



***ASSISTÈNCIA TÈCNICA PEL PROJECTE D'AMPLIACIÓ DE LA PLANTA DE DIGESTIÓ
ANAERÒBICA I COMPOSTATGE DEL CENTRE COMARCAL DE TRACTAMENT DE RESIDUS
DEL VALLÈS ORIENTAL***

PLA EXECUCIÓ BIM (BEP)

P576.00.GX.002.0

Aprovació de document

	Nom	Data
Preparat per:	Joan Collado/Yury Bogdanov	04/01/2022
Revisat per:	Xavier Muñoz	04/01/2022
Aprovat per:	Fernando Sánchez	04/01/2022

Registre de revisió de document

Revisió no	Data	Detalls de les revisions	Preparat per	Revisat per	Aprovat per
0	04/01/2022	Edició	JC / YB	XM	FS

AVIS LEGAL

© 2022 Recuperación de Energía SAU. Tots els drets reservats.

Aquest document i els documents que l'acompanyen contenen informació confidencial i estan destinats únicament a l'ús del Consorci per a la Gestió dels Residus del Vallès Oriental. Si no és un dels destinataris previstos, qualsevol divulgació, còpia, distribució o acció presa basant-se en el contingut de la informació està estrictament prohibida.

Excepte acord exprés, qualsevol reproducció del material d'aquest document haurà de sol·licitar i autoritzar-se per escrit a Recuperación de Energía SAU. La reproducció autoritzada de material ha d'incloure tots els avisos de drets d'autor i propietat de la mateixa forma i manera que l'original i no ha de ser modificada de cap manera. El reconeixement de la font del material també s'ha d'incloure en totes les referències.

1. OBJECTE.....	4
2. INFORMACIÓ GENERAL DEL PROJECTE BIM.....	4
3. GESTIÓ DEL PROJECTE BIM.....	4
4. DADES DE PARTIDA	5
4.1. Núvols de punts de treball.....	5
4.2. Sistema de coordenades.....	5
5. OBJECTIUS BIM	5
6. NIVELL DE DESENVOLUPAMENT (LOD)	6
7. NIVELL D'INFORMACIÓ (LOI).....	7
8. SOFTWARE.....	8
9. FORMATS ENTREGABLES TEMPORALS	9
10. FORMAT DELS ENTREGABLES AS-BUILT	9
11. CRITERIS DE NOMENCLATURA	9
12. SEGREGACIÓ DE LA INFORMACIÓ	9
13. MATRIU DE RESPONSABILITATS BIM	10
14. REVISIÓ I APROVACIÓ.....	10
15. COL·LABORACIÓ	11
ANNEX I: MANUAL D'AUTODESK RECAP.....	12
ANNEX II: MANUAL D'AUTODESK NAVISWORKS	16

1. OBJECTE

La redacció de les següents especificacions tècniques té com a objectiu permetre als contractistes que realitzen el projecte poder treballar i col·laborar seguint en tot moment les necessitats de la propietat a fi de permetre una correcta execució de l'obra.

2. INFORMACIÓ GENERAL DEL PROJECTE BIM

Nom del projecte	Ampliació Planta de Tractament de FORM del Vallès Oriental
Codi del projecte	P576
Disciplines:	1. Obra Civil 2. Equips 3. Piping 4. Electricitat i control

3. GESTIÓ DEL PROJECTE BIM

Rol	Empresa	E-Mail
Coordinador BIM (Propietat)	Fichtner	P576.ConsorciVallesOriental@fichtner.es
Responsable BIM – Equips	...	...
Responsable BIM – Obra Civil	Indus	crafel@indus-eng.com; pescudero@indus-eng.com
Responsable BIM – Piping	...	...
Responsable BIM – Electricitat i control	...	...

Responsable BIM (Propietat) – Persona que revisarà el model BIM entregat durant l'execució del projecte conjuntament amb l'equip de la planta com per exemple manteniment i operacions. Fruit d'aquestes revisions es realitzaran comentaris i s'introduiran millores en el disseny.

Responsable BIM (Proveïdor) – Les seves principals funcions seran:

- Realitzarà tots els lliuraments del model BIM a la PROPIETAT.
- Rebrà els comentaris de millores per part de la PROPIETAT. Aquests comentaris els comunicarà als diferents coordinadors i responsables del Projecte de la seva empresa.
- Realitzarà el seguiment del modelat BIM per a que se segueixi el manual tècnic lliurat per part de la PROPIETAT.
- Realitzarà i comprovarà la detecció d'interferències prèvia, abans d'enviar el model BIM a la PROPIETAT.

- Serà el responsable de la recepció de la documentació relacionada amb el disseny BIM enviada per la PROPIETAT i la seva distribució al departament adient de la seva empresa.
- Serà el responsable de les revisions dels documents tècnics i del seu correcte emmagatzematge a les plataformes online compartides amb la PROPIETAT. Aquestes plataformes facilitaran el correcte intercanvi d'arxius BIM.

4. DADES DE PARTIDA

4.1. Núvols de punts de treball

La zona d'intervenció ha estat escanejada el mes de desembre de 2021. El núvol de punts generat té les següents característiques tècniques:

- Color
- Fotografies 360 incorporades
- Posicionament segons el sistema de coordenades de la planta
- Format RCP accessible amb el visor gratuït RECAP

4.2. Sistema de coordenades

Per tal d'assegurar que en tot moment s'està treballant en el mateix sistema de coordenades i després de consensuar què és el més adient per al correcte funcionament del disseny del projecte, conjuntament amb el present BEP, s'entrega l'arxiu DWG en el sistema de coordenades de la planta (No UTM).

Tots els proveïdors del projecte hauran d'entregar els seus models BIM seguint el sistema de coordenades esmentat anteriorment.

5. OBJECTIUS BIM

Aquest projecte es realitzarà seguint la metodologia BIM amb la qual es volen assolir els següents objectius tenint com a base el model 3D/BIM:

- Simular de forma virtual la implantació dels nous equips
- Assegurar la col·laboració entre els diferents proveïdors i disciplines
- Coordinar l'avanç del projecte mitjançant el model 3D/BIM
- Detectar les interferències abans de la fase d'obra i muntatge
- Generació de plànols 2D
- Generació de llistats de materials

6. NIVELL DE DESENVOLUPAMENT (LOD)

El nivell de desenvolupament de cada element del model dependrà de cada disciplina i de l'abast que tingui cada Proveïdor.

El nivell de modelat en els projectes serà l'adequat per poder generar llistats de materials, necessaris per a la realització de la compra de materials i la generació dels plànols 2D de fabricació.

Estructures noves:

Perfils metàl·lics – Es modelaran amb les dimensions correctes segons el seu perfil. A les ales dels perfils no serà necessari que quedi definit l'arrodoniment real.

Unions – Al model 3D no es necessari representar unions cargolades. On sí hi ha d'aparèixer és als plànols 2D amb totes les seves dimensions.

Escales – Han de complir les dimensions del *Código Técnico de la Edificación* (CTE). No és necessari modelar en 3D els elements dels cargols.

