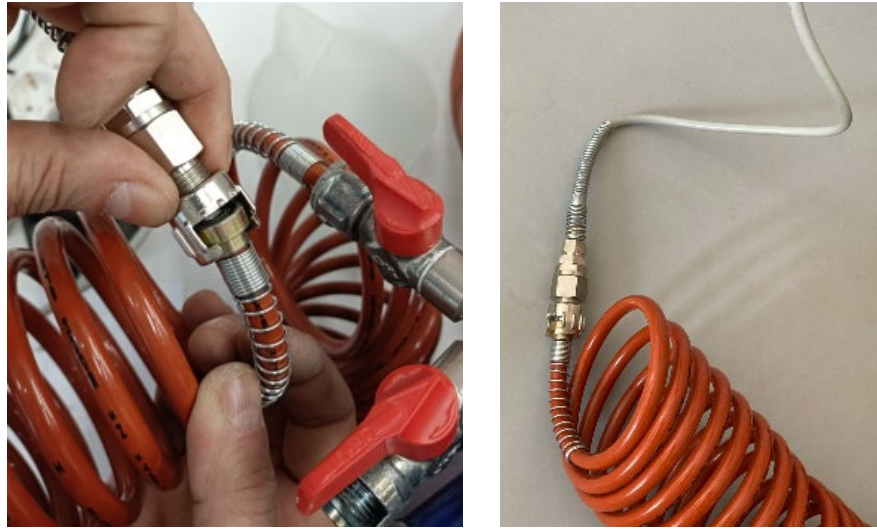


Fig. 7, 8 i 9. A la imatge 7 s'indica l'aixeta que normalment queda lliure i solem utilitzar. A la imatge 8 i 9 es mostra la pistola d'aire a pressió connectada i desconnectada de l'espiral o cable del deshumidificador.



- Col·locar el tub d'alimentació del llapis d'ultrasons al lloc on estava connectada la pistola i estrènyer la rosca.

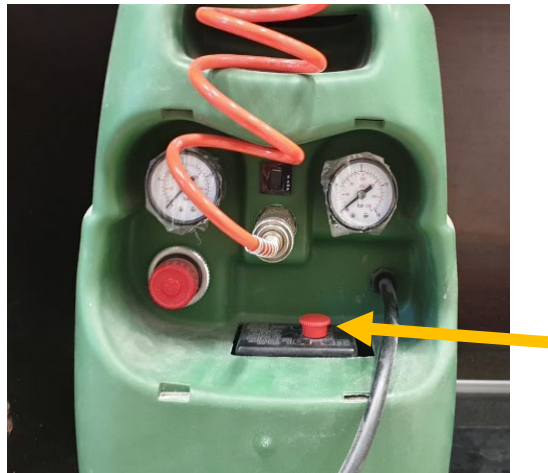


*Fig. 10 i 11. Connexió de l'espiral de l'aixeta del deshumidificador amb el tub d'alimentació del llapis d'ultrasons.*



*Fig. 12. Equip connectat al compressor.*

4. Verificar que el compressor està connectat a la corrent.
5. Posar en marxa compressor pujant el botó vermell horitzontal. El compressor començarà a fer soroll, i pararà sol quan arribi a la pressió adequada (8 bars).



*Fig. 13. Botó vermell horitzontal. Estirar per encendre el compressor.*

6. Endollar el transformador principal a la corrent elèctrica.



*Fig. 14. Imatge del transformador principal endollat a la corrent elèctrica.*

7. Encendre la centralita principal amb l'interruptor I/O. S'il·luminarà el pilot de funcionament (veure fig.1).
8. Ajustar el regulador de potència a la intensitat mínima (MIN). Més endavant es pot pujar gradualment d'intensitat segons ho permeti la peça, i actuant sempre amb la màxima precaució.
9. Prémer el pedal amb el peu per activar la vibració de la punta.

**ATENCIÓ: POT SER QUE QUEDI AIGUA DINS EL TUB D'ALIMENTACIÓ SI PRÈVIAMENT S'HA UTILITZAT AMB AIGUA. CAL APRETAR EL PEDAL I COMPROVAR QUE NO SURTI AIGUA O FER QUE SURTI TOTA L'AIGUA RESTANT PER NO MULLAR LA PEÇA.**





