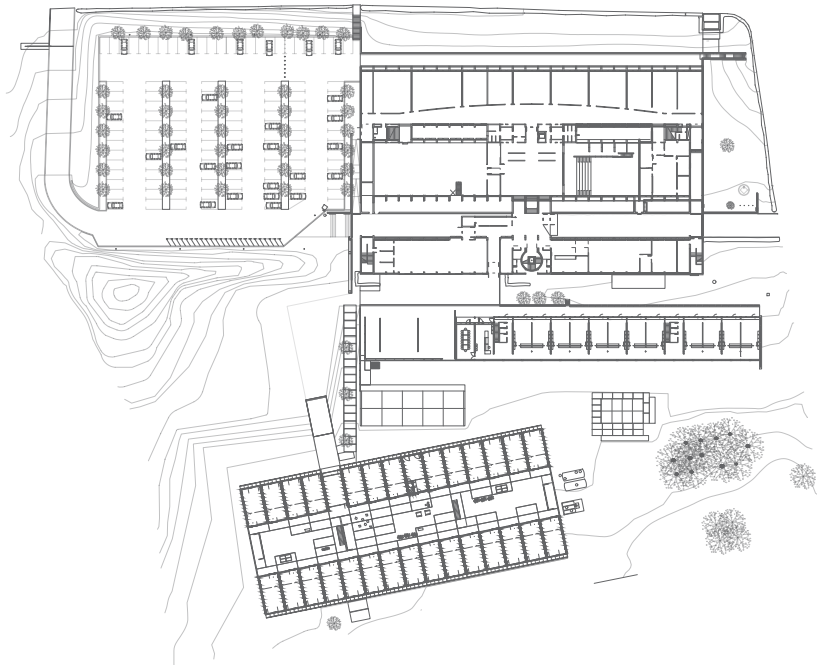


L'EVOLUCIÓ DELS ESPAIS | DE LES METODOLOGIES D'APRENENTATGE A L'ETSAV



Christian Fernandes Coelho
Tutor: Jordi Mitjans Escobar
TFG_GEARq
Gener 2022_ETSAV

ÍNDEX

1- Com he arribat fins aquí?

2- Els espais d'aprenentatge a l'ETSAV

3- El meu pas per el sistema

4- Com seguirem aprenent els arquitectes?

5- Bibliografia

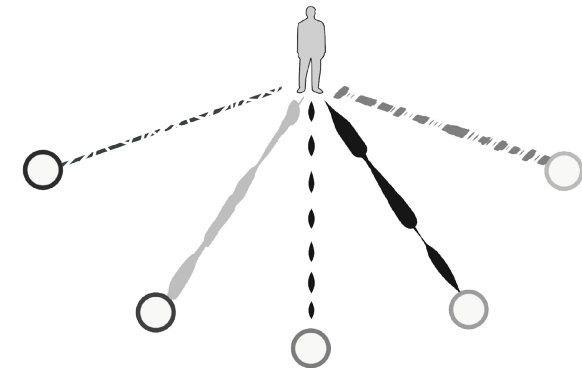
1- Com he arribat fins aqui?

Des del primer dia de les nostres vides, l'aprenentatge queda vinculat a nosaltres i ens acompanya al llarg del nostre recorregut personal, acadèmic i professional. Tots hem après a gatejar, a caminar, a utilitzar una forquilla, un ganivet, una cullera, hem après a llegir i hem seguit aprenent de tot allò que ens ha resultat útil, interessant, necessari i transcendent pel nostre esdevenir com a persones.

A mi sempre m'ha resultat fascinant l'acció d'aprendre. Aquell instant en el qual descobreixo quelcom completament nou, que s'escapa del meu domini o coneixement i què, sobretot, alimenta la meua curiositat. És un moment màgic.

En el meu primer contacte directe amb l'aprenentatge formatiu vaig descobrir la figura del mestre i les diferents relacions que establia amb cadascun d'ells. Aquestes relacions, en certa manera, feien de cadascun dels aprenentatges experiències úniques, diferenciades entre elles pel factor humà del mestre que me les ensenyava. En cada curs nou que encetava, una de les majors intrigues que m'acompanyava al llarg de l'estiu estava vinculada precisament al factor humà: "Qui seran els meus mestres?", "Quina relació tindrè amb ells?", "Què aprendré amb ells?" entre moltes altres.

Jo en aquell moment no ho sabia, però el que m'inquietava amb aquella edat era el vincle alumne-mestre, que sense saber per què exactament, sabia que era important pel meu aprenentatge. Cada mestre interactua i es relaciona amb l'alumne d'una determinada manera i, per consegüent, cada alumne rep una imatge del mestre única, diferent de la dels altres.

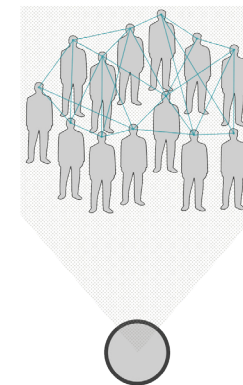


Diferents relacions i interaccions de l'aprenent amb els diferents mestres que va rebent en el seu recorregut

L'entrada en el món de l'esport, en concret de l'escola de futbol va obrir per a mi una nova dimensió en el món de l'aprenentatge. Em va permetre sentir en primera persona l'efecte de la trobada entre iguals, compartint un interès comú per quelcom concret, en el meu cas el futbol.

En aquest procés la figura del mestre consisteix a generar situacions que permetin el desenvolupament dels aprenents, tenint en compte que la trobada del conjunt d'aprenents no sol adaptar-se a la situació, sinó que és ella mateixa qui la crea. Aquesta aliança amb la resta d'aprenents va fer possible establir un vincle entre estranys, un vincle que evita el rebuig i genera un sentiment d'acollida. Aquest vincle em va permetre adquirir encara més coneixement, aprenent del que desconeixia de la resta d'aprenents, i que, per tant, era el que ens feia estranys. Aquest procés va acabar generant entre nosaltres un sentiment d'estima mútua, establint una relació entre iguals basada en les realitats pròpies de cadascun de nosaltres, per tant, de realitats completament desiguals. L'espai d'aprenentatge en el món de l'esport ha estat, per mi l'indret d'intercanvis diferenciadors, que Richard Sennet defineix com a "*a espais que fomenten el diàleg formal i lliure alhora per la mateixa informalitat de la situació*" Sennet, Juntos (p.108)

Anys després m'adono que el poder del grup, el treball entre iguals i la feina en equip eren els aprenentatges que realment estava adquirint. La interacció entre iguals generava un ecosistema idoni en el qual no només apreníem a jugar a futbol, sinó que desenvolupàvem aptituds de relació, col·laboració i treball entre iguals.



Relacions entre aprenents mitjançant unes ensenyances comunes impartides pel mestre

En el meu pas pel grau d'estudis en arquitectura a l'Escola del Vallès m'ha permès relacionar aquests dos conceptes entre ells mitjançant l'espai. L'espai entès com l'àmbit físic en el qual aquest aprenentatge es transmet, s'assimila i s'interioritza, però també el temps, entès com el recorregut dins d'aquest espai d'aprenentatge.

Amb aquesta relació espai-temps referenciada en l'aprenentatge en el món de l'arquitectura i amb la meva experiència al llarg d'aquests cinc anys, sorgeix en mi el neguit d'identificar com he après al llarg d'aquests cinc anys, segons els espais, segons el temps dedicat i segons la metodologia d'aprenentatge.

"Fer escola és disposar de l'espai, el temps i l'atenció que fan possible que l'estudi ens transformi i ens exposi a la relació amb continguts i amb vincles que no ens deixaran iguals"

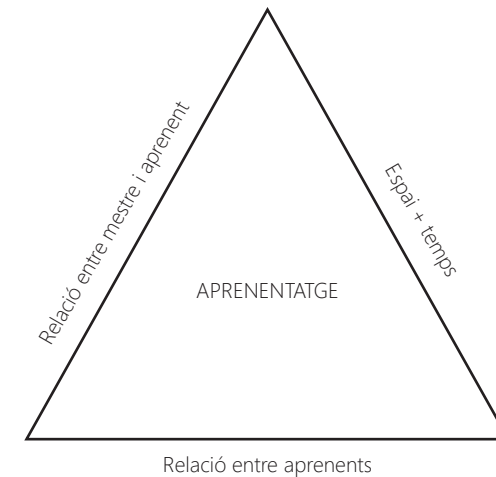
Marina Garcés, Escola d'Aprenents (p.175)

En la línia d'investigació establerta, vaig trobar dues metodologies d'aprenentatge compatibles, però diferents, presents totes dues en el meu recorregut didàctic a l'ETSAV.

L'educació emancipadora, en la qual l'aprenentatge és entès com un conjunt de pràctiques que fan de la necessitat una condició per a la llibertat i una activitat recíproca entre iguals. En aquest model d'aprenentatge, l'aprenent representa un punt de vista que ens descobreix que els aprenentatges que adquirim són els que donen forma a l'espai que compartim. Els mètodes utilitzats en aquest aprenentatge intenten assimilar-se a realitats tangibles basades en models que parteixen de l'experiència i del saber fer.

L'educació impositiva, en la qual l'aprenentatge és entès com un conjunt de tècniques i procediments que permeten a l'aprenent i als grups que conformen funcionar d'una manera adequada i controlada dins del sistema. En aquest model d'aprenentatge, l'aprenent representa una unitat dins d'un sistema preparat per ubicar cadascun d'ells en l'àmbit en el qual es desenvolupi de manera més solvent. Els mètodes emprats parteixen d'una utopia teòrica basada en uns models teòrics i una sèrie de normes estrictes i definidores que permeten a l'aprenent encaixar en el sistema.

Aquestes dues maneres d'aprendre han estat presents en els meus aprenentatges, per consegüent, ho han estat també en el meu recorregut com a estudiant d'arquitectura. És aquest últim el que m'ha permès, a través d'una mirada arquitectònica, intentar entendre els diferents aprenentatges i les seves maneres de procedir vinculades a l'espai en el qual es desenvolupen.



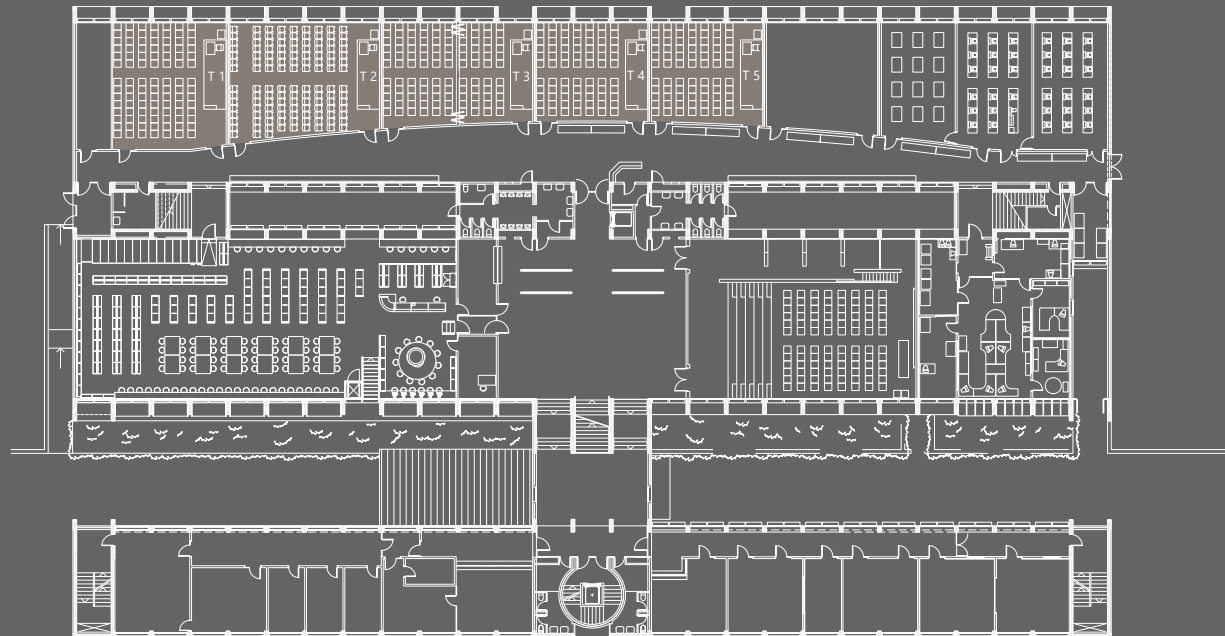
L'aprenentatge resulta del trident entre la relació entre aprenents, la relació de l'aprenent amb el mestre i l'espai-temps

A l'escola del Vallès es defineixen una sèrie d'espais, alguns considerats docents i altres destinats a la investigació, però tots ells vinculats a l'aprenentatge. La tipologia en qüestió són aquells considerats com a espais docent, i que, per tant, dins del campus són en els que es desenvolupen les assignatures obligatòries, les assignatures optatives i aquelles activitats que hi estan directament vinculades.

Les aules teòriques

El campus consta de 5 aules teòriques, totes amb una morfologia de butaques en bateria disposades en enfront d'una tarima elevada respecte de la resta de l'aula. En aquest espai la metodologia d'aprenentatge tendeix a ser de caràcter més impositiu, amb el mestre com a persona que transmet un coneixement concret a la resta d'aprenents, sense interaccions, discussions o intercanvis.