Baranes – No és necessari el modelat exacte de les baranes al model 3D. Serà suficient amb la forma bàsica per marcar el recorregut.

Equips:

Equip del fabricant – en cas que el fabricant de l'equip faciliti el model 3D de l'equip que s'instal·larà a les instal·lacions de la PROPIETAT, aquest s'intentarà simplificar abans d'incorporar-lo al model BIM general de la fàbrica o del projecte. La simplificació de l'equip afectarà a parts internes que no seran necessàries per a la implantació de l'equip i reserva d'espai en el model BIM. També, s'esborraran peces petites que no afectin a la correcta visualització de l'equip, com per exemple, cargols.

Equip general – altres equips que no siguin subministrats pel fabricant i que s'hagin de modelar en 3D, es modelaran como a volumetria bàsica per a la correcta realització de la implantació de l'equip en model BIM i reserva d'espai. No es modelarà parts interiors dels equips.

Les connexions dels equips es marcaran en el model 3D en el lloc exacte seguint el plànol constructiu (tubuladures de canonades i connexió de conductes).

En el cas que l'equip necessiti una àrea mínima de manteniment es modelarà com un cub de color vermell per a la reserva d'espai.

Canonades:

El recorregut de les canonades es modelarà de manera completa amb tots els accessoris i instruments en línia.

En les unions bridades es representaran les juntes i els cargols. Els cargols poden no visualitzar-se al model 3D però sí han de contenir algun element que permeti el correcte recompte de materials (cargols i femelles en el cas que sigui necessari).

Els instruments i vàlvules poden tenir les formes bàsiques però el volum haurà de coincidir amb els elements reals a muntar.

No es modelaran les canonades flexibles (com per exemple, les d'aire comprimit que alimenten les vàlvules automàtiques).

Electricitat:

Armaris elèctrics – es modelaran com cubs sòlids sense detall interior. El volum exterior coincidirà sempre amb la dimensió real de l'armari. Serà necessari modelar el detall 2D que simuli l'apertura de la porta visible en el model BIM.

Safates elèctriques – es modelaran com sòlids sense detallar els cables que concorren pel seu interior. Els colzes, tes i reduccions hauran de mantenir les dimensions reals. No es modelaran les safates menors de 100mm d'amplada.

Lluminàries – Es modelaran les lluminàries amb formes bàsiques que coincidiran amb les seves dimensions reals.

Cablejat, interruptors i altres materials elèctrics menors – No es modelarà ni s'incorporarà al model BIM.

Obra Civil:

Formes de formigó – es modelarà la forma exacta, sense modelar l'armat interior.

Edificació – es modelaran parets, sostres, portes, finestres de dimensions reals, amb geometria bàsica. No serà necessari el modelat de components como mànecs, marcs de vidre, etc.

Mobiliari, elements de fontaneria (lavabos, dutxes, etc.) – es modelaran amb geometria bàsica, que podria no coincidir amb la forma real dels elements a instal·lar. L'objectiu del modelat d'aquests components serà remarcar els plànols 2D la seva posició, així com, la funció que té cada espai.

7. NIVELL D'INFORMACIÓ (LOI)

La informació del model BIM serà la necessària per a la generació de llistats de materials pel projecte i el futur manteniment de la fàbrica.

La informació mínima que haurà de contenir cada element serà la següent:

Estructures:

- Tipus de perfil
- Material
- Tractament superficial (tipus de pintura, espessors, etc.)
- En cas necessari – conjunt de muntatge

Equips:

- TAG
- Descripció
- Fabricant
- Model

Canonades:

- TAG de línia
- TAG de components en línia, segons P&ID aprovat
- Especificació de canonada

- Material
- PN i DN dels components bridats
- Aïllament, si aplica
- Tracejat, si aplica

Electricitat:

- Dimensions de safates
- TAG de l'armari
- Tipus de safata: control o potencia
- Tipus de component: safata, armari, lluminària, etc.

Obra Civil:

- Material
- Tipus de component
- Dimensions (en cas de finestres, portes, etc.)

Tots els TAGs hauran d'anar acord amb l'estàndard de la PROPIETAT.

8. SOFTWARE

Per a assegurar una comunicació fluïda, fiable i amb traçabilitat entre els diferents integrants del Projecte, es fixen una sèrie de softwares i indicacions que s'hauran de seguir durant tota la durada del mateix:

Software de col·laboració – La plataforma online d'emmagatzematge de dades del projecte serà el Sharepoint de la PROPIETAT. Tots els proveïdors disposaran d'una carpeta compartida on guardaran les seves entregues 3D i 2D.

Software de modelat – Els softwares de modelat seran programes que utilitzaran els modeladors BIM per a la correcta execució del disseny del projecte i la generació de la documentació tècnica com són els plànols i els llistats de materials.

El software pot ser diferent per a cada disciplina.

Tot software utilitzat pel disseny del projecte haurà de ser compatible amb el visor Navisworks, que serà l'emprat per dur a terme totes les revisions del model BIM.

Software de revisió del model BIM – El software a utilitzar per les revisions serà Navisworks. El manual del programa està adjunt a l'ANNEX II. NavisWorks compta amb una versió gratuïta suficient per obrir i revisar models BIM.

Software de revisió de núvols de punts – El software per obrir i revisar els núvols de punts serà Autodesk ReCap. El manual del programa està adjunt en l'ANNEX I. ReCap compta amb una versió gratuïta suficient per obrir i revisar núvols de punts.

9. FORMATS ENTREGABLES TEMPORALS

El contractista, durant el projecte, **cada 15 dies** enviarà, **al model BIM general, el model 3D** que està desenvolupant en format **DWG o RVT** per a que la PROPIETAT pugui revisar l'avanç de les feines i del projecte.

10. FORMAT DELS ENTREGABLES AS-BUILT

Un cop finalitzat el muntatge, el contractista entregarà el model i la documentació As-built del projecte dividit per disciplines i seguint els següents formats:

- Plànols 2D – DWG
- Plànols isomètrics de canonades – DWG
- Llistats de materials – XLS (s'adjunten els models de llistats: Llistat d'equips, instruments, línies i elements en línia)
- 3D Obra Civil i edificació general – Format natiu, IFC i DWG
- 3D Estructures metàl·liques – Natiu, IFC i DWG
- 3D Canonades – Natiu, PCF i DWG
- 3D Equips* – Natiu, DWG i STEP
- 3D HVAC, safates elèctriques, serveis CI – Natiu, IFC i DWG
- 3D general del projecte – NWD (Navisworks)

Els models 3D hauran de complir el sistema de coordenades de planta descrit a l'apartat anterior.

* Els Fitxers Nadius seran en els formats de qualsevol software que s'utilitzi pel modelat (REVIT, Archicad, TEKLA, etc.).

11. CRITERIS DE NOMENCLATURA

Els models 3D enviats per proveïdors tindran els noms i codificació d'acord a les condicions descrites en el manual de projecte P576.00.GX.001.0.