## B. ALIMENTACIÓ AMB AIGUA

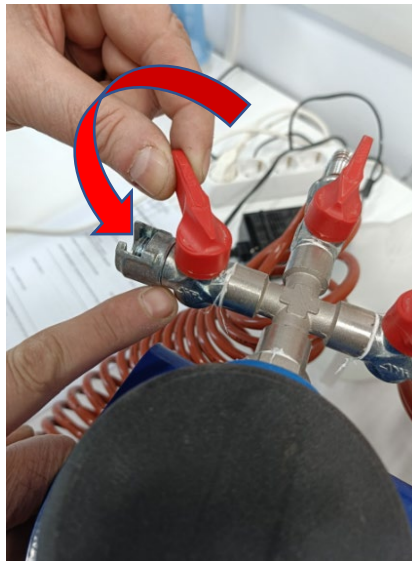
1. Assegurar-se que els cables estan connectats a la centraleta electrònica, i el tub d'alimentació a la seva boca corresponent (veure fig. 2).
2. Posar la punta desitjada intercanviable al llapis d'ultrasons. Per treure la punta, inserir-la al caputxó de plàstic (veure fig. 5), i girar cap a l'esquerra per afluixar-la. Guardar-la. Inserir la nova punta, introduir el llapis novament al caputxó de plàstic i girar cap a la dreta per a apretar-la.
3. Omplir el dipòsit blau d'aigua amb aigua desionitzada.
4. Connectar el dipòsit i la centraleta del dipòsit d'aigua a la centraleta principal de la manera que es mostra a les fig. 3 i 4.
5. Connectar el transformador principal i el transformador d'endoll a la corrent.
6. Encendre la centraleta principal amb l'interruptor I/O. S'il·luminarà el pilot de funcionament (veure fig.1).
7. Ajustar el regulador de potència a la intensitat mínima (MIN). Més endavant es pot pujar gradualment d'intensitat segons ho permeti la peça, i actuant sempre amb la màxima precaució.
8. Encendre la centraleta del dipòsit d'aigua amb el seu interruptor I/O (veure fig. 4).
9. Prémer el botó taronja de la centraleta del dipòsit d'aigua (veure fig. 4). S'encendrà el pilot de funcionament.
10. Prémer el pedal amb el peu per activar la vibració de la punta.
11. Per controlar el flux d'aigua que surt, girar la rodeta del regulador, al revers de la centraleta principal (veure fig. 2).

**ATENCIÓ: Aquest mètode deixa anar una quantitat considerable d'aigua. Cal verificar que la peça es pot mullar i tenir algun teixit absorbent (baieta) per anar netejant la zona.**

### 1.7.1 Finalització de l'operació

#### A. ALIMENTACIÓ AMB AIRE COMPRIMIT

1. Apagar la centralita principal amb l'interruptor I/O. S'apagarà el pilot de funcionament (veure fig. 1).
2. Apagar el compressor pressionat cap avall el botó vermell (veure fig. 13).
3. Buidar el compressor, obrint a poc a poc l'aixeta que queda lliure, fins que deixi de sortir aire.



*Fig. 15. Gireu l'aixeta en la direcció que indica la imatge, fins que la fletxa estigui posicionada paral·lelament a la sortida d'aire o braç metàl·lic.*

4. Desconnectar el tub d'alimentació de l'espiral vermella i tornar-hi a connectar la pistola d'aire a pressió (veure fig. 6, 7, 8).
5. Desendollar el transformador principal de la corrent elèctrica.
6. Netejar la zona de treball de residus que es puguin haver generat.
7. Informar a les tècniques del laboratori i/o al professor/a que s'ha finalitzat l'ús, per a que es pugui fer la revisió i manteniment adequats.

#### B. ALIMENTACIÓ AMB AIGUA

1. Apagar la centralita del dipòsit d'aigua amb l'interruptor I/O. S'apagarà el pilot de funcionament (veure fig. 4).
2. Apagar la centralita principal amb l'interruptor I/O. S'apagarà el pilot de funcionament (veure fig. 1).

3. Desendollar el transformador principal de la corrent elèctrica.
4. Desendollar de la corrent elèctrica el transformador endoll del dipòsit d'aigua.
5. Desconnectar el tub per on passa l'aigua del dipòsit a la centraleta principal (veure fig. 4)  
**ATENCIÓ: SORTIRÀ AIGUA!** Prèmer el tub per la punta per no deixar que s'escapi l'aigua, i buidar el dipòsit a la pica.
6. Netejar i eixugar bé la zona de treball.
7. Informar a les tècniques del laboratori i/o al professor/a que s'ha finalitzat l'ús, per a que es pugui fer la revisió de manteniment adequat.

## 2. REFERÈNCIES

- Viquipèdia. L'enciclopèdia llibre. Definició de ultrasò:  
<https://ca.wikipedia.org/wiki/Ultras%C3%B2>
- CTS Catalogo general 2018. Productos, equipos e instalaciones al servicio de la restauración. 11.2.3. Limpieza de ultrasonidos. Pàgines 164 i 165.

## 3. APROVACIÓ I ARXIVAMENT

Un cop redactat el text de l'IT, se seguirà el següent procés per a la seva aprovació i arxivament:

- La persona responsable de la redacció de l'IT el signarà i datarà a mà, o amb certificat digital, i el lliurarà a la persona designada per a la seva aprovació.
- La persona responsable de la revisió de l'IT llegirà el text complet del IT i, si el considera correcte, el signarà i datarà. En cas contrari, li retornarà a la persona que l'hagi redactat amb els canvis proposats i es tornarà a iniciar el procés.
- Si l'IT ha estat revisat, la Comissió de Seguretat, si escau, l'inspeccionarà i comprovarà que compleix tots els requisits especificats en el present document. Si el document és conforme, el president/a de la Comissió, el signarà i datarà. En cas contrari, el retornarà a la persona que l'hagi redactat amb els canvis proposats i s'iniciarà el procés de nou.
- Un cop l'IT té l'aprovació definitiva, la tècnica de comunicació de la Facultat, l'emmagatzemarà al Sharepoint de la Comissió de Seguretat i en paper als arxius corresponents de la SED.

### 3.1. Publicació

Per tal de garantir la transparència del sistema de gestió i l'accessibilitat de la documentació a tota la comunitat universitària, la tècnica de comunicació de la Facultat, publicarà en format PDF l'IT definitiu a la pàgina web de la Facultat dins l'apartat Seguretat, salut i medi ambient.

La vigència només està garantida per la versió disponible a la web de la FBAA:

[www.ub.edu/portal/web/bellesarts/inici](http://www.ub.edu/portal/web/bellesarts/inici)”.