ESPAI	CAPACITAT	M ²	M ² /APRENT
T1	65 aprenents	93 m ²	1,43 m ² /aprenent
T2	120 aprenents	110 m ²	0,92 m ² /aprenent
T3	105 aprenents	100 m ²	0,95 m ² /aprenent
T4	65 aprenents	72 m ²	1,11 m ² /aprenent
T5	65 aprenents	74 m ²	1,14 m ² /aprenent



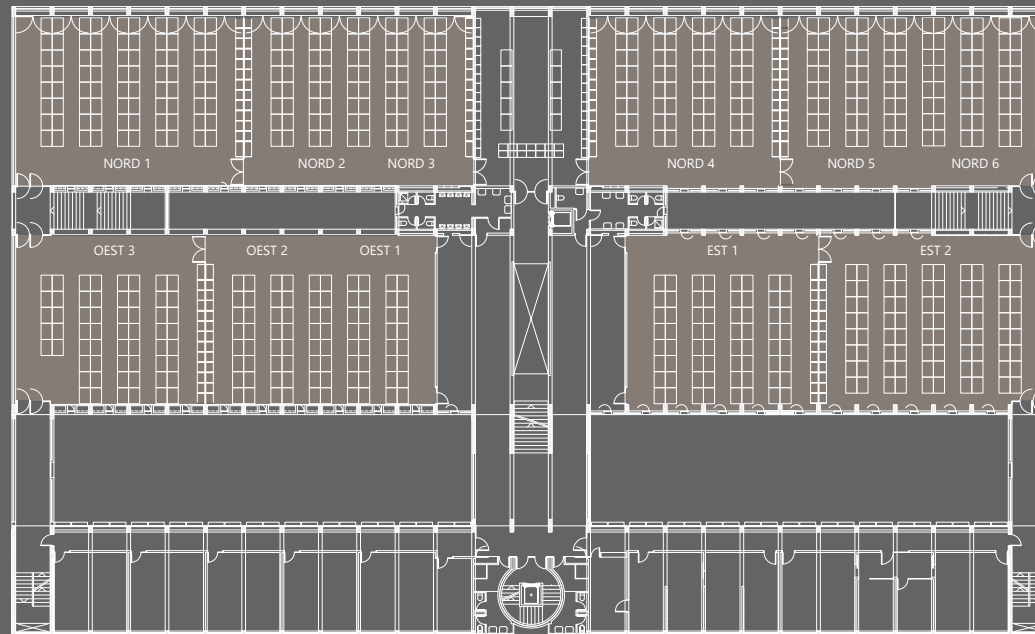
Les aules taller

El campus consta d'11 aules taller, de diferents dimensions però totes amb una morfologia similar. Són espais enfocats al treball manual amb la producció de maquetes, treball cooperatiu fomentant el treball en grup i una relació més propera amb el docent, amb intercanvis de tu a tu, en un àmbit que no fomenta la distància mestre-alumne.

A més a més, gran part d'aquests espais hi està permès l'accés les 24 hores del dia permetent que molt del treball autònom dels aprenents es produeixi en aquestes aules.

Aquests espais tendeixen a assimilar-se més a una metodologia d'aprenentatge emancipadora, permetent un intercanvi directe mestre-aprenent, molt més proper i de treball conjunt en els aprenentatges.

ESPAI	CAPACITAT	M ²	M ² / APRENT
NORD 1	80 aprenents	252 m ²	3,15 m ² /aprenent
NORD 2	40 aprenents	126 m ²	3,15 m ² /aprenent
NORD 3	40 aprenents	126 m ²	3,15 m ² /aprenent
NORD 4	56 aprenents	170 m ²	3,03 m ² /aprenent
NORD 5	56 aprenents	170 m ²	3,03 m ² /aprenent
NORD 6	56 aprenents	170 m ²	3,03 m ² /aprenent
OEST 1	45 aprenents	126 m ²	2,8 m ² /aprenent
OEST 2	45 aprenents	126 m ²	2,8 m ² /aprenent
OEST 3	72 aprenents	210 m ²	2,8 m ² /aprenent
EST 1	72 aprenents	220 m ²	3,05 m ² /aprenent
EST 2	81 aprenents	260 m ²	3,21 m ² /aprenent

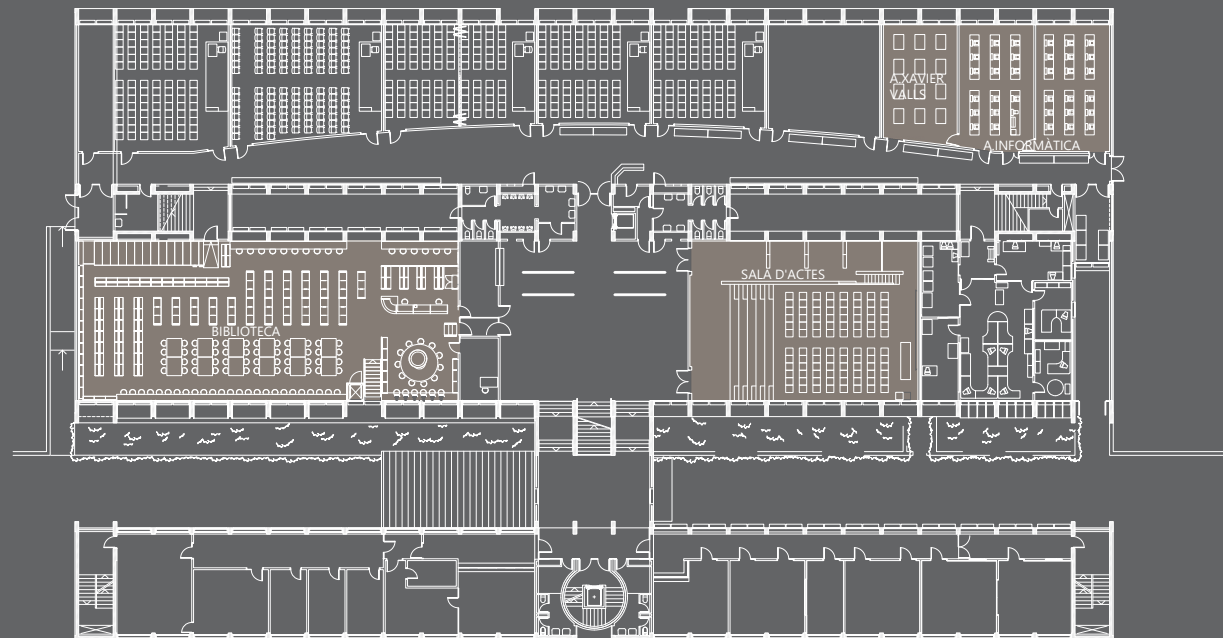


Espais de treball i autoaprenentatge

El campus consta d'una sèrie d'espais que solen tenir un ús variable segons la demanda. Poden arribar a acollir sessions puntuals d'alguna assignatura, xerrades, presentacions... Alguns d'ells acullen, en gran part del temps en el qual els aprenents poden accedir, sessions de treball autònom, consulta i producció de plànols i altres elements gràfics.

Aquests espais són flexibles, tant per l'ús que l'aprenent i el mestre poden donar-li com per les metodologies d'aprenentatge que s'hi puguin donar. Des d'una classe magistral en l'espai de la Sala d'actes, amb un funcionament similar al de les aules teòriques fins als espais com l'aula Xavier Valls i les aules d'informàtica, on predomina el treball autònom de l'aprenent.

ESPAI	CAPACITAT	M ²	M ² / APRENT
Sala D'Actes	25 aprenents	236 m ²	9,44 m ² /aprenent
Xavier Valls	18 aprenents	56 m ²	3,11 m ² /aprenent
Informàtica 1	18 aprenents	61 m ²	3,38 m ² /aprenent
Informàtica 2	18 aprenents	61 m ²	3,38 m ² /aprenent
Biblioteca	110 aprenents	439,69 m ²	4 m ² /aprenent



L'anàlisi dels espais docents de l'escola d'arquitectura m'ha portat a deduir dos valors destacats, els 3,35 m²/aprenent i els 1,11 m²/aprenent. A priori no tenen una gran importància, però aquests valors estan directament relacionats amb la metodologia d'aprenentatge que s'imparteix en cadascun dels espais. Les ràtios de la meua investigació em permeten establir que la quantitat de m² per aprenent en els espais d'aprenentatge influeix en el grau d'apropiació d'aquests per part de l'aprenent. A més ràtio d'espai per aprenent, major el temps que aquest gaudeix de l'espai, utilitzant-lo, no només en les franges horàries destinades a l'aprenentatge acompanyat pel mestre, sinó també realitzant part del treball autònom en aquests espais.

Tot i que les ràtios més altes dels espais estrictament docents es troben en les aules taller Nord, Est i Oest, a l'ETSAV existeixen una sèrie d'espais que, tot i no ser considerats com a docents per la UPC, jo i molts dels meus companys hem gaudit de l'aprenentatge en ells. En aquests espais la ràtio augmenta exponencialment, i, per tant, els fa molt més atractius i apropiables per part dels aprenents.

3,35

m²/aprenent

1,11

3- El meu pas per el sistema

El temps

En el meu recorregut com arquitecte en formació el temps és un dels factors més important dels estudis. El grau en estudis d'arquitectura representa un gruix de treball de 300 ECTS, que són unes 7.500 hores.

Del gruix total d'hores de treball, el 56 % estan vinculades a la presència del mestre per a la transmissió dels coneixements i aprenentatge dels mateixos. Per tant un gran gruix de l'aprenentatge de l'arquitecte en formació es dona de manera autònoma amb treball de recerca, amb investigació i amb els interessos pròpis de cadascun dels aprenents.

Aquest temps, referenciat al treball que representa es divideix en tres blocs definits per la distribució d'aprenentatges dins del grau. Aquests blocs es divideixen en fase inicial, fase central i fase electiva.

La fase inicial representa els dos primers quadrimestres del grau i una implicació de 1.500 hores en la qual s'imparteixen coneixements generals i introductoris en l'àmbit de l'arquitectura. La fase central representa els quatre següents quadrimestres, xifra que es tradueix en una implicació de 3.000 hores de treball, dedicades als coneixements base per l'arquitecte, tant a nivell tècnic com a nivell projectual. Per últim, la fase electiva, amb una càrrega de treball de 3.000 hores també en la qual apareixen les assignatures optatives que permeten a l'aprenent adquirir coneixements relacionats amb l'interès propi, considerada una fase en la que l'arquitecte pot, en certa manera, especialitzar-se en alguns temes concrets.

Aprenentatge acompanyat

4.200 hores

3.300 hores

Aprenentatge autònom

El funcionament teòric

Al llarg del temps, i segons la meua experiència, he interpretat com funcionen els diferents engranatges que conformen la docència a l'escola del Vallès.

El primer d'ells, el funcionament dels departaments en la transmissió del coneixement als aprenents. L'escola funciona amb sis departaments, cadascun d'ells encarregat d'impartir una sèrie d'assignatures, tant obligatòries com optatives, per tal que l'aprenent faci seus un seguit de coneixements necessaris per a la professió de l'arquitecte. Comparant el funcionament al llarg dels quadrimestres, he observat que aquests departaments pateixen el que Richard Sennet defineix com l'efecte sitja "aïllament dels individus i departaments en unitats diferents, persones i grups amb poca cosa a compartir i que en realitat oculten informació útil als altres". És a dir, en l'actualitat l'organigrama dels diferents departaments funciona exclusivament en sentit vertical, la informació, les ensenyances i les estratègies didàctiques només circulen entre l'aprenent i el mestre del departament en qüestió, sense que hi hagi intercanvi, diàleg i cooperació en l'ensenyament. Sennett, Juntos (p.21)

Em resulta curiós que això sigui una realitat en l'àmbit de l'aprenentatge en l'arquitectura, ja que en la professió d'arquitecte es requereix d'aquestes simbiosis entre professionals de diferents àmbits de l'arquitectura, àmbits tals com l'urbanisme, la projecció, la representació, els càlculs i dimensionats d'estructures i, inclús, la presència de professionals que no estan relacionats directament amb la professió de l'arquitecte com poden ser enginyers, dissenyadors gràfics, constructors, polítics ...

Els aprenents d'arquitectura entrem en un món que viu de les relacions entre professionals i sobretot entre persones que viuen i gaudeixen de l'arquitectura, però ho fem mitjançant un sistema que fomenta la individualitat envers la cooperació.