12. SEGREGACIÓ DE LA INFORMACIÓ

La informació bàsica de cada component del model BIM s'identificarà per disciplina i contindrà la informació necessària per realitzar la compra del material del projecte i la identificació dels components que requereixin manteniment futur. Aquí se'n donen unes indicacions bàsiques:

Components que no necessiten manteniment (sense TAGs):

- Obra civil
- Estructura metàl·lica

- Suports
- Safates elèctriques
- Conductes de aire

Components que necessiten manteniment (portaran TAGs):

- Equips de procés i protecció contra incendis
- Vàlvules automàtiques
- Instrumentació
- Canonades de procés
- Armaris elèctrics

13. MATRIU DE RESPONSABILITATS BIM

RESPONSABILITATS	FICHTNER	PROPIETAT	PROVEÏDORS
Definició del fluxe de treball per l'elaboració del model BIM	R	P	P
Desenvolupament del model BIM del proveïdor			R
Generació de plànols i llistats			R
Generació del model BIM federat	R		P
Configuració i administració del software BIM per complir amb el BEP			R
Anàlisi d'interferències de la pròpia disciplina			R
Anàlisi d'interferències general	R		
Actualització d'arxius setmanals NWD per disciplina			R
Comprovació de les propietats del model	R		
Revisió i comentaris del model BIM	R	P	P

R – Responsable
P – Participa

14. REVISIÓ I APROVACIÓ

Cada 15 dies es generarà la maqueta de coordinació a partir dels fitxers 3D enviats pels proveïdors. FICHTNER serà el responsable de generar la maqueta de coordinació. Sobre aquesta maqueta podran realitzar-se comentaris per part de FICHTNER que seran documentats pels responsables BIM de cada Proveïdor.

Els canvis notificats en la revisió anterior hauran d'estar realitzats en la següent entrega o en cas contrari amb la maqueta BIM quinzenal s'enviarà l'informe dels comentaris no corregits i l'explicació detallada de la raó per la qual no s'han dut a terme.

Es planificaran reunions periòdiques presencials o a través de qualsevol plataforma online de comunicació per a realitzar la revisió global del model BIM. En aquestes reunions hi podran participar els responsables de manteniment i operació de la fàbrica per realitzar comentaris i introduir millores en la futura instal·lació.

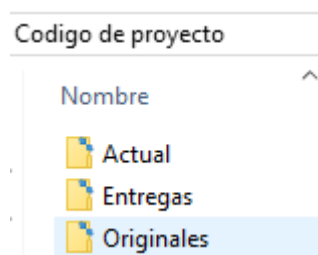
La revisió de plànols 2D i llistats de materials serà responsabilitat dels coordinadors BIM de cada Proveïdor, i l'hauran de fer abans de l'entrega dels models a la PROPIETAT. L'entrega d'aquesta documentació es farà únicament a la fase final del projecte, a excepció d'alguns plànols bàsics 2D que la PROPIETAT podrà sol·licitar durant la fase de disseny per a la correcta revisió del projecte.

L'equip BIM del Proveïdor realitzarà la detecció d'interferències i la seva correcció de la forma i amb la freqüència que consideri necessària per a que el model BIM entregat a la PROPIETAT quedi correcte a cada enviament realitzat. En cas de no poder realitzar la correcció de qualsevol interferència, caldrà que quedi registrat a l'informe enviat conjuntament amb el model BIM.

15. COL·LABORACIÓ

Per tal d'assegurar un entorn col·laboratiu durant totes les fases del projecte, es compartiran carpetes entre els diferents integrants (PROPIETAT, FICHTNER, Proveïdors, ...).

La carpeta compartida amb cada Proveïdor contindrà com a mínim la següent estructura de carpetes:



Carpeta "Actual" – Emmagatzemarà tota la documentació d'oficina tècnica corresponent a l'última revisió (llistats, plànols, model BIM, informes de comentaris, etc.).

Carpeta "Entregas" – Contindrà totes les entregues realitzades per part del Proveïdor. Cada entrega s'ubicarà en una carpeta independent i tindrà el següent format de nom, per exemple: "200125_ModelNavisworks" on el primer número indicarà la data de entrega (AA/MM/DD) i a continuació una descripció breu de l'entrega.

Carpeta "Originales" – Guardarà totes les entregues realitzades per part de la PROPIETAT. Cada entrega estarà en una carpeta separada i tindrà la mateixa nomenclatura que les entregues de l'apartat anterior.

Al realitzar cada entrega, el Proveïdor, a més de pujar la documentació a la carpeta indicada, avisarà al Responsable BIM de FICHTNER per correu electrònic donant confirmació que la documentació està carregada i actualitzada correctament.

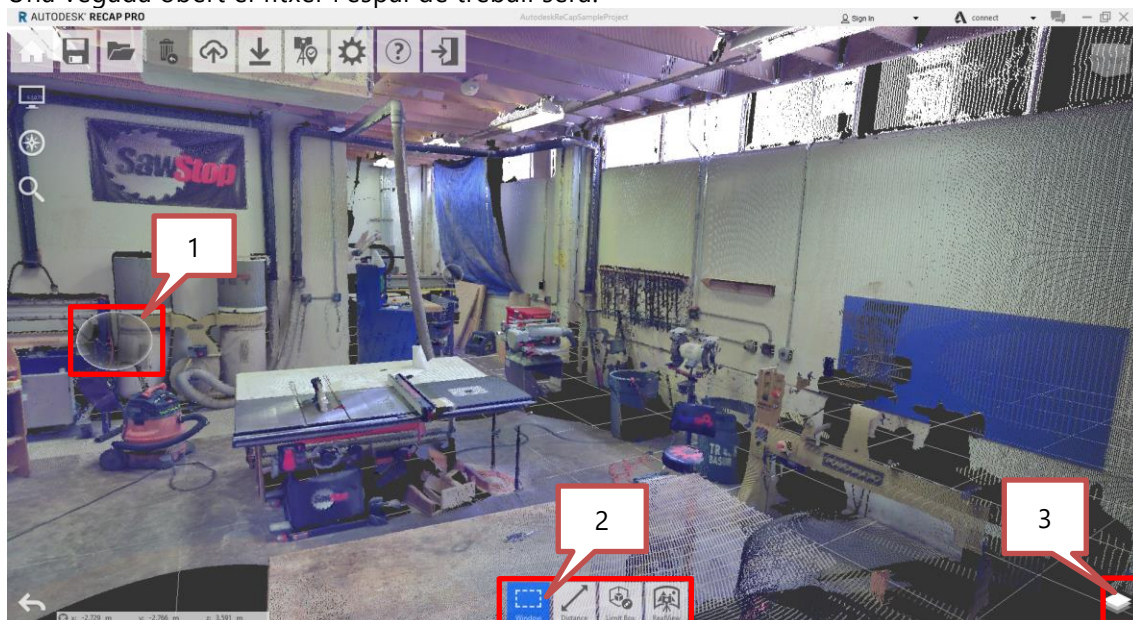
ANNEX I: MANUAL D'AUTODESK RECAP

Els núvols de punts enviats per la PROPIETAT tindran el següent format:

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
LST_LIQUIDS_P1_R1 Support	25/03/2019 0:22	Carpeta de archivos	
LST_LIQUIDS_P1_R1.rcp	25/03/2019 0:22	Autodesk ReCap P...	5.803 KB

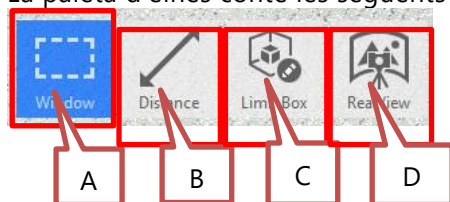
El fitxer RCP sempre anirà acompanyat amb una carpeta amb el mateix nom acabada per "Support" que contindrà el material necessari per que el núvol de punts s'obre correctament.

Una vegada obert el fitxer l'espai de treball serà:



- 1 Fotografies 360 incorporades en el model es poden localitzar a través de les esferes marcades.
- 2 La paleta d'eines disponibles
- 3 Gestor de contingut

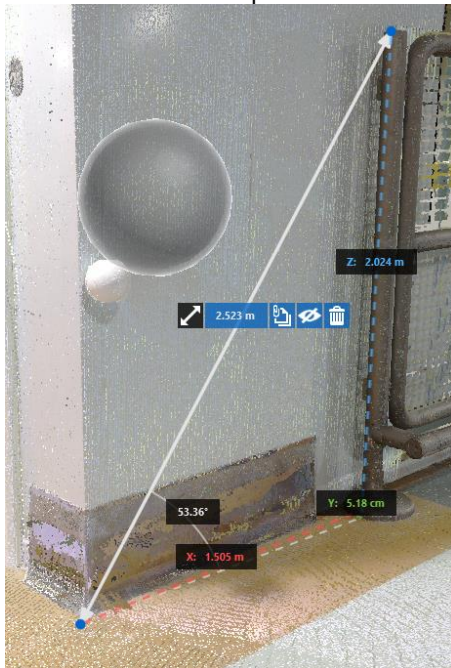
La paleta d'eines conté les següents opcions:



- A – Selecció de punts per aïllament d'una zona concreta, amb possibilitat d'exportació de la selecció en un núvol de punt més reduït.
- B – Presa de mesures des del núvol de punts o des de la Fotografia 360.
- C – Aplicació de "caixa de tall" per aïllar una zona de planta.
- D – Activació de vista de Fotografies 360.

Mesuraments

A l'hora de prendre els mesuraments de punt a punt és important tenir en compte la descomposició de la cota en vectors X, Y, Z. Atès que la cota generada de punt a punt és una diagonal en 3D i no sempre reflexa la distància exacta. En el següent exemple es veu que per a saber l'alçada de la barana és necessari prendre la mesura de la Z (en color blau).

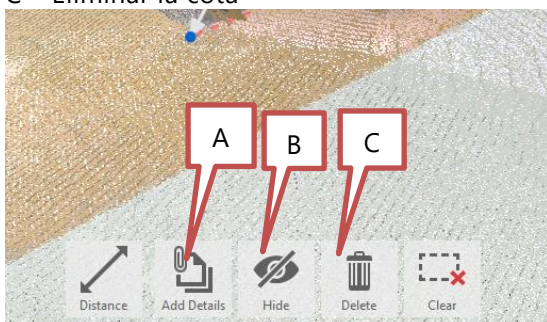


Al seleccionar la cota realitzada, s'obrirà una sèrie de comandaments que permetran:

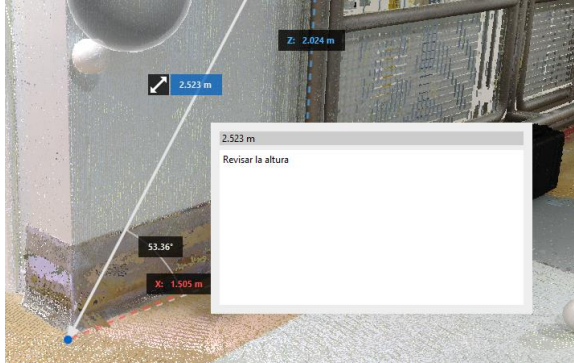
A – Afegir comentari

B – Ocultar la cota (per a tornar a mostrar, s'haurà d'anar a "Gestor del contingut")

C – Eliminar la cota

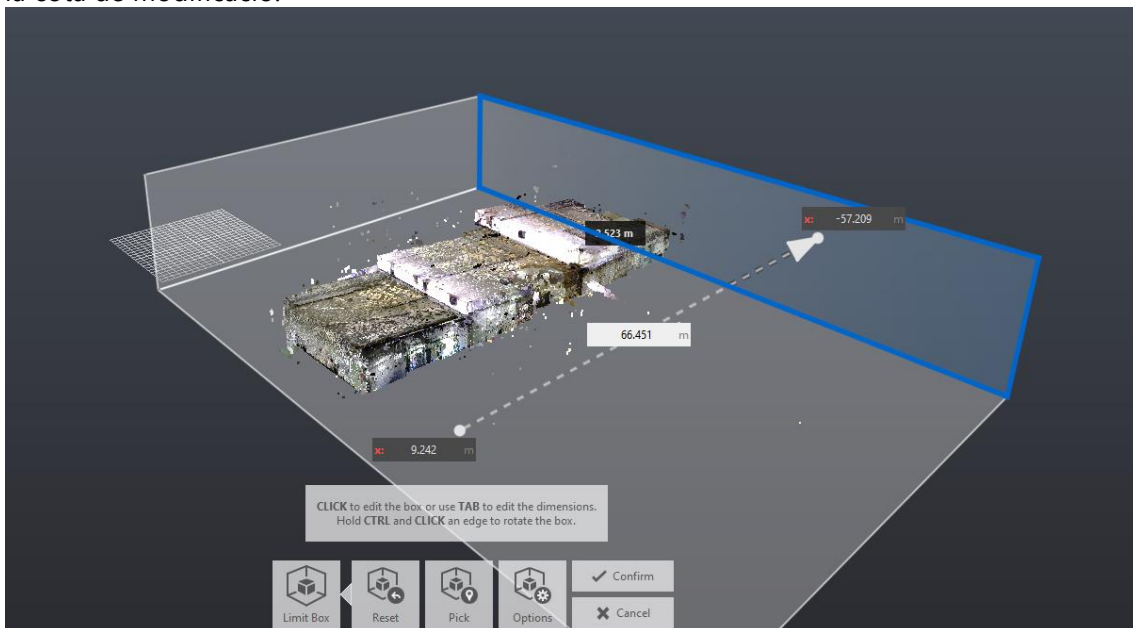


El comentari es podrà consultar al seleccionar la cota o des de "Gestor del contingut".



Caixa de tall (Limit Box)

Aquesta opció permet retallar el model utilitzant un cub virtual. Per poder modificar mesuraments del cub és necessari apropar cursor a la cara del cub que voleu desplaçar i esperar a que aparegui la cota de modificació.