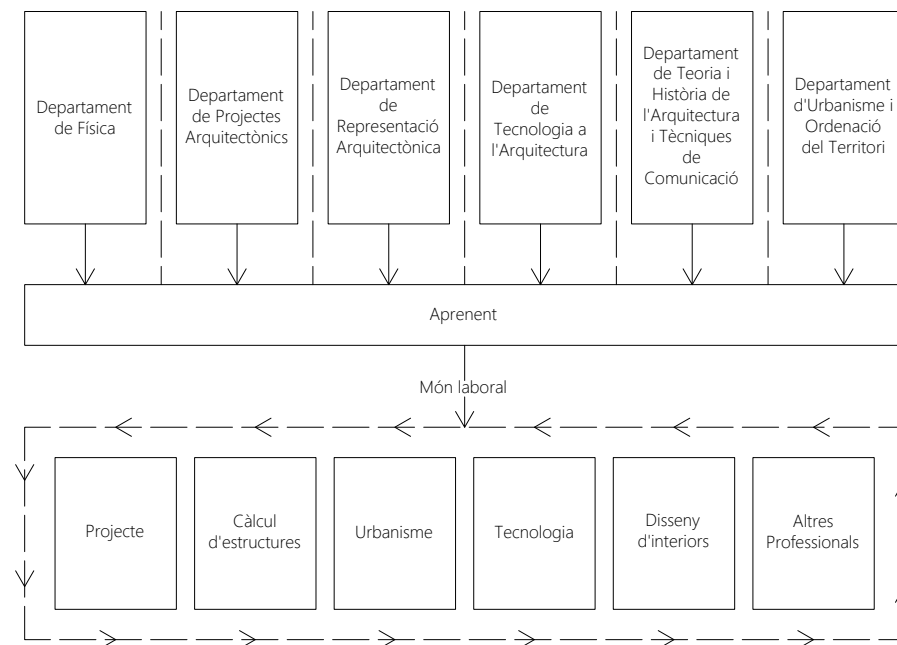


Diagrama de la interpretació pròpia del funcionament de la transmissió del coneixement a l'aprenent

L'aprenent dins del sistema

El segon dels engranatges és el recorregut de l'aprenent en el sistema d'aprenentatge. L'aprenent es desenvolupa al llarg dels 10 quadrimestres, amb una mitja de 30 ECTS per quadrimestre, que es reparteixen en 5 assignatures en la majoria d'ells. Cadascuna d'aquestes assignatures proposa a l'aprenent un recorregut, amb un objectiu final que permeti assolir els coneixements que li estan assignats. Aquesta metodologia aboca l'aprenent a haver-se d'adaptar a cadascun dels recorreguts que suggereixen les assignatures. Aquesta manera de fer combinat amb el funcionament vertical dels diferents departaments presents a l'ETSAV acaba provocant que les assignatures que comparteixen un mateix quadrimestre es duguin a terme de manera inconnexa. Per tant, l'aprenent acaba enfocant cadascuna de les assignatures com una unitat aïllada i sense cap mena de relació tangible amb les altres.

En base a la meua experiència, l'aprenent acaba adoptant un criteri de preferències i d'interessos propis, dedicant més temps i esforç en aquelles assignatures que porposen recorreguts més interessants o atractius, i deixant una mica de banda els recorreguts més feixucs o poc atractius.

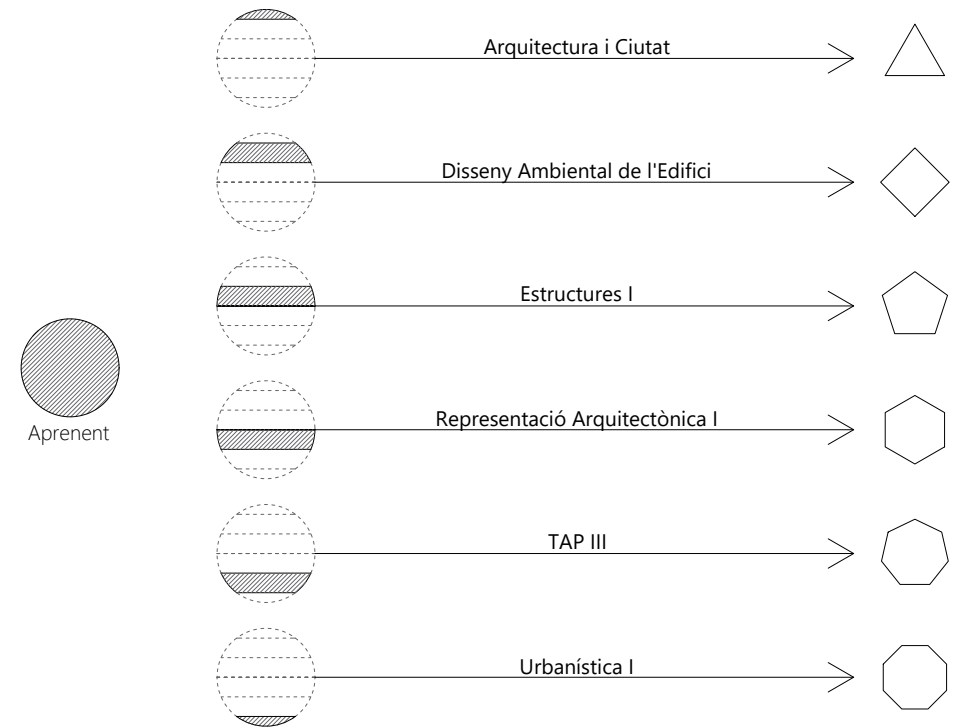


Diagrama de l'experiència pròpia sobre el funcionament de les assignatures en el quadrimestre 3

L'aprenentatge i les competències

L'últim dels engranatges en el funcionament pedagògic de l'ETSAV són tots aquells coneixements que l'aprenent d'arquitecte ha de fer-se seus per tenir una base que li permeti desenvolupar-se dins del món de l'arquitectura.

Aquests coneixements, definits com a competències, queden subdividits en tres graus de transcendència dins del recorregut de l'aprenent.

En primer lloc, les competències bàsiques i generals entenen les bàsiques com aquelles aptituds globals que adquireix un aprenent al cursar un grau universitari en qualsevol àmbit. D'altra banda, les competències generals defineixen uns coneixements mitjançant els quals s'estableixen els requisits per a la verificació dels títol universitari oficials que habiliten per a l'exercici de la professió d'arquitecte.

En segon lloc, les competències transversals enteses com aquelles aptituds que permeten a l'aprenent dominar aspectes de treball i de comprensió de la societat en la que s'haurà de desenvolupar com arquitecte tals com la capacitat d'emprenedoria, la sostenibilitat i compromís social, el treball autònom, la comunicació tant oral com escrita, el treball en equip, el domini de l'ús dels recursos d'informació i el domini d'una tercera llengua.

Per últim, les competències específiques, enteses com aquelles aptituds concretes que fan referència a coneixements tant tècnics, teòrics, tecnològics, històrics i projectuals que otorguen a l'aprenent la maduresa, el coneixement i les tècniques necessàries per poder exercir la professió.

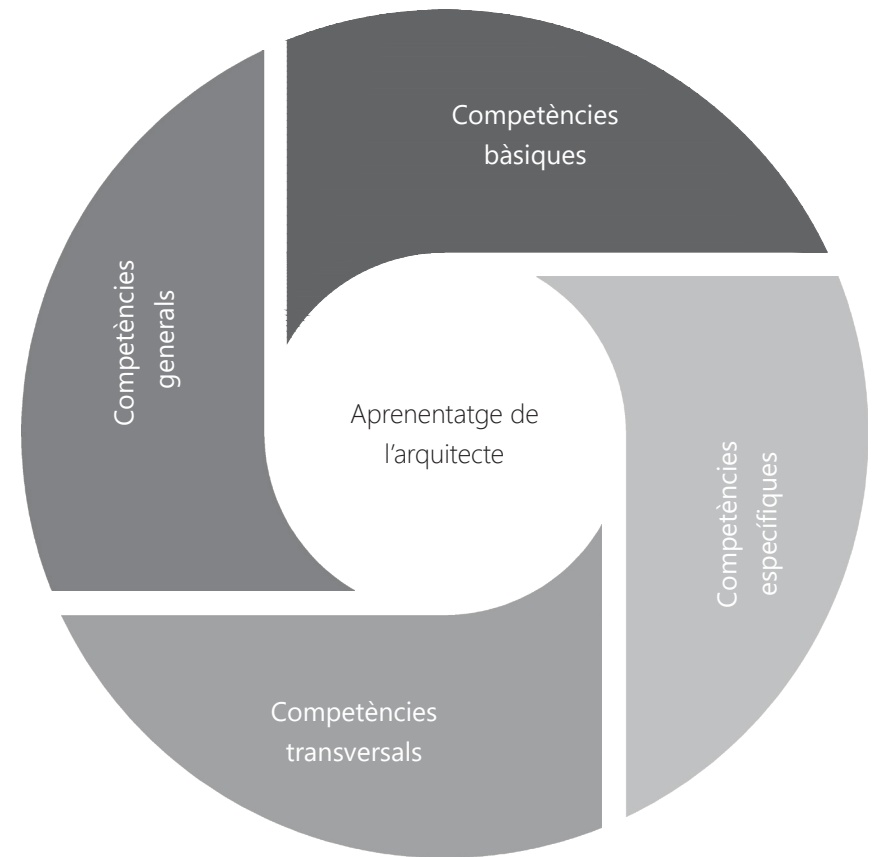
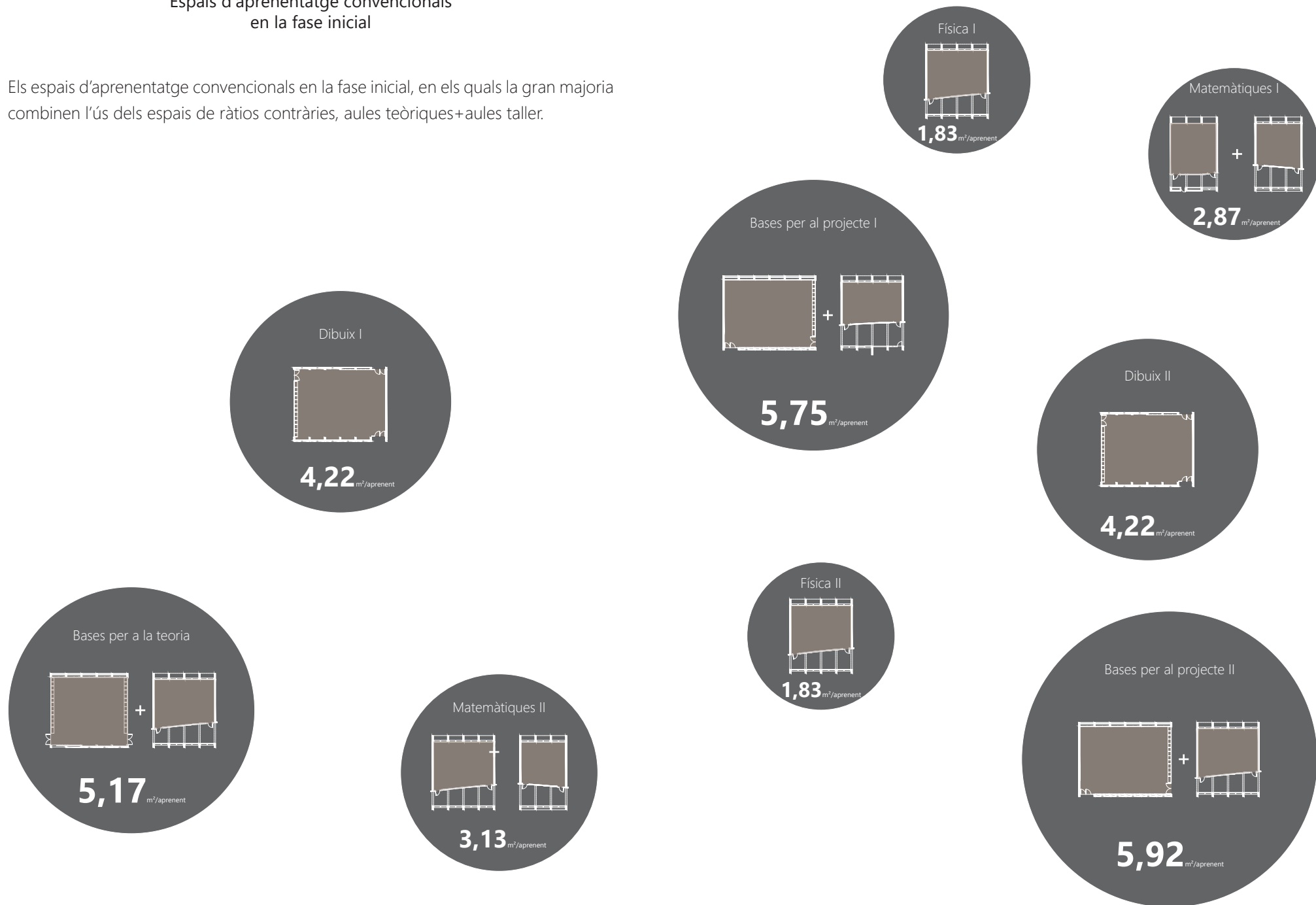


Diagrama sobre la complementarietat de les competències que ha d'adquirir l'aprenent d'arquitectura

Espais d'aprenentatge convencionals en la fase inicial

Els espais d'aprenentatge convencionals en la fase inicial, en els quals la gran majoria combinen l'ús dels espais de ràtios contràries, aules teòriques+aules taller.