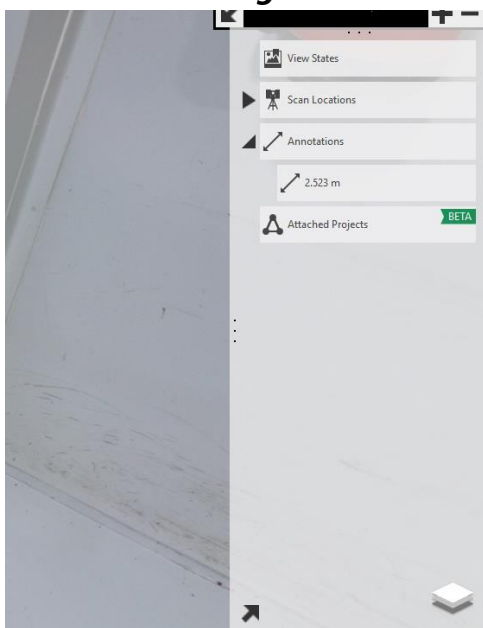
Vista de Fotografies 360

Al seleccionar una esfera de foto (visible dins del núvol de punts) o prement el botó RealView de la paleta d'eines, s'obrirà la Fotografia 360 més propera de l'observador:



A la part superior dreta apareixeran totes les Fotografies 360 preses, ubicades en un plànol d'implantació general.

Gestor de contingut



A Gestor de contingut és possible localitzar:

- Estat de vistes – permet desar la posició d'observador actual i aïllament dels punts aplicat.
- Scan Locations – les posicions de cada punt d'escanejat
- Cotes
- Attached Projects – opció disponible a la versió PRO que permet inserir els fitxers de Navisworks NWD per a poder visualitzar la futura instal·lació dins de Fotografies 360.

ANNEX II: MANUAL D'AUTODESK NAVISWORKS

El software Autodesk Navisworks és un visor multiformat de models 3D. Permet incorporar en el mateix espai virtual múltiples fitxers del projecte. D'aquesta forma s'ha convertit en un dels programes més emprats per a revisió de projectes.

Existeixen 3 versions de Navisworks, totes estan disponibles en castellà:

- **Navisworks Freedom:** programa gratuït que permet revisar una de les revisions del projecte. No permet veure el projecte en temps real, només la revisió (foto 3D) que ha estat generada en un determinat moment pel projectista.
- **Navisworks Simulate:** permet revisar els projectes en temps real, generar revisions (per a versió Freedom), deixar els comentaris, realitzar planificació d'obra.
- **Navisworks Manage:** Conté totes les característiques de versió Simulate, i a més, conté Detector d'Interferències automàtic.

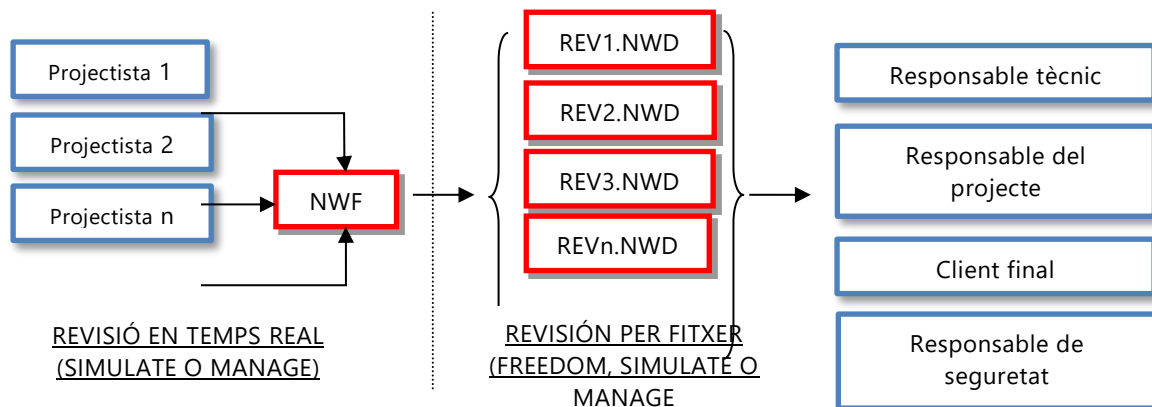
La utilització de visor 3D durant l'execució del projecte és vital. La diferència de realitzar projectes en 2D i modelant en 3D es basa que la documentació (plànols) s'han de generar al final del projecte i no durant el seu disseny perquè la revisió i canvis es controlen usant Navisworks. D'aquesta manera, l'empresa notará un estalvi del temps en delineació, i la fiabilitat de revisions en 3D millorarà la previsió de costos i detecció d'interferències.

Totes les persones que revisaran el projecte han de tenir instal·lat com a mínim el Navisworks Freedom. I la responsabilitat de projectistes serà generar les revisions de models cada un període de temps establert per la normativa d'empresa.

Els lliuraments de revisions en 3D seran com una documentació base per al client final. El format de Navosworks no permet fer còpies no autoritzades, i a més seria possible establir contrasenya i temps d'expiració del fitxer 3D. D'aquesta manera l'empresa mantindrà el vostre Know-how.

Els formats que utilitza Navisworks:

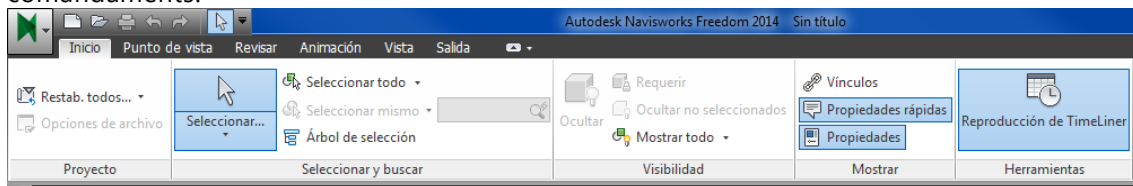
- NWF: format de revisió en temps real del projecte. Està vinculat amb tots els fitxers de disseny i s'actualitza quan hi ha qualsevol canvi. Només està disponible amb versions Simulate o Manage de Navisworks.
- NWD: format de revisió "tancat". No està vinculat a fitxers de disseny, es pot enviar per correu electrònic. És possible obrir-lo amb qualsevol versió de Navisworks.
- NWC: format de "memòria cau". Es genera automàticament en enllaçar un fitxer de disseny a NWF. No cal esborrar aquests fitxers.



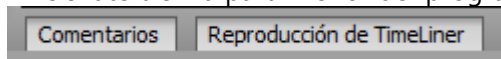
a) Configuració d'espai de treball

A l'obrir el programa la primera vegada és important configurar l'espai de treball per a tenir localitzades les opcions més emprades.