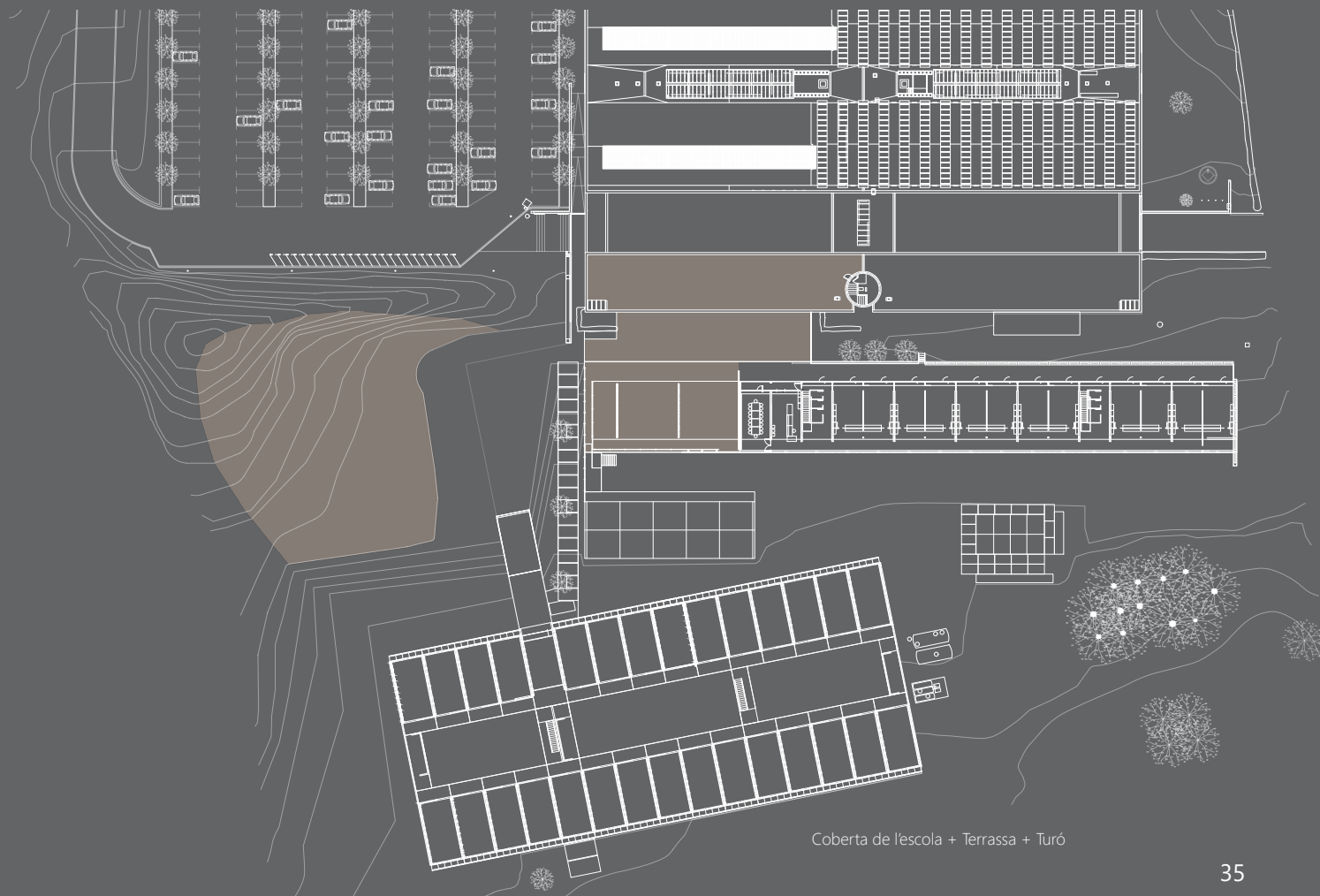
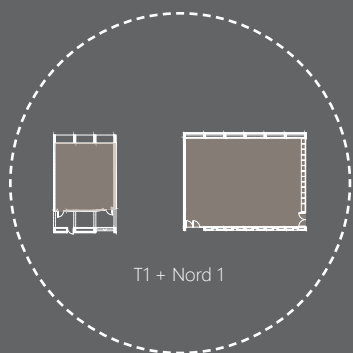
Espais d'aprenentatge inusuals en la Fase Inicial

La primera experiència en espais d'aprenentatge no convencionals en l'assignatura de **Bases per la Tècnica** em va permetre trencar els estereotips sobre l'aula, transportant el quotidià de l'alumne a **espais trencadors** com la coberta de l'escola en el treball amb prototips de fluctuacions de temperatura, el treball basat en la resolució d'envolupants amb paper i la seva resistència a l'aigua en els espais de la terrassa i del turó. L'**aula** deixava de ser un **espai delimitat** per quatre parets i passava a ser qualsevol lloc en el qual l'aprenentatge fos el centre de l'activitat..

Bases per la tècnica

38,63

m²/aprenent



Coberta de l'escola + Terrassa + Turó

Les competències a la fase central

La fase central correspon temporalment als quadrimestres 3, 4, 5 i 6 en els quals l'aprenent ha de superar un total de 120 ECTS, repartits en parts iguals. En aquesta fase, l'aprenent comença un recorregut per tota una sèrie d'aprenentatges que tenen com a objectiu adquirir una base que li permeti enfocar un projecte arquitectònic en les seves diferents escales, des del detall constructiu fins a l'àmbit urbanístic. Totes les assignatures incideixen en la mirada crítica i transversal de l'aprenent sobre l'espai de projecte i a la repercussió tant social com física que pot arribar a tenir un projecte arquitectònic.

De la mateixa manera que en la fase inicial, les assignatures estan formulades d'una manera molt independent, cadascuna amb el seu projecte concret i una sèrie de continguts tant teòrics com pràctics perquè l'aprenent aconsegueixi arribar als propòsits marcats. Jo, personalment, vaig viure en aquesta fase la primera experiència de col·laboració directa entre dues assignatures que, en un principi, funcionaven de manera independent, però que compartien l'eix vertebral, un projecte arquitectònic, i a la que cadascuna d'elles aportava els coneixements necessaris a l'aprenent per donar resposta a les problemàtiques estructurals i tecnològiques que aquest representava. Més enllà d'aquesta experiència puntual, la quantitat de connexions entre assignatures, pel que a competències es refereix, és molt alta, i, per tant, aquesta experiència que jo vaig viure hauria de ser més una realitat que no pas una utopia.

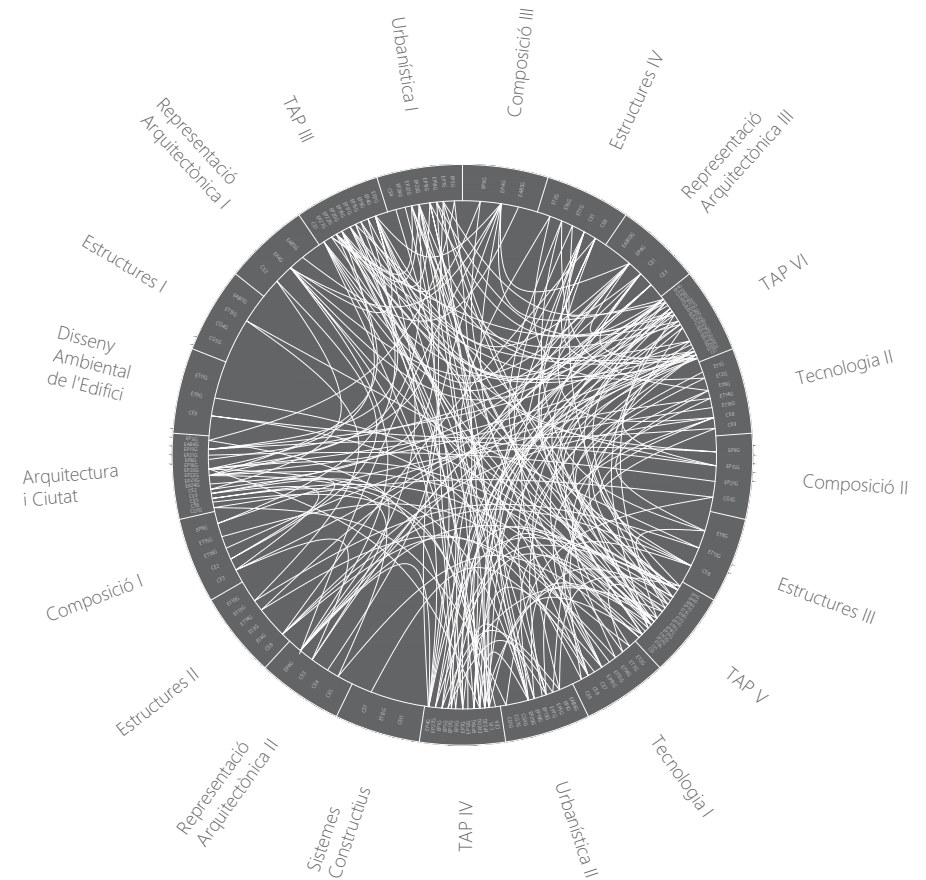
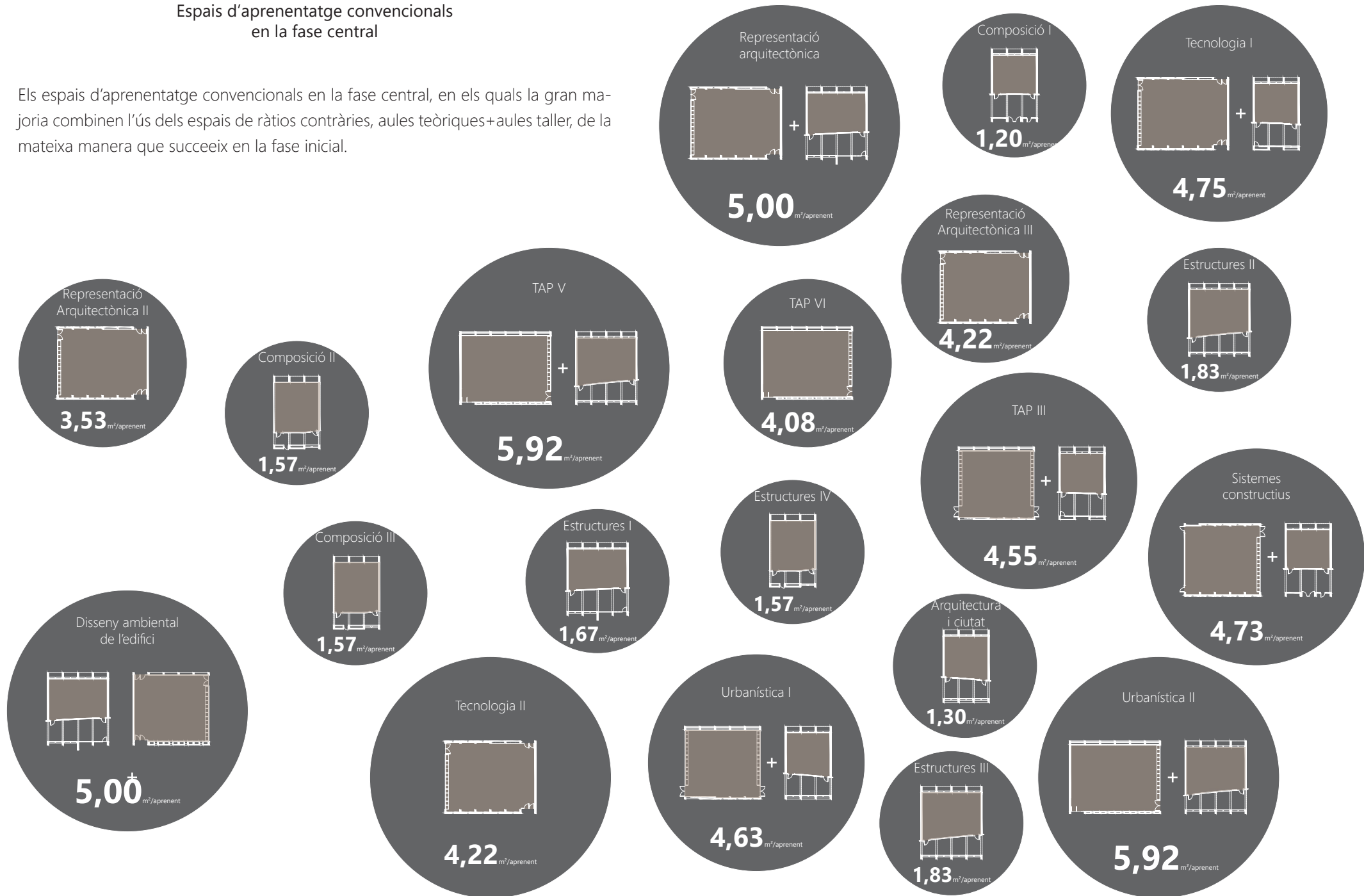


Diagrama de les connexions existents entre les competències impartides a les assignatures de la fase central