L'espai de treball de Navisworks té la mateixa estructura que AutoCAD. Està compostat per Cinta de comandaments:

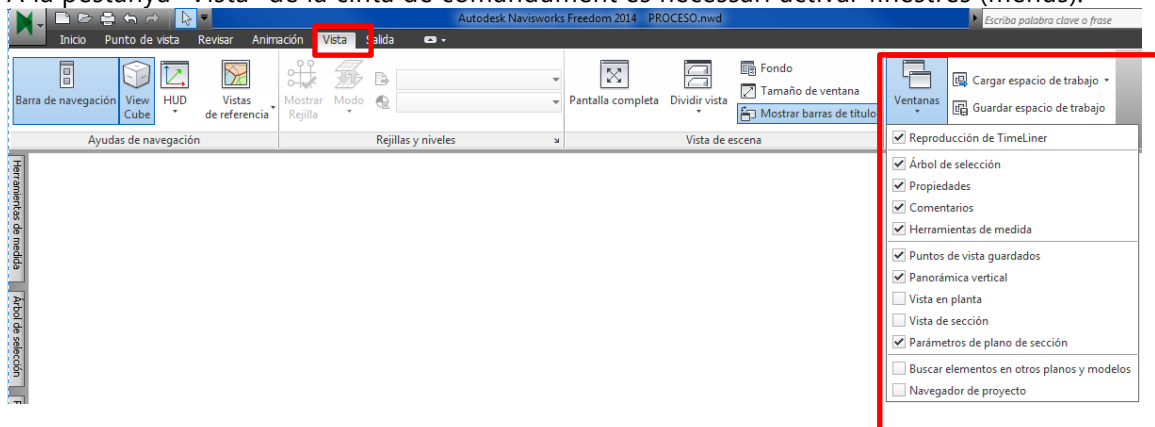


En els laterals i la part inferior del programa es trobaran els menús desplegables:



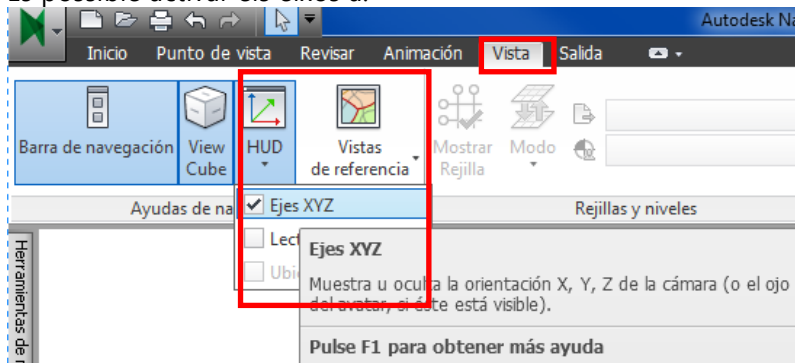
Configurar menús

A la pestanya "Vista" de la cinta de comandament és necessari activar finestres (menús):

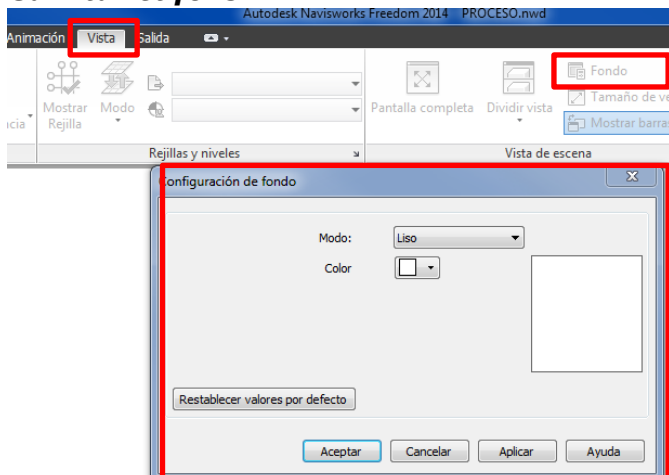


Activar ejes X Y Z

Per a poder prendre mesures en espai model sempre hi ha que tenir referència de les coordenades. És possible activar els ejes a:

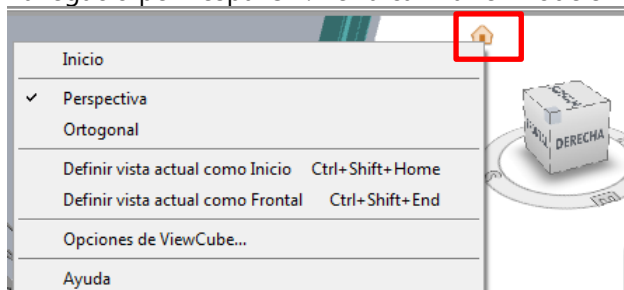


Canviar el fons

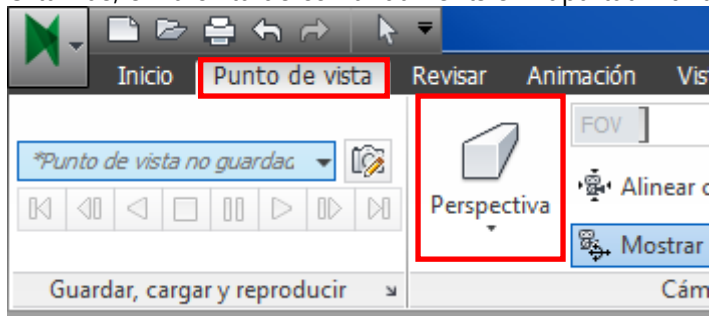


Vista en "Perspectiva"

Per a realitzar revisions en 3D sempre farem servir el mode de vista "Perspectiva", això facilitarà la navegació per l'espai 3D. Per a canviar el mode s'ha de pulsar amb el botó dret del ratolí sobre:

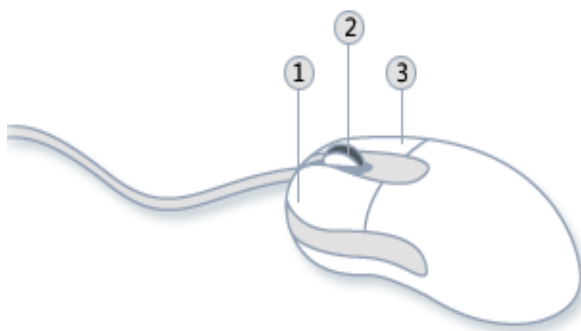


O també, en la cinta de comandaments en l'apartat "Punt de vista":



b) Navegació per espai model

Per a navegar en el model 3D emprarem teclat i ratolí. Les tecles típiques d'un ratolí són:



1. Botó esquerre que serveix per a seleccionar un determinat objecte.
 2. Roda que serveix per a ajustar el zoom (apropar-se o allunyar-se).
 3. Botó dret que serveix per a veure les opcions disponibles de l'objecte seleccionat.
- La roda (2) té una opció de botó addicional a més de la rotació que serveix per a fer el desplaçament lineal perpendicular al punt de vista.

Per a realitzar l'òrbita en 3D s'utilitza la combinació: Shift + polsant la roda (2).

L'òrbita sempre es realitza amb un centre de rotació que es diu "Pivot". Per ajustar el centre de rotació apuntarem amb el punter a qualsevol objecte i girarem la roda (2) en direcció d'apropar. Automàticament, el pivot es posiciona sobre de l'element.