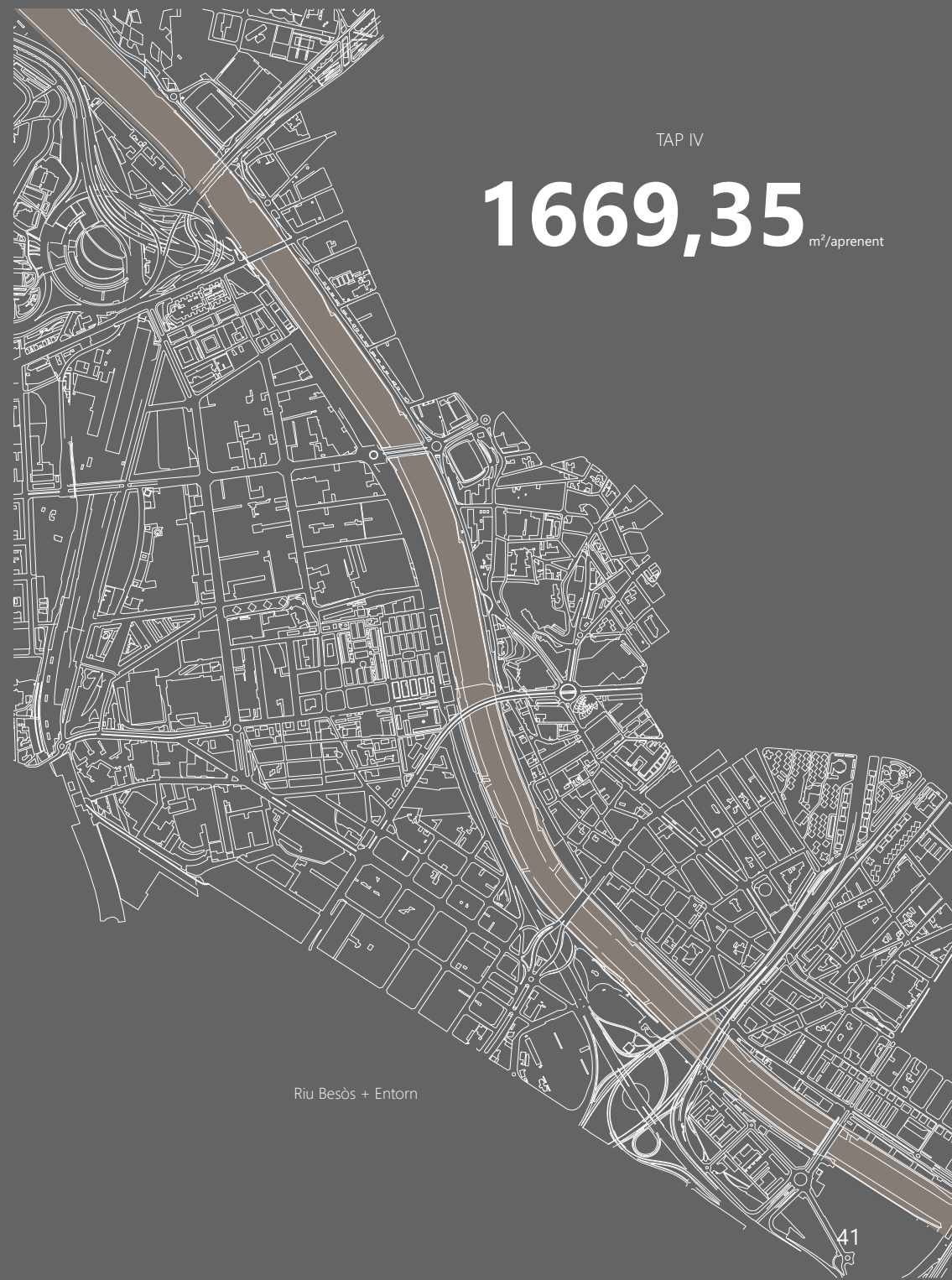
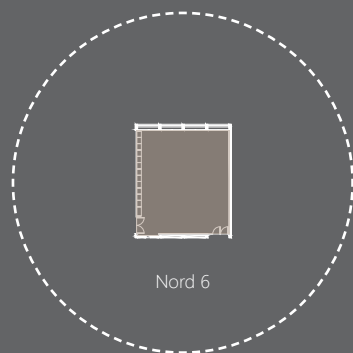
Espais d'aprenentatge convencionals en la fase central

Els espais d'aprenentatge convencionals en la fase central, en els quals la gran majoria combinen l'ús dels espais de ràtios contràries, aules teòriques+aules taller, de la mateixa manera que succeeix en la fase inicial.



Espais d'aprenentatge inusuals en la Fase Central

En el **TAP IV** sorgeix la segona experiència en la qual l'espai didàctic pateix una explosió, en la qual, no només desapareix la barrera de l'aula, sinó que l'aprenentatge es trasllada fora dels espais de l'escola. En el nostre cas, el riu Besòs com a eix vertebral d'una sèrie de **derives arquitectòniques**, coneixent el medi, els espais, els recorreguts i identificant les oportunitats de projecte. Aquest coneixement, tot i ser propi de l'evolució de l'aprenent en el seu recorregut en el món de l'arquitectura no hauria estat possible dins d'una aula, per tant, **l'experiència esdevé necessitat**, i les derives passen a formar part de la meua manera d'entendre l'arquitectura.



Les competències a la fase electiva

En aquesta última fase corresponent als quadrimestres 7, 8, 9 i 10 en els que apareixen en el recorregut de l'aprenent les assignatures optatives, que li permeten en certa manera, triar els seus propis recorreguts d'aprenentatge dins de l'escola. Aquestes assignatures tenen una repercussió d'un mínim de 24 ECTS sumats als 96 ECTS d'assignatures troncales. Apareix també la possibilitat de realitzar pràctiques en una empresa externa com a part d'aquests ECTS optatius, i que, per tant, transporta l'aprenentatge al món real. Per últim, en aquesta darrera fase, els tallers de projectes temàtics permeten que l'aprenent tingui certa influència en el seu recorregut acadèmic.

Arribats a aquest punt del grau d'arquitectura, tant les assignatures com els aprenentatges que els mestres transmeten en elles ajuden a l'aprenent a forjar el seu camí com arquitecte, valorant aquells aspectes d'interès propi que l'aprenent vol veure reflectits en la seva arquitectura.

Aquesta fase pot acabar de dues maneres, amb l'aprenent accedint al món laboral i, per tant, ha d'estar preparat per poder-se desenvolupar de la millor manera possible o accedint a l'últim esglaó de l'aprenentatge universitari, el màster.

En aquesta última fase ha estat on personalment, més he viscut aquesta horitzontalitat entre assignatures i professors, en projectes de caràcter més col·laboratiu que, en certa manera, per la seva morfologia interna promouen que aquest funcionament horitzontal entre diferents assignatures sigui possible. El patró de relació teòrica entre assignatures mitjançant les competències assignades torna a estar present, però la realitat no transmet aquesta relació a l'aprenent amb el funcionament de les diferents assignatures.

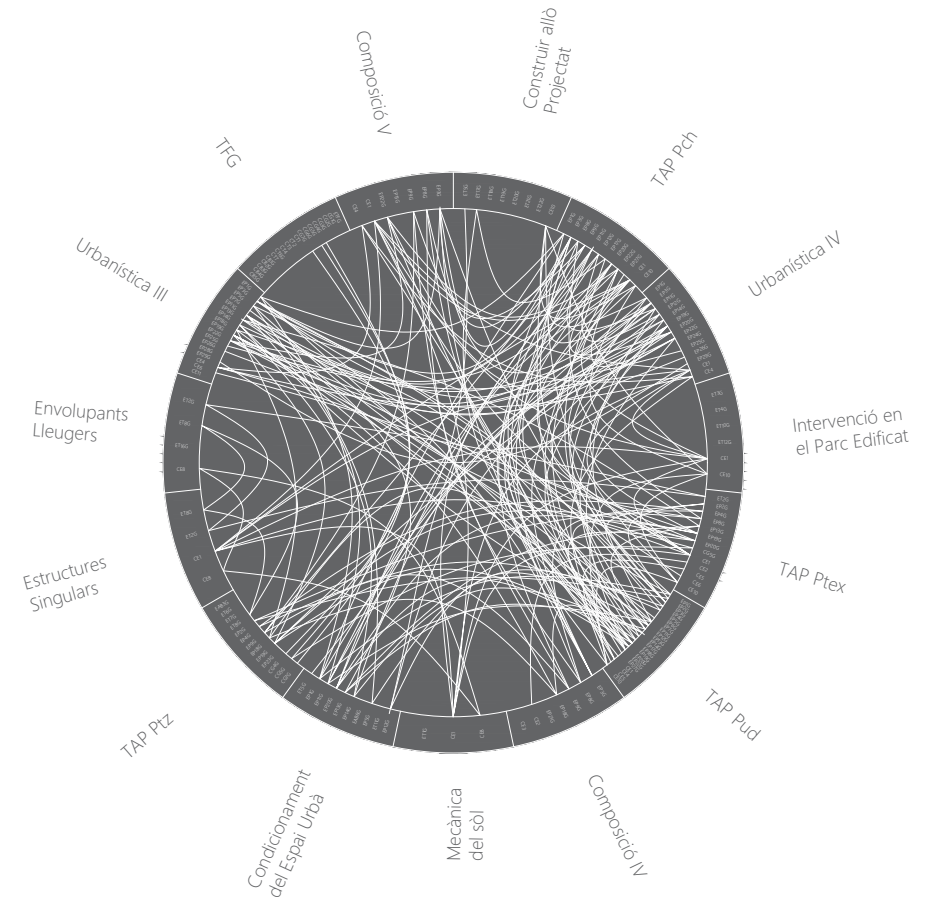
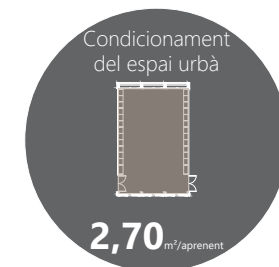
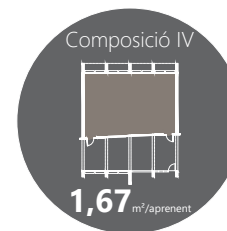
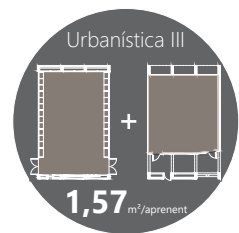
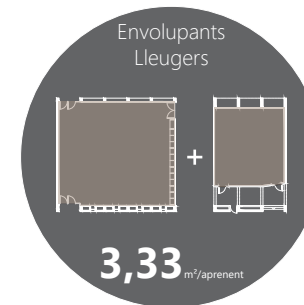
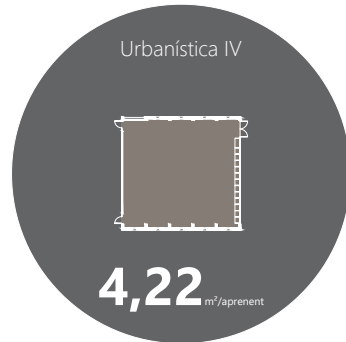
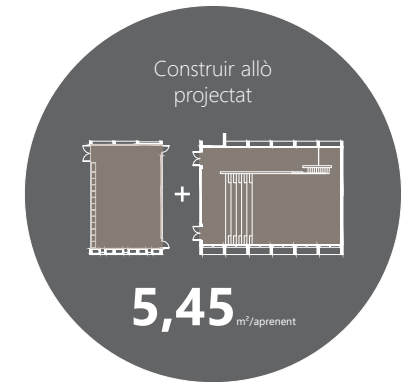
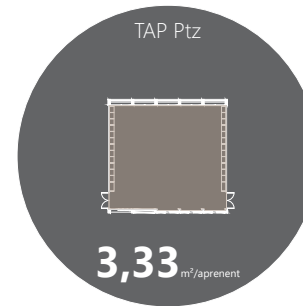
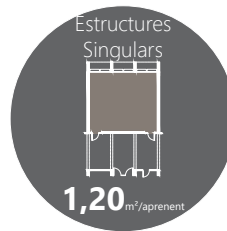
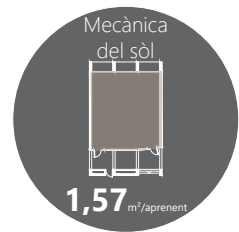


Diagrama de les connexions existents entre les competències impartides a les assignatures de la fase electiva

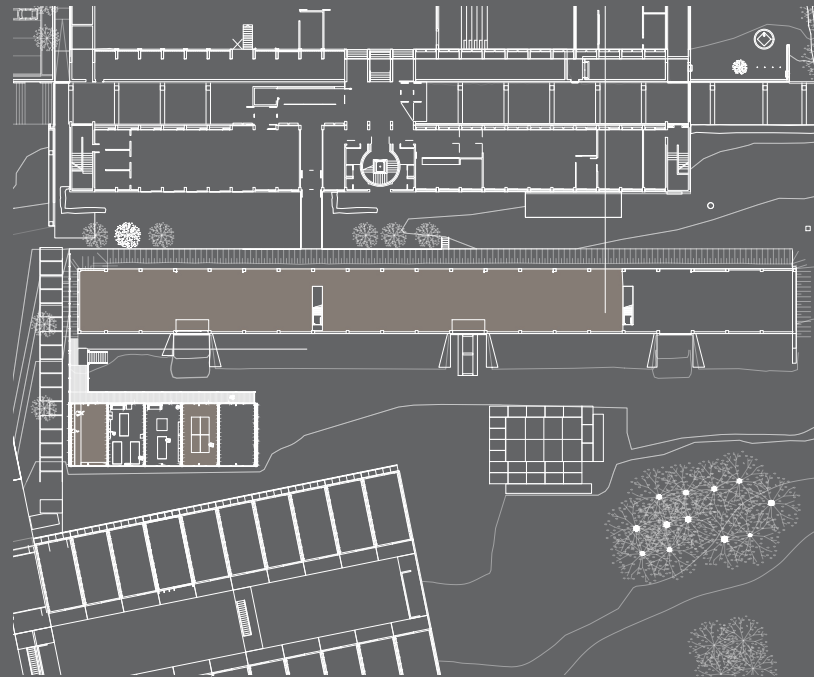
Espais d'aprenentatge convencionals en la fase electiva

Els espais d'aprenentatge convencionals en la fase central, en els quals la gran majoria combinen l'ús dels espais de ràtios contràries, aules teòriques+aules taller. Amb la COVID-19, han aparegut altres espais en aquest esquema d'assignació d'espais d'aprenentatge convencional com la sala d'actes.



Espais d'aprenentatge inusuals en la Fase Electiva

L'experiència definitiva i que més aprenentatges m'ha permès adquirir sorgeix del projecte Apatacoja dels tallers Pud+Ptex. En el meu recorregut de tres quadrimes-tres vinculat al projecte he descobert que, per primer cop, el tòpic "assignatura" no estava vinculat a un espai considerat docent de l'escola, sinó que la **plataforma PAUS** i el **taller del CRITT** acullen als aprenents. A més a més, la possibilitat d'execució en un àmbit concret i real del projecte transporta l'aprenentatge a un territori concret, en el meu cas la **Reserva Natural de Rietvell**, al delta de l'Ebre. En la recta final del projecte, he tingut l'oportunitat de transformar el territori en casa meua, vivint en aquest espai d'aprenentatge que generen les **sinergies** entre el **delta de l'Ebre** i **Apatacoja**. La relació amb les **empreses** que proporciona el projecte ha provocat també que l'aprenentatge es transporti als espais de treball de tots aquests professionals.



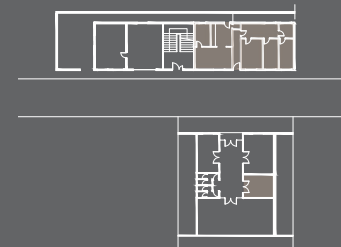
Plataforma PAUS + Taller CRITT



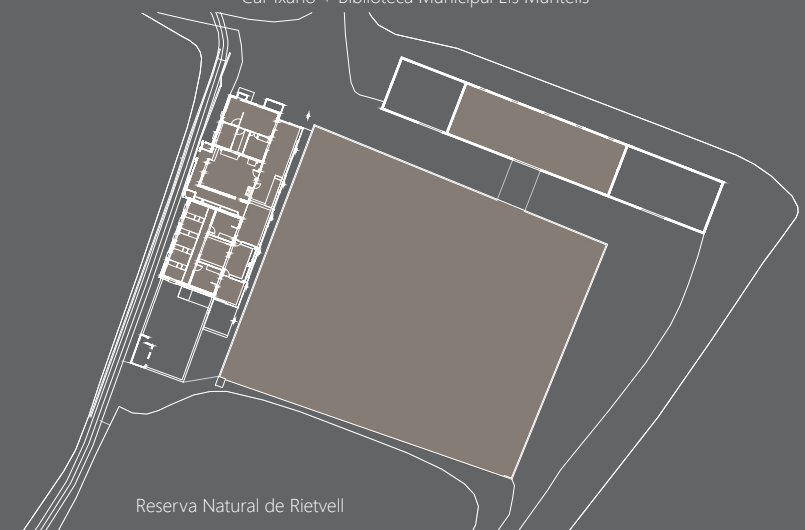
Empreses col·laboradores Apatacoja

TAP Pud+Ptex

115,52 m²/aprenent



Cal Txano + Biblioteca Municipal Els Muntells



Reserva Natural de Rietvell

4- Com seguirem aprenent els arquitectes?

Amb una mirada retrospectiva i valorant tant el recorregut com l'experiència pròpia dins del meu pas pel grau d'arquitectura, el model pedagògic de l'ETSAV ha evolucionat i els espais són gran part d'aquesta evolució. Els espais docents tradicionals han patit modificacions, que van en la direcció de l'augment del ràtio de m²/aprenent i que, per consegüent, tendeixen a una metodologia d'aprenentatge emancipadora. L'exemple són les aules teòriques 2 i 3, que han vist incrementat el seu ràtio fins als 4,4 m²/aprenent, transformant l'aula en un espai més propens a la relació mestre-aprenent adoptant una distribució i morfologia molt similars a la de les aules taller.

Jo, com aprenent, sempre he trobat a faltar la possibilitat de l'apropiació de l'espai d'aprenentatge, la sensació que el coneixement que estava adquirint en un quadrimestre es concentrava en un lloc concret. He tingut l'oportunitat en altres espais, com la plataforma PAUS, de sentir-me partícip de l'ecosistema que és un espai de treball, però, en canvi en els espais docents convencionals també he tingut lloc amb l'aparició dels quadrimestres de color. El canvi és real, ja que fa cinc anys el meu aprenentatge en 5 assignatures d'un quadrimestre aleatori podia arribar a donar-se en 5 espais diferents, en els que jo entrava a fer classe, sense sentir-me identificats en ells. Avui dia, un espai docent concret, assignat a un col·lectiu determinat fa que l'aprenent i l'espai docent estiguin en sintonia i generin una possibilitat infinita de relacions entre diferents assignatures i entre aprenents que, en el meu cas, no vaig tenir el plaer de gaudir.

El següent pas és una conseqüència directa dels anteriors, i es tracta de la transversalitat entre assignatures d'un mateix marc temporal. L'arquitecte i el coneixement haurien d'anar sempre acompanyats de la transversalitat, és el que ens fa especials i únics, la nostra mirada. Però fins fa relativament poc l'aprenentatge transversal no era tangible a l'escola fins a l'aparició d'iniciatives com els workshops de "Learning from Pandemics" o "Apropiacions", o inclús la transversalitat entre tallers com les jornades del TAP IV a Rietvell participant del projecte Apatacoja.

L'arquitectura i l'aprenentatge ens vinculen a totes, i compartir-lo no ha de ser una opció, sinó una realitat.



Fig 1: L'evolució de l'aula T1



Fig 2: L'evolució de l'aula T2



Fig 3: Estudiant mapejant l'espai públic del Raval, Barcelona. Workshop "Apropiacions"



Fig 4: La taula rodona de la comissió d'espais exteriors. Workshop "Learning from pandemic"



Fig 5: Estudiant del TAP IV en les jornades de construcció al projecte Apatacoja TAP Pud+Ptex



Fig 6: Estudiant del TAP IV realitzant l'entrega final del taller a la Reserva natural de Rietvell, ubicació del projecte Apatacoja

Els espais docents convencionals han perdut cert protagonisme en el dia a dia dels aprenents a l'ETSAV. Aquests canvis han estat, en gran part, conseqüència directa de l'impacte de la COVID-19 en l'escola, que ha provocat una profunda reflexió sobre els espais d'aprenentatge i també, sobre la metodologia d'ensenyament, ja que els mètodes més tradicionals s'han vist abocats a l'evolució.

Aquests espais inusuals i l'escola d'arquitectura del Vallès sempre han tingut una relació molt estreta des dels seus orígens, amb el plantejament singular del curs d'introducció que Pere Riera explica a la seva tesi "*Impartir és compartir*", passant per la creació de la plataforma PAUS per part de Coque Claret, Dani Calatayud i AUS, activitats com la construcció dels ponts de fusta i fil i la seva posta en càrrega al vestíbul del primer pis impulsat per en Robert Brufau i totes aquelles explosions de l'espai pedagògic tradicional que s'han donat en el marc temporal postconfinament.

La pregunta que em sorgeix és "Què tenen d'especial aquests espais?" i, des del meu punt de vista la resposta conté diferents matisos. En primer lloc, aquests espais tenen morfologies molt diverses i flexibles, que fàcilment s'adapten a la situació ja sigui educativa, de caràcter més informal o inclús lúdica. Aquesta característica provoca que l'aprenent, de tot el ventall d'espais, triï aquell que millor s'adapta a les seves necessitats.

El segon dels matisos és la normativa i restriccions d'ús a les que estan sotmesos. Gran part són espais exteriors, espais intermedis, espais d'accés a les aules convencionals i què, per consegüent, no estan inclosos en tot el seguit de restriccions d'ús, d'horari i d'impossibilitat de transformació, que sí que regulen els espais docents convencionals. Això genera un empoderament de l'aprenent, sentint-se responsable i amb capacitat d'adaptar i transformar el seu espai de treball

Per últim, l'empoderament provoca que aquests espais siguin ells mateixos una font d'aprenentatge. Accedir a un espai que ha patit la metamorfosi de l'apropiació dels seus usuaris és, en si mateix, una font de coneixement i un punt de partida per poder continuar transformant-lo.

Fig 7: Expectació per l'entrada en càrrega dels ponts de fusta al vestíbul



Fig 8: Assemblea dels alumnes i professors del TAP Pud+Ptex al taller del CRITT, Apatacoja + SandBox Can Batlló

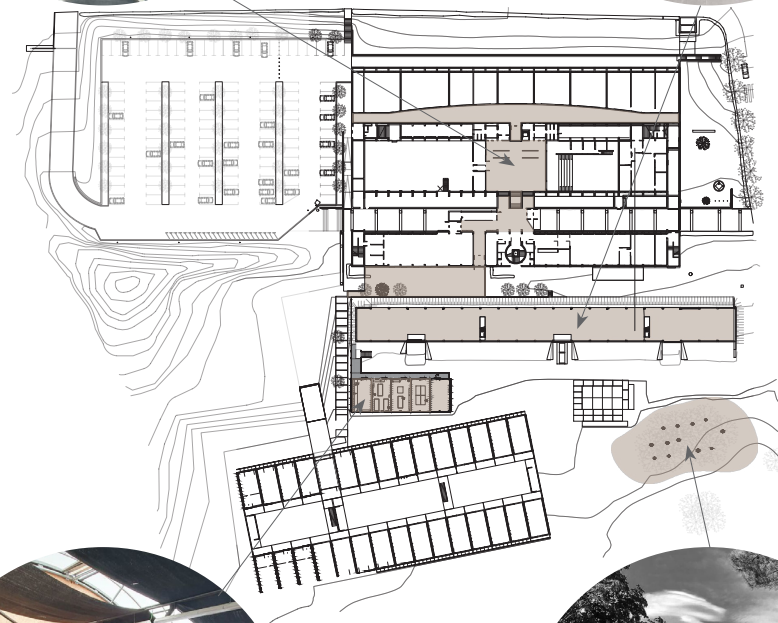


Fig 9: Assemblea dels alumnes i professors del TAP Pud+Ptex a l'Àgora, Plataforma PAUS, Apatacoja



Fig 10: Taller TAP III Societat i Ciutat traslladat de l'aula als pins

La meua recerca em porta a buscar referents en altres escoles d'arquitectura i apareixen dues estratègies diferents que defineixen aquesta tipologia d'espai no convencional per usos pedagògics.

La primera estratègia és la creació d'espais que permeten múltiples usos, apropiació de l'espai i intercanvi d'aprenentatges tant entre aprenents com amb els mestres, com succeeix a l'hivernacle de la plataforma PAUS. El projecte en qüestió sorgeix sota el nom de Arch_Tec_Lab l'any 2016 a la ETH de Zurich impulsat pel departament d'arquitectura de la facultat situada a Höggeberg amb l'objectiu d'oferir uns espais destinats a l'aprenentatge, la investigació i al treball d'aprenents i mestres.

La segona estratègia, molt similar a les que tenen lloc a l'escola del Vallès, és la transformació d'espais com rebadors, passadissos i espais de distribució en múltiples usos com poden ser docents, treball autònom i estones d'esbarjo. El projecte en qüestió és l'escola d'arquitectura de Nantes, dissenyada pels arquitectes Lacaton i Vassal, en la qual un espai tan poc usual com és un hall pot acollir una classe de representació, una xerrada multitudinària i transformar-se en un espai d'esbarjo amb el mobiliari corresponent sense cap mena de problema.

Això em porta a pensar que l'aprenentatge dels futurs arquitectes cada cop està més vinculat als espais d'ús i morfologia variables, i que nosaltres, a l'escola del Vallès, estem en un procés de metamorfosi en el que els espais convencionals destinats a l'aprenentatge han de patir una evolució que s'adapti a les necessitats de l'usuari.

Com han de transformar-se els espais convencionals? Han d'assimilar-se al funcionament d'aquest ventall de possibilitats que ens ofereixen els espais intersticials de l'escola?

El que està clar és que cada cop més, l'aprenent és el protagonista del seu recorregut, i l'espai ha de transformar-se en el decorat idoni pel seu trajecte en el món de l'aprenentatge.