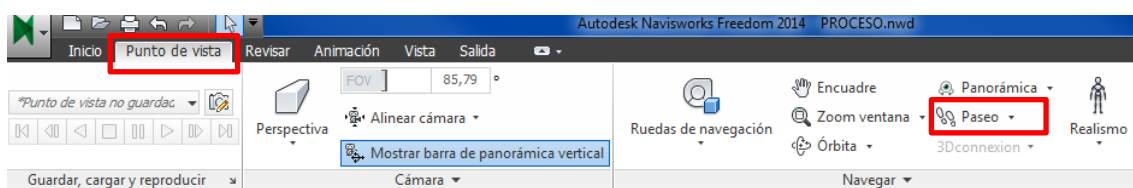
Igualment, com a AutoCAD, Navisworks conté el cub de navegació:



Aquest cub indica la posició del nord (eix Y).

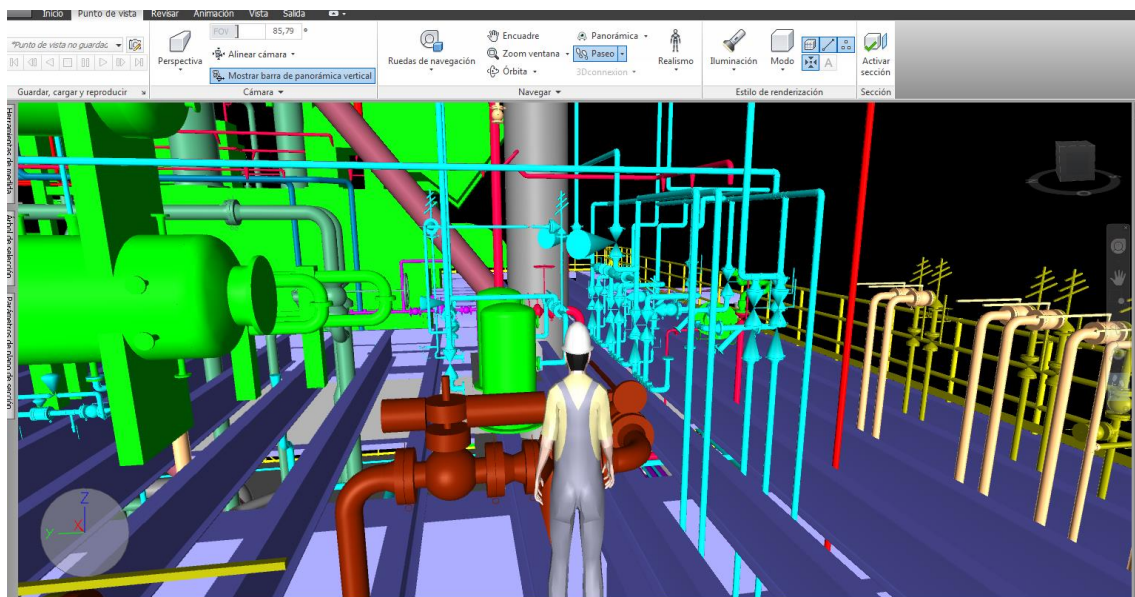
A més, s'utilitza per a focalitzar en un component seleccionat. Polsant sobre qualsevol cara del cub la càmera s'aproparà al component.

El mode "Passeig" serveix per a viatjar per l'espai 3D usant les tecles "fletxes" del teclat o el ratolí, mantenint sempre la mateixa elevació i el punt de vista horitzontal. Per a activar el mode "Passeig" polsarem el botó:



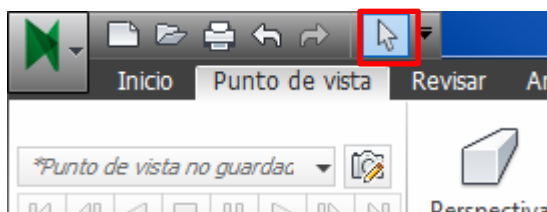
En mode "Passeig" és possible activar les opcions, com:

- Col·lisió: no serà possible travessar els objectes.
- Gravetat: desplaçarem sobre una superfície determinada.
- Ajupir-se: quant l'alçada de pas és inferior de la normalitzada l' "avatar" s'ajupirà per a passar.
- Tercera persona: activació de l' "avatar" que permet revisar l'accessibilitat dels elements de control.

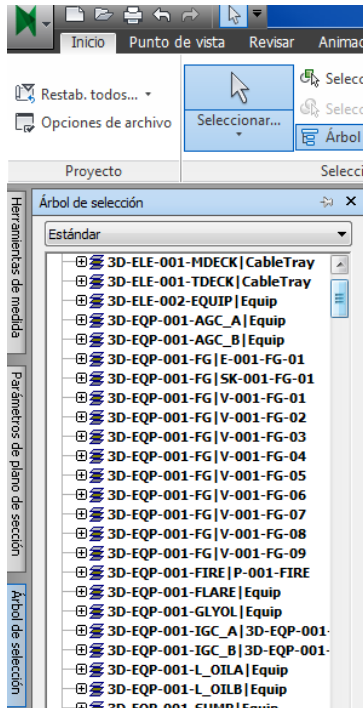


Si l'opció "Gravetat" està desconnectada en mode "Passeig" és possible canviar l'elevació polsant la roda del ratolí (2).

Per a desconnectar el mode "Passeig" s'ha de polsar Ctrl + 1. També, polsant sobre la icona del punter del ratolí en la part superior esquerra:



c) Revisió del model



Per a seleccionar els components s'utilitza l'Arbre de Selecció, disponible en el lateral esquerra de la pantalla. L'Arbre de Selecció està dividit en 3 modes de visualització:

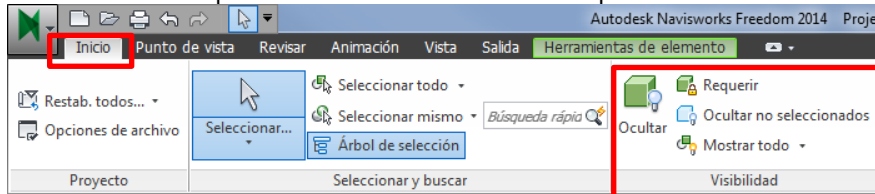
- Standard: visualització de fitxers, capes i components.
- Compacta: visualització de fitxer i capes.
- Propietats: visualització de totes les propietats del model.

Per a trobar una vàlvula o un equip seguirem el següent ordre:

1. Activar en Arbre de Selecció la visualització "Propietats".
2. Desplegarem l'apartat "AutoCAD" i després "TAG".
3. Seleccionem el TAG que estem buscant.
4. Polsarem sobre qualsevol cantonada del cub de navegació per apropar-se a l'objecte.