Fig 11: Box de treball Arch_Tec_Lab, ETH Zurich, 2016



Fig 12: Classe de Representació al vestíbul, Escola d'arquitectura de Nantes



Fig 13: Box de treball Arch_Tec_Lab, ETH Zurich, 2016



Fig 14: Xerrades al vestíbul, Escola d'arquitectura de Nantes



Fig 15: Box de treball Arch_Tec_Lab, ETH Zurich, 2016



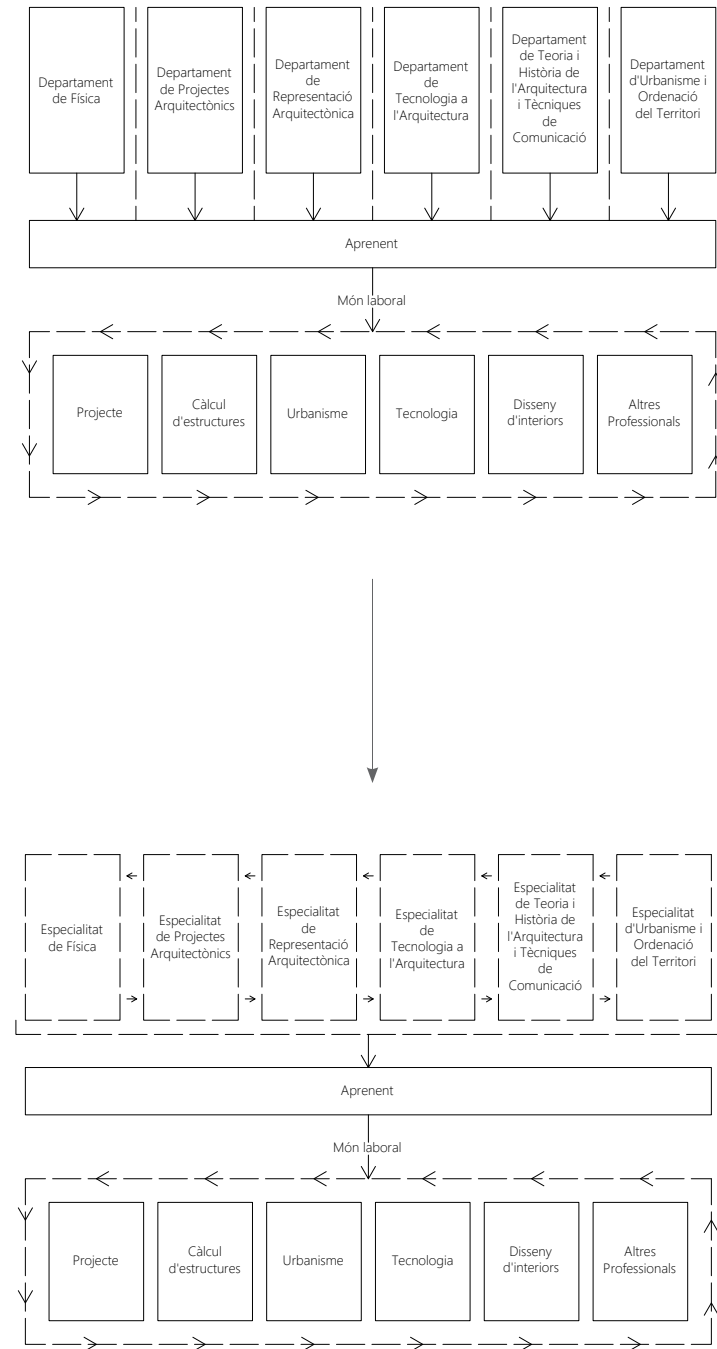
Fig 16: Espais d'esbarjo al vestíbul, Escola d'arquitectura de Nantes

L'evolució dels espais d'aprenentatge ha d'anar de la mà d'una evolució de les estratègies didàctiques i pedagògiques implementades a l'escola del Vallès. Aquestes evolucions haurien de seguir, en el meu punt de vista, la filosofia amb la qual es descriu el curs d'Introducció a l'Arquitectura de l'ETSAV en el número 250 de Quaderns d'Arquitectura i Urbanisme:

"Fariem una universitat atractiva! Fariem un curs d'una escola d'arquitectura desitjable, de la qual quedarien excloses totes les misèries...a la qual els estudiants serien també professors: els de l'últim curs ajudarien els del curs d'introducció,...una escola d'arquitectura en la qual no estaria tot dominat per la por al fracàs...a la qual els professors no anirien a treballar cadascú tancat a la seva assignatura, departament o laboratori...a la qual s'ensenyaria i s'aprendria arquitectura, i no assignatures...a la que les relacions no estarien presidides per la desconfiança...que els estudiants no percebrien com una odiosa cursa d'obstacles cap a l'obtenció d'un títol...una escola a la qual els estudiants arribarien cada matí tot preguntant: avui què fem?..."

Salvadó, Usandizaga (2006, p.150-153)

Des de el meu punt de vista, el funcionament per departaments és una de les barreres que no permet la transversalitat del coneixement dirigit als futurs arquitectes. El coneixement ens arriba a nosaltres mitjançant tots i cadascun dels mestres que són especialistes en determinades branques de l'arquitectura. Per tant, el coneixement es reagrupa en especialitats, com succeeix en el món laboral. Les especialitats es complementen, ja que totes i cadascuna d'elles formen part del que coneixem com a projecte arquitectònic i que es caracteritza per la seva transversalitat. Els departaments acabant essent assignacions burocràtiques i organitzatives d'una matèria tan complexa i àmplia com és l'arquitectura, provocant que nosaltres, aprenents, tinguem un pas pel grau d'arquitectura similar al d'una cursa d'obstacles, en el que tractem de passar per les assignatures enteses com a barreres, en el menor temps possible oblidant que aprendre no és un tràmit, és una forma de compromís.

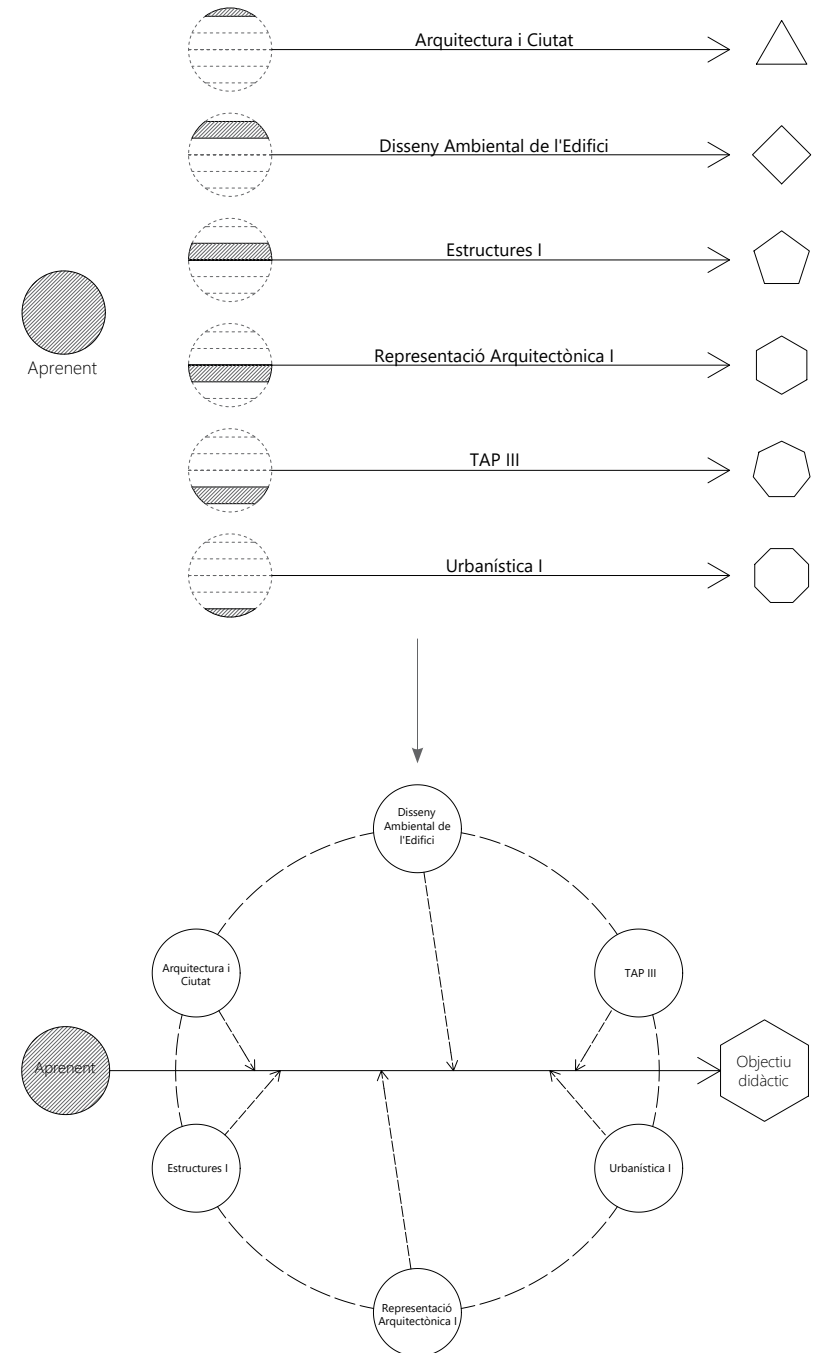


L'evolució del model pedagògic ha d'assumir també que el centre neuràlgic de tot espai d'aprenentatge és l'aprenent. Per tant, els departaments o especialitats han d'aportar els coneixements necessaris perquè l'aprenent arribi a l'objectiu, que ha de ser comú a tots ells. Transformar el recorregut temporal de l'aprenent en un sol, amb una meta final, en el qual cadascuna de les especialitats que conformen l'ensenyament de l'arquitectura fiqui els seus coneixements a disposició de l'aprenent i aquest se'n pugui servir per arribar al objectiu que li és plantejat.

La meua experiència m'ha portat a pensar que jo he hagut d'adaptar-me al funcionament en cadascun dels quadrimestres, assumint que totes les assignatures tenen unes competències assignades i que els mestres tenen la responsabilitat d'assegurar-se que l'aprenent les adquireix. Però també he viscut l'altra cara de la moneda en el projecte Apatacoja, en el que una cinquantena d'alumnes compartíem un mateix propòsit, el projecte, i en el que tots teníem interessos diferents, disseny projectual, prototipatge, difusió en xarxes i empreses, organització interna de l'equip... Els mestres, com acompanyants, aportant el coneixement necessari per assolir el següent pas i l'alumne essent el protagonista del seu propi recorregut.

Jo considero que aquest és l'últim pas per aconseguir realment la transversalitat que tan lligada està al món de l'arquitectura, entenent que l'aprenent necessita sentir-se protagonista del seu aprenentatge dins del recorregut temporal que representa el grau d'arquitectura. Hem d'aprendre arquitectura, hem de conèixer l'arquitectura, això no obstant el que no hem de fer és viure un trajecte en el qual anem saltant d'assignatures en el menor temps possible, i amb la nota més alta, per acabar obtenint un document que ens acredita com a graduats en estudis d'arquitectura i oblidant que l'aprenentatge és una experiència que colpeix, no un tràmit burocràtic.

En paraules de la filòsofa Marina Garcés "Quan estudiar ha passat a voler dir treure's un títol està clar que tenim un verb expropiat que cal reconquerir" i jo he encetat la meua reconquesta amb aquest treball. *Garcés, Escola d'Aprenents (p.176)*



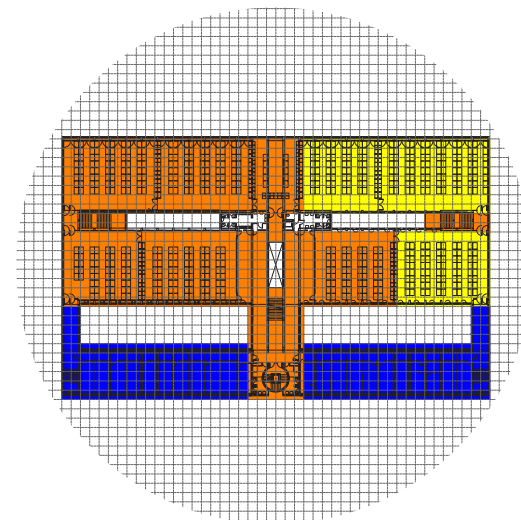
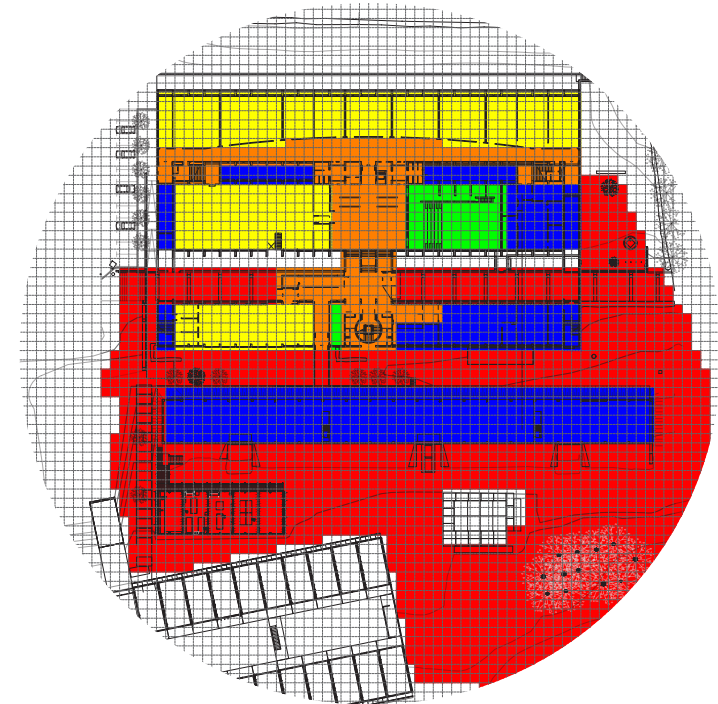
L'ús dels espais d'aprenentatge i treball no convencionals ha estat producte d'una sèrie de successos tals com l'aparició de la COVID-19 i les mesures sanitàries per pal·liar la seva propagació, però, gran part d'aquests canvis han estat influenciats per la desaparició d'espais de treball dins de l'escola que permetin a l'aprenent establir allà el seu propi "despatx", per treball tant individual, com col·lectiu.

Abans que jo arribés a l'escola del Vallès, les aules taller estaven obertes 24 hores al dia, sense barreres arquitectòniques que les fragmentessin i representaven un ecosistema de treball en el qual qualsevol alumne podia tenir el seu propi espai de treball. Amb el pas del temps, aquest tipus d'ús es va anar sectoritzant a només certs espais dins de l'escola, fins que avui dia, és un privilegi que hem perdut. Cada cop els espais d'aprenentatge autònom, que representa un 44% dels 300 ECTS que cursem els estudiants d'arquitectura, són d'accés més restringit en l'àmbit horari, provocant que la vida de l'aprenent a l'escola sigui exclusivament a les hores tutoritzades pels mestres en les diferents assignatures.

Alguns alumnes, en els quals m'incloc, hem descobert en l'espai PAUS, aquest ecosistema que està desapareixent a l'escola del Vallès, inclús anant un pas més enllà, ja que es tracta d'un espai en el qual les normes d'ús no coarten les llibertats d'apropiació per part dels aprenents o inclús mestres que gaudeixin de l'espai.

Amb tot aquest estudi que he realitzat crec que el primer pas per continuar evolucionant cap a un model d'aprenentatge més transversal passa per la creació d'aquests espais d'apropiació dins de l'escola. Aquests espais tenen un paral·lelisme molt gran amb el concepte Sand Box, una ubicació concreta dins d'un àmbit molt més extens, en el que les reduccions o supressions de la normativa que el regulen permeten experimentar quin seria el funcionament sense elles i la seva viabilitat en una futura implantació a major escala.

Per valorar la seva potencial implantació, he establert una malla quadrada que genera espais de 3,35 m², que són els metres quadrats per aprenent que es disposen a les aules taller, valorant quina és la disponibilitat d'aquests píxels al llarg del dia.

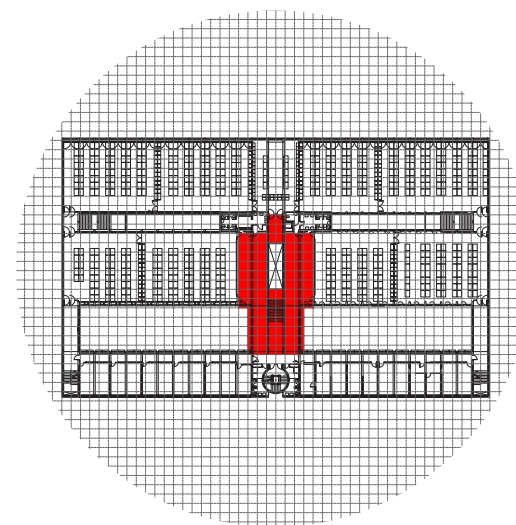
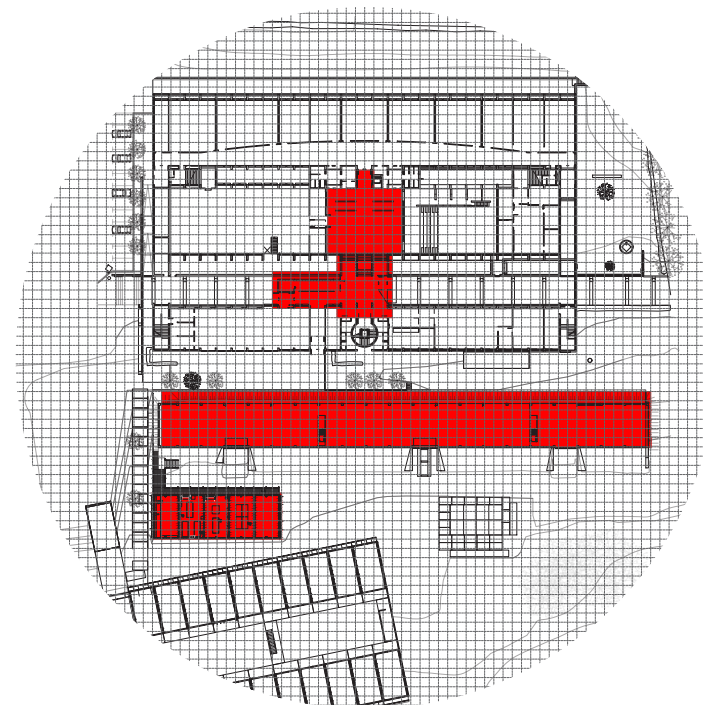


Valorant el funcionament actual de la universitat, amb el que les aules taller i teòriques tenen uns horaris d'accés, els espais restants que queden exclosos del tancament d'aquests són els vestíbuls de planta baixa i del primer pis. Aquests espais, amb el solapament de la malla de 3,35 m²/aprenent i tenint en compte que han de seguir realitzant la seva funció actual, estariem parlant de la possibilitat d'ubicar 104 píxels de treball, per tant, generar espais d'aprenentatge amb una gran possibilitat d'apropiació per part dels aprenents.

A més a més, veient el funcionament actual de la plataforma PAUS, augmentar la quantitat d'espai amb morfologia similar a la seva seria també un bon punt de partida. Un espai molt similar a nivell climàtic, funcional i espacial pot ser el taller del CRITT, en el qual ja s'han donat usos com el d'impartir classes de projectes, assemblees, reunions, assignatures optatives... En aquest espai, la malla deixa entreveure una capacitat màxima de 250 píxels de treball, un gran nombre d'espais amb una potencialitat molt alta.

La creació d'aquests espais generaria la possibilitat de l'aparició d'àmbits de treball, que podríem assimilar a despatxos d'arquitectura en el món laboral, en els que l'aprenent desenvolupa els seus projectes, les seves idees, i el mestre apareix en aquest ecosistema per aportar els seus coneixements allà on són necessaris. Al mateix temps, el gran ventall d'espais de treball que es podria generar seria enriquidor per tota la comunitat de l'ETSAV, traslladant al nostre entorn immediat, l'escola, tots els coneixements adquirits en la formulació i transformació d'aquests espais.

El plantejament d'una prova pilot pot permetre generar totes les preguntes que requereix l'evolució del funcionament pedagògic a l'ETSAV, que sorgirien desde les experiències i vivències reals i no només d'un marc teòric i, a vegades, utòpic.



5- Bibliografia

-Garcés, M., 2021. Escola d'aprenents. 2a ed. Barcelona: Galaxia Gutenberg.

-Sennett, R. and Galmarini, M., 2012. Juntos. Barcelona: Anagrama.

-Rancière, J., 2010. El maestro ignorante. 2nd ed. Barcelona: Laertes.

-Riera Pañellas, P., 1987. Impartir es compartir: anàlisi i conclusions dels set cursos d'introducció a l'Arquitectura i al Projecte, realitzats a l'ETSAV. Tesi doctoral. UPC, Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona. Available at: <http://hdl.handle.net/2117/93186> [Accessed January 19, 2022].

-Sauquet, R., 2016. Emancipant arquitectes: del Rural Studio al Vallès. Quadern de les idees, les arts i les lletres, (206), pp.26–28. Available at: <http://hdl.handle.net/2117/98177> [Accessed January 19, 2022]

-Álvarez Domínguez, L., 2021. Aprenent fent [portafoli]. Treball Final de Grau. UPC, Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès. Available at: <http://hdl.handle.net/2117/341319> [Accessed January 19, 2022].

-Catalunya, U. 2012. Servei de plans ETSAV. [online] Available at: https://etsav.upc.edu/ca/serveis/oficina-dobres-i-manteniment/servei-de-plans/etsav_planes_complet_a3-1 [Accessed 19 January 2022].

-Catalunya, U., 2022. Espais Docents. [online] Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès ETSAV. Available at: <https://etsav.upc.edu/ca/escola/espais/espais-docents> [Accessed 19 January 2022].

-Catalunya, U., 2021. Manual de Qualitat del SGIQ. [online] Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès. ETSAV. Available at: <https://etsav.upc.edu/ca/escola/qualitat/sgiq-2021/manual-sigq/view> [Accessed 19 January 2022].

-Catalunya, U. 2014. MEMÒRIA DEL GRAU EN ESTUDIS D'ARQUITECTURA – ITINERARIS ETSAB i ETSAV. [online] Available at: <https://etsav.upc.edu/ca/escola/qualitat/vsma/verificacio/memoria-del-grau-en-estudis-darquitectura-etsab-etsav.pdf> [Accessed 19 January 2022].

-Catalunya, U. 2021. PROGRAMA MARC PER ALS ESTUDIS DE GRAU. ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ARQUITECTURA DEL VALLES. [online] Available at: https://etsav.upc.edu/ca/escola/qualitat/normatives/programa-marc-2021_22-aprovat-je-03_06_2021.pdf [Accessed 19 January 2022].

-Catalunya, U. 2022. Reglament d'organització i funcionament de l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès. [online] Available at: <https://etsav.upc.edu/ca/escola/qualitat/normatives/reglament-etsav.pdf> [Accessed 19 January 2022].

-Catalunya, U., 2022. 2021-2022 Normativa Acadèmica estudis grau i màster.pdf. [online] Servei de Gestió Acadèmica. Available at: <https://www.upc.edu/sga/ca/shared/fixers-normatives/NormativesAcademiques/NAGRAMA/2021-2022-normativa-academica-estudis-grau-i-master.pdf/view> [Accessed 19 January 2022].

-Catalunya, U., 2022. Guia Docent 2020-2021 (Pla 2014). [online] Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès. ETSAV. Available at: <https://etsav.upc.edu/ca/estudis/gearq/guia20-21> [Accessed 19 January 2022].

-Catalunya, U., 2022. Guia Docent 2019-2020 (Pla 2014). [online] Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès. ETSAV. Available at: <https://etsav.upc.edu/ca/estudis/gearq/guia19-20> [Accessed 19 January 2022].

-Catalunya, U., 2022. Guia Docent 2018-2019 (Pla 2014). [online] Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès. ETSAV. Available at: <https://etsav.upc.edu/ca/estudis/gearq/guia18-19> [Accessed 19 January 2022].

-Catalunya, U., 2022. Guia Docent 2017-2018 (Pla 2014). [online] Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès. ETSAV. Available at: <https://etsav.upc.edu/ca/estudis/gearq/guia17-18> [Accessed 19 January 2022].

-Catalunya, U., 2022. Guia Docent 2016-2017 (Pla 2014). [online] Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès. ETSAV. Available at: <https://etsav.upc.edu/ca/estudis/gearq/guia16-17> [Accessed 19 January 2022].

-Arquitectes.cat. 2006. REVISTA "QUADERNS D'ARQUITECTURA I URBANISME" | COL·LEGI D'ARQUITECTES DE CATALUNYA. [online] Available at: <https://raco.cat/index.php/QuadernsArquitecturaUrbanisme/article/view/235150> [Accessed 19 January 2022].

Imatges:

-Figura 1: Catalunya, U., n.d. Espais: Aula Teòrica 2. [online] Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès. ETSAV. Available at: <<https://etsav.upc.edu/ca/escola/espais/aula-teorica-2>> [Accessed 19 January 2022].

-Figura 2: Catalunya, U., 2022. Espais: Aula Teòrica 3. [online] Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès. ETSAV. Available at: <<https://etsav.upc.edu/ca/escola/espais/aula-teorica-3>> [Accessed 19 January 2022].

-Figura 3: dpa.etsav. 2022. DPA ETSAV UPC. [online] Available at: <<https://www.instagram.com/p/CTfjSH2MHFp/>> [Accessed 19 January 2022].

-Figura 4: dpa.etsav. 2022. DPA ETSAV UPC. [online] Available at: <<https://www.instagram.com/p/CE2PXs1CR07/>> [Accessed 19 January 2022].

-Figura 5: dpa.etsav. 2022. DPA ETSAV UPC. [online] Available at: <https://www.instagram.com/p/CQONz_Isdw5/> [Accessed 19 January 2022].

-Figura 7: Flajszer, A., 2017. Concurso de puentes en la Escuela de Arquitectura ETSAV – dobooku. [online] Dobooku.com. Available at: <<http://www.dobooku.com/2017/05/concurso-de-puentes-en-la-escuela-de-arquitectura-etsav/>> [Accessed 19 January 2022].

-Figura 8: dpa.etsav. 2022. DPA ETSAV UPC. [online] Available at: <<https://www.instagram.com/p/CFjz8VNitMz/>> [Accessed 19 January 2022].

-Figura 9: dpa.etsav. 2022. DPA ETSAV UPC. [online] Available at: <<https://www.instagram.com/p/B8gPA-Zo4IZ/>> [Accessed 19 January 2022].

-Figura 10: dpa.etsav. 2022. DPA ETSAV UPC. [online] Available at: <<https://www.instagram.com/p/CUIA4gisd3b/>> [Accessed 19 January 2022].

-Figura 12, 14 i 16: Ruault, P., n.d. Galería de Sobre la incorporación de la incertidumbre y el cambio en la arquitectura - 5. [online] Plataforma Arquitectura. Available at: <<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/972973/sobre-la-incorporacion-de-la-incertidumbre-y-el-cambio-en-la-arquitectura/61a94f4be4df610169c86f89-framing-in-determinacy-the-incorporation-of-uncertainty-into-architecture-photo>> [Accessed 19 January 2022].

-Figura 11, 13 i 15: Lindner-group.com. 2016. Arch_Tec_Lab, ETH Zurich | Lindner Group. [online] Available at: <<https://www.lindner-group.com/en/references/detail/ArchTecLab-ETH-Zurich-6749/>> [Accessed 19 January 2022].