Aïllar els components

Per aïllar els components en 3D utilitzarem les opcions de visualització:

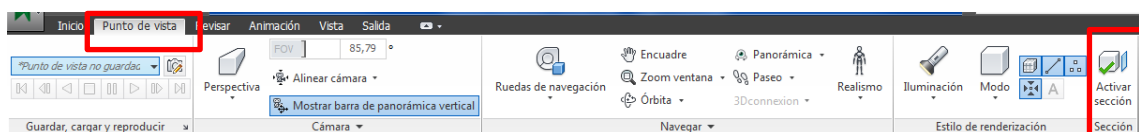


El procediment per a veure el traçat complet d'una línia:

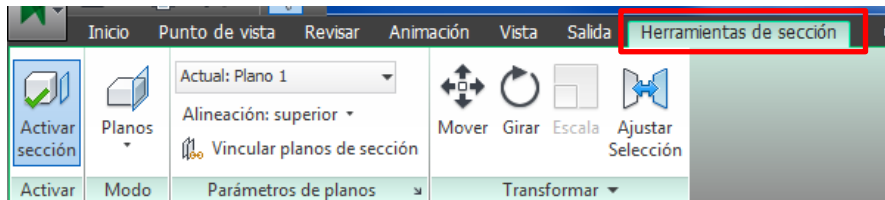
1. En Arbre de Selecció activar el mode "Propietats".
2. Anar a "AutoCAD"/ "Line Number" i seleccionar el número de línia que busquem.
3. Polsar sobre qualsevol cara del cub de navegació per a apropar-se a la línia.
4. Polsem el botó "Ocultar no seleccionats" per a aïllar.

Seccions

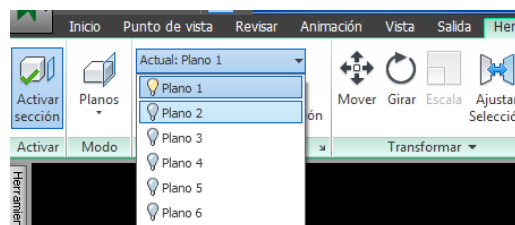
Per aïllar components emprant els plànols de seccions utilitzarem el comandament:



A l'activar aquesta opció apareixerà una nova pestanya "Eines de secció" en la cinta de comandaments:

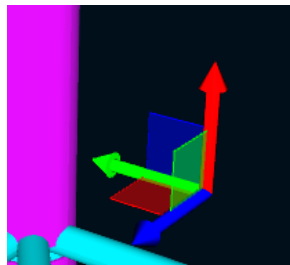


En total hi ha 6 plànols de tall que formen un cub, és possible activar-los tots o només els que interessin. Per a activar els plànols polsarem sobre desplegable i encenem la bombeta al costat de cada plànols amb un click del ratolí:



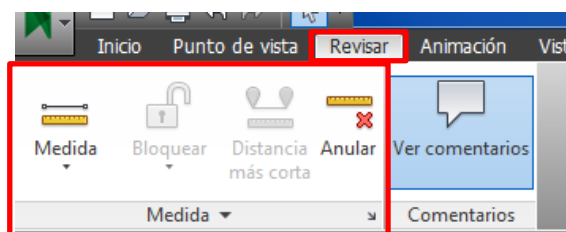
Per a moure o rotar el plànols de secció utilitzarem les opcions que estan disponibles al costat. És important comprovar quin plànols està seleccionat en el desplegable abans de manipular-lo.

El moviment del plànols es realitza usant els eixos (fletxes) en l'espai model (sempre el de color blau, el que marca el plànols de tall):



Prendre mesuraments

Per a mesurar directament en espai 3D s'utilitzen les opcions del següent apartat:

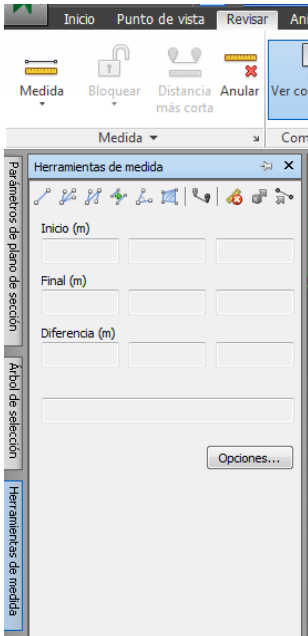


Abans de prendre mesuraments despleguem i bloquejarem el menú de "Mesura":

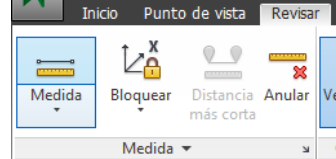
Per a desplegar el menú polsem sobre "Eines de mesura" en el lateral esquerra de pantalla.

Per a bloquejar la posició del menú polsarem sobre la icona de "xinxeta" que està al costat del botó de tancament del menú.

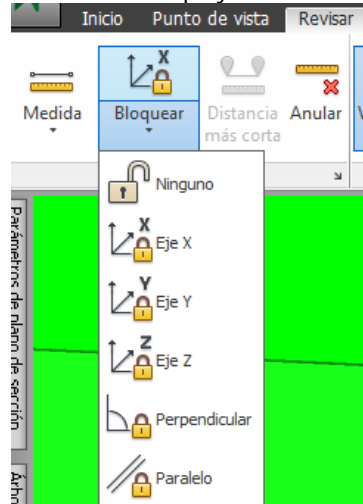
La forma correcta de prendre una mesura és:



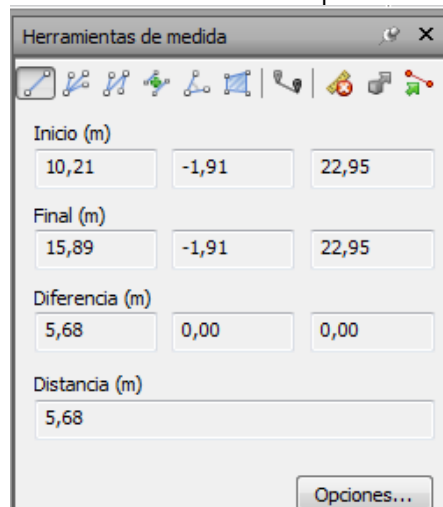
1. En la cinta de comandamientos pulsar botón "Medida".



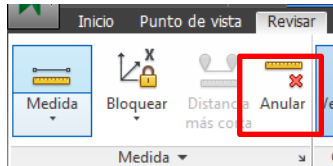
2. A continuació, bloquejar la direcció de mesura polsant sobre la fletxa del botó "Bloquejar" i seleccionar l'eix en el qual volem bloquejar.



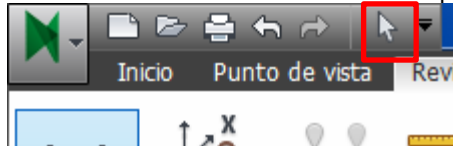
3. Fer un click sobre primer objecte i després fins a segon. La distància apareixerà en la pantalla i les coordenades de cada punt en el menú de "Mesura".



4. Per a eliminar la cota de la pantalla polsar "Anular".



5. Per a tornar al mode de selecció polsar Ctrl + 1 o el punter del ratolí.



Propietats del component

Per a veure les Propietats del components seleccionat s'ha de desplegar el menú de Propietats que es troba en el lateral dret de la pantalla. A la pestanya "AutoCAD" estaran les Propietats de Plant3 D:

