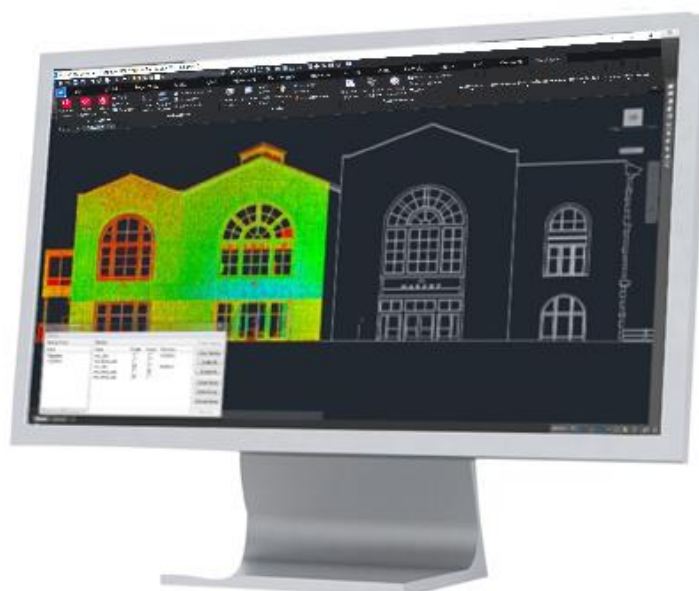
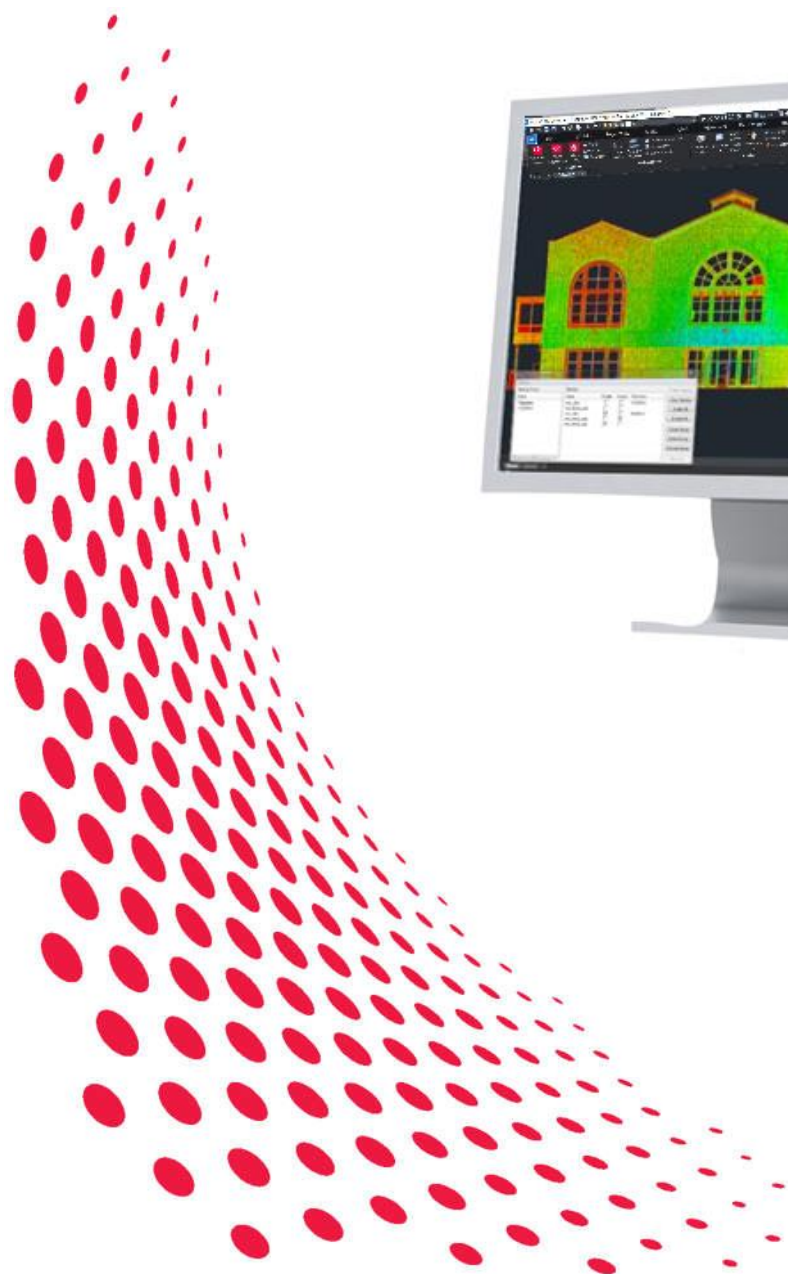
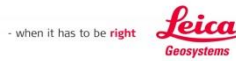


Manual de Uso

CloudWorx Bricscad



CloudWorx Bricscad – Manual de Uso



Autor: HDS Leica Geosystems Madrid –

Documento versión 1.1

06/05/2020

Leyenda

1 Pasos previos	2
1.1 Descripción	3
1.2 Equipo mínimo y Equipo recomendado	3
1.3 Requerimientos de software	3
1.4 Activar licencia	4
2 Herramientas habituales y flujo de trabajo	5
2.1 Visión general	5
2.2 Importación	5
2.3 Orientar la vista - generar un Sistema de Coordenadas	8
2.3.1 Herramientas de Sistemas de Coordenadas	8
2.3.2 Herramientas de orientación	12
2.4 Visualización de la nube de puntos	13
2.5 Planos de trabajo	17
2.6 Planos de Corte y Cajas Límite	21

* La guía se ha realizado con la licencia de CloudWorx pro versión 6.5.1 para Bricscad, para más información, contacte con su comercial.

** Se ha usado la funcionalidad de importación de ficheros LGS, para lo cual se requiere de una licencia Publisher PRO en Cyclone Register o Cyclone Register 360, o un fichero LGS ya creado.

*** Este manual se ha realizado con ayuda del curso de MyLearning de Leica. Si quiere tener acceso a este y muchos más cursos, póngase en contacto con su comercial.

1 Pasos previos

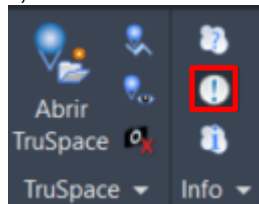
Esta guía trata de enseñar las herramientas más importantes de CloudWorx. A pesar de que esta guía rápida se ha realizado para Bricscad, las bases de su funcionamiento son las mismas para todos los softwares CAD en los que se puede integrar este plugin.



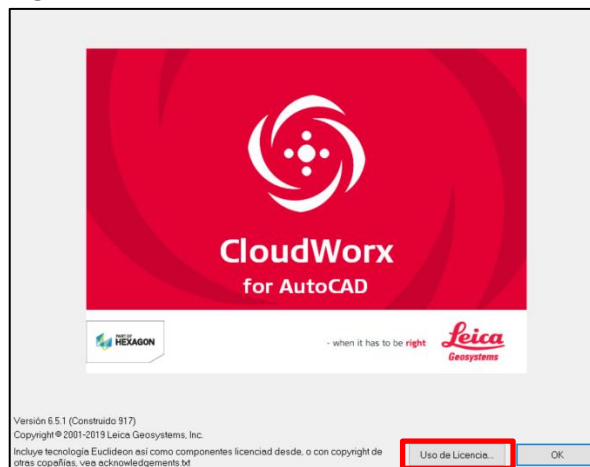
Durante el curso se van a mostrar todas las herramientas de CloudWorx *Basic* para Bricscad¹. Cuando se haga referencia a una herramienta de CloudWorx *Pro* para Bricscad, se indicará debidamente.

Si no está seguro de la licencia que ha adquirido, puede realizar lo siguiente o contactar con su comercial.

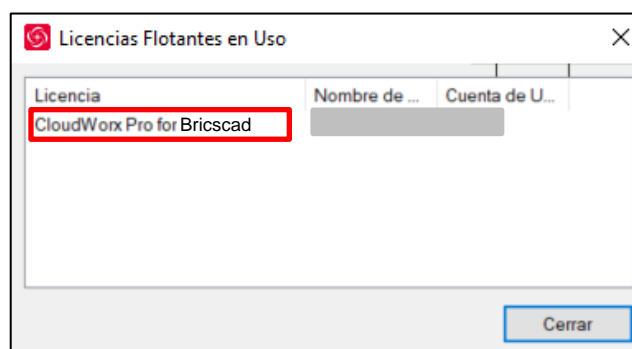
- En la pestaña del plugin en Bricscad, seleccione el botón de “Acerca de CloudWorx”



- Seleccione el botón de “Uso de Licencia ...”



- Aparecerá un desplegable en el que se indica el tipo de licencia



¹ Las herramientas o grupos de herramientas integrados en CloudWorx PRO únicamente, no aparecen explicadas en esta guía

1.1 Descripción

Leica CloudWorx es un plugin de nube de puntos para software CAD, de modelado, etc. Permite a los usuarios trabajar eficientemente con grandes proyectos de nubes de puntos, y aprovechar sus ventajas en el software de su elección.

CloudWorx añade herramientas y comandos de uso específico para nubes de puntos en un software CAD, integrándolo en la barra de herramientas de este. La **ventaja** es que estas herramientas se pueden usar en todo momento junto a las herramientas y comandos tradicionales de estos softwares.

1.2 Equipo mínimo y Equipo recomendado

Equipo mínimo

Processor: 2 GHz Dual Core processor or better

RAM: 2 GB (4 GB for Windows 7, Windows 8 / 8.1)

Hard Disk: 40 GB

Display: SVGA or OpenGL accelerated graphics card (with latest drivers)

Microsoft Windows7 (32 or 64)

File System: NTFS

Equipo Recomendado

Processor: 3.0 GHz Quad Core w/ Hyper-threading or higher

RAM: 32 GB's or more 64 bit OS

Hard Disk: 500 GB SSD Drive

Large Project Disk Option: RAID 5, 6, or 10 w/ SATA or SAS drives

Display: Nvidia GeForce 680 or ATI 7850 or better, with 2 GB's memory or more

Operating system: Microsoft Windows 10 - 64bit

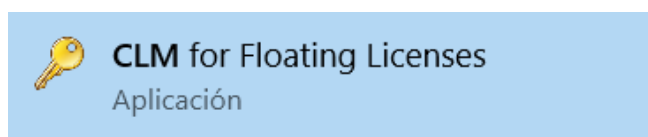
File System: NTFS

1.3 Requerimientos de software

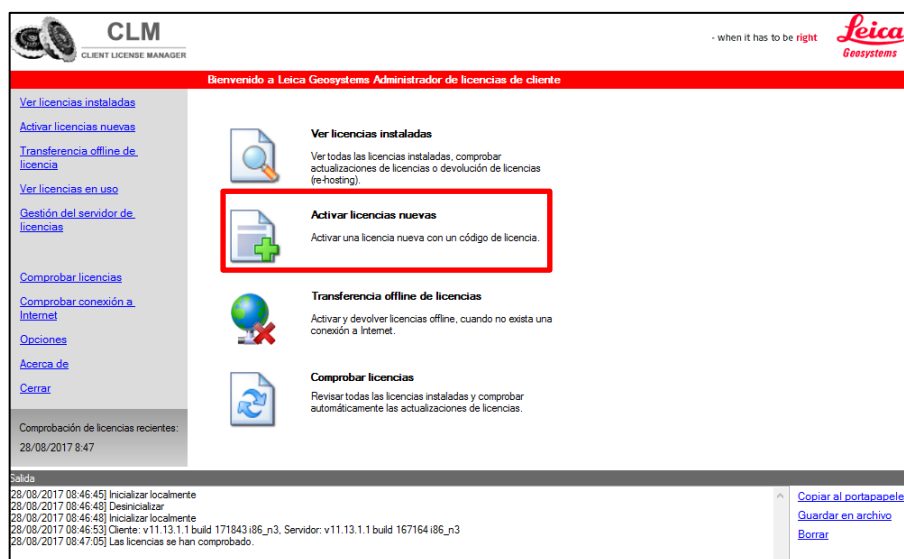
- CloudWorx es compatible con Windows 7, y superiores.
- Al instalar CloudWorx, se instala el CLM (Client License Manager – gestor de licencias del cliente).

1.4 Activar licencia

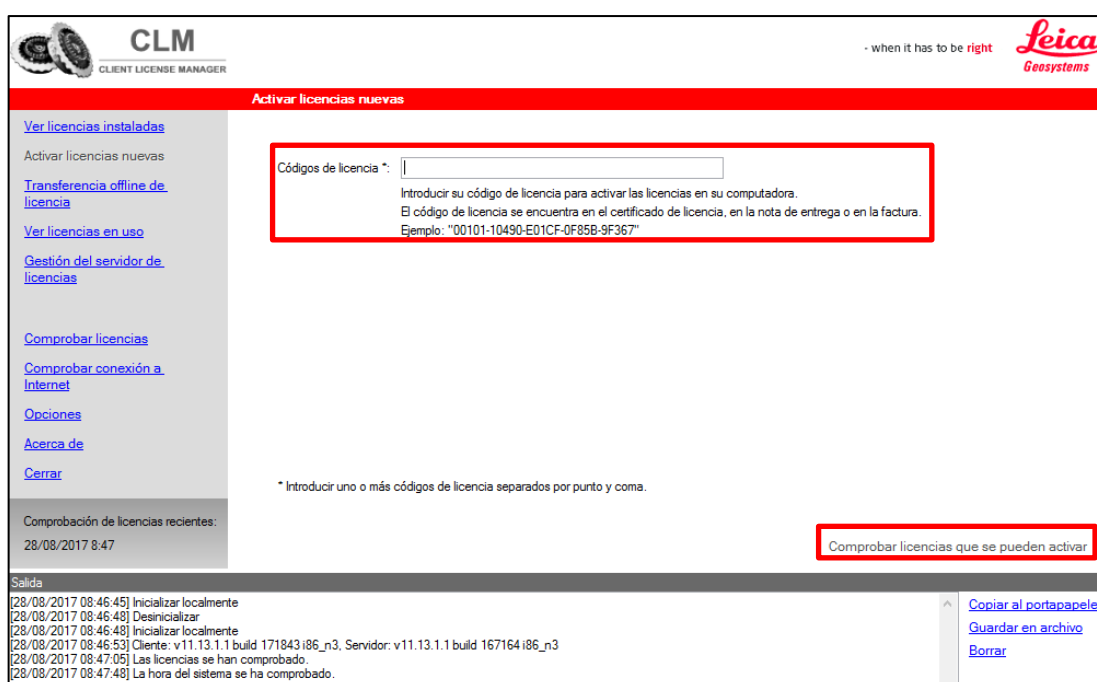
La licencia del **Leica Cyclone** se activa mediante un código (Entitlement ID o *EID*). La activación se realiza desde el programa **CLM for Floating Licenses**, en el que se gestionan todas las licencias de software HDS de Leica.



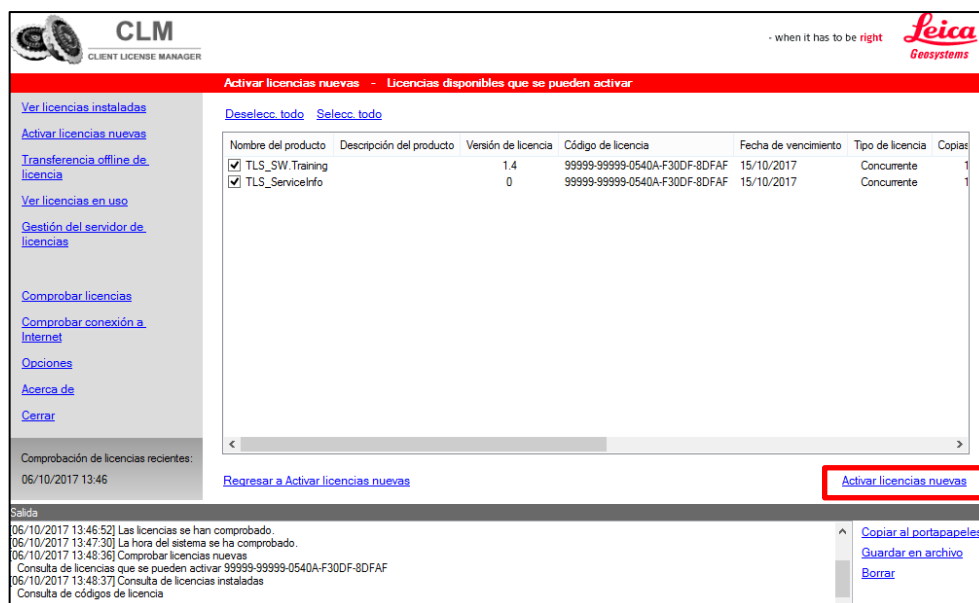
Una vez arrancada la aplicación, acceda a **Activar licencias nuevas**:



En la siguiente pantalla introduzca el *EID* facilitado y pulse sobre **Comprobar Licencias que se pueden activar**.



Una nueva pantalla muestra los módulos a los que el código da acceso. Pulse: **Activar licencias nuevas**. Una vez finalizado el proceso se comprueba en “ver licencias instaladas” que aparece el *EID* correctamente. Después ya se puede finalizar la aplicación.



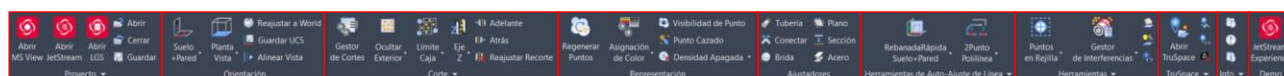
Vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=57SH8H2dsco>

2 Herramientas habituales y flujo de trabajo

El presente documento tiene por objeto mostrar las funciones de CloudWorx *Basic* para Bricscad.

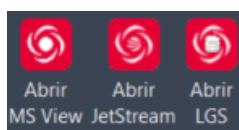
En este capítulo se van a explicar las herramientas principales del Plugin de Leica Geosystems para uso de nube de puntos en Bricscad. Este Plugin incorpora herramientas para trabajar con nubes de puntos en Bricscad junto a las propias herramientas de trabajo de dicho software y un motor de nubes de puntos (JetStream), que permite usar las nubes de puntos con completa fluidez.

2.1 Visión general



2.2 Importación

Se puede acceder al menú de importación en la pestaña CloudWorx en el grupo de herramientas “Proyecto”.

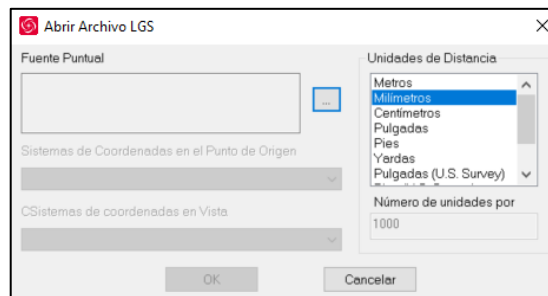



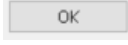
Existen tres formatos de importación.

- **LGS:** No requiere de importación, la carga es inmediata². Es ideal para trabajar en local.
- **JetStream:** No requiere de importación, la carga es inmediata. Es ideal cuando múltiples usuarios van a trabajar simultáneamente sobre los datos³.
- **MS View:** únicamente para usuarios de Cyclone Register, permite conectar un ModelSpace View existente directamente, *sin necesidad de exportar*. Además, si se desea, introduciendo en la línea de comandos “**CWIMPORT**”, aparecerá automáticamente el cuadro de diálogo. La desventaja es que su manejo no es igual de fluido que los otros dos formatos.

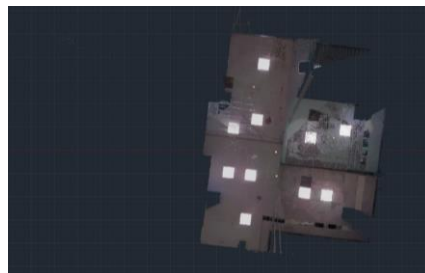
Para el ejemplo usado, se ha trabajado con un archivo “.LGS”. El procedimiento es igual para nubes de puntos JetStream o MS View.

Al seleccionar Abrir LGS, aparece el siguiente cuadro de diálogo:

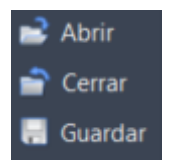


Seleccionar los puntos suspensivos , para dirigirse al explorador de archivos, y buscar la nube de puntos con la que se va a trabajar. Si la nube de puntos está georeferenciada, las coordenadas se conservarán. Una vez cargado el archivo, y seleccionadas las unidades con las que se quiera trabajar, indicar .

Aparece la nube de puntos instantáneamente, sin necesidad de importar. Si no se ve la nube de puntos, en la línea de comandos, realizar Zoom → Extensión. Con el modo órbita, puede ver la nube de puntos en tres dimensiones y comprobar la fluidez de la misma.



Cuando se carga una nube de puntos, automáticamente se crea un proyecto cloudworx (.cwprj). Es importante mencionar que el dibujo que se haga en Bricscad se guarda como un proyecto de Bricscad, esto no se guarda en el proyecto CloudWorx, en este (cwprj) se guardan los cambios realizados sobre la nube de puntos, planos de corte, cajas límite, ... ya que en Bricscad solo se **visualiza** la nube de puntos, los cambios se realizan sobre la base de datos de la nube de puntos.



Por tanto, para guardar el dibujo de Bricscad, proceder a clicar en el símbolo de Bricscad → “guardar como” → Dibujo.

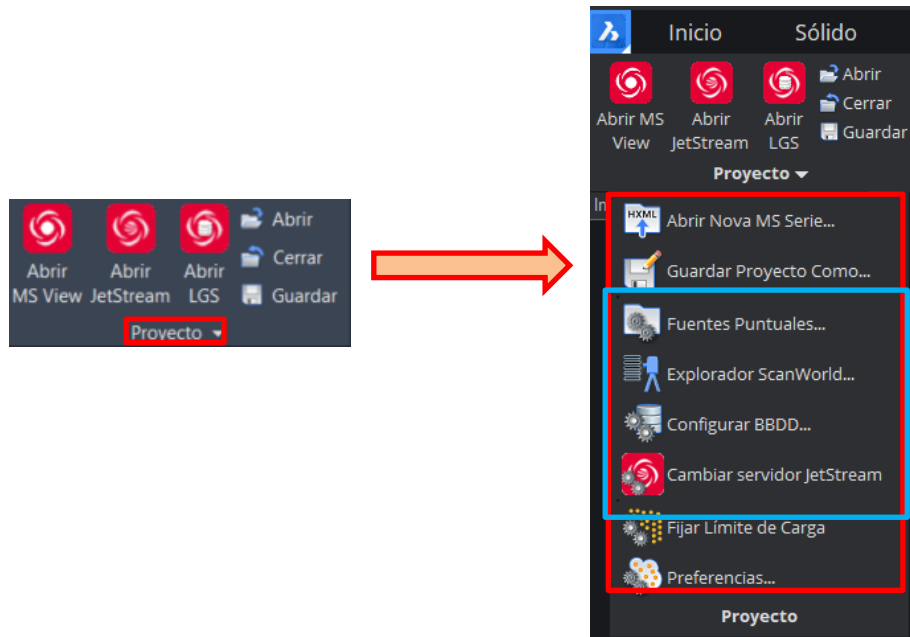
² CloudWorx no importa la nube de puntos, visualiza la nube de puntos. Esto lo hace gracias al motor de nubes de puntos JetStream. Si está acostumbrado a usar archivos de referencias externas (Xref) en Bricscad, puede entender la nube de puntos como algo similar.

³ Para entender como trabajar en un entorno colaborativo, consulte a su comercial para recibir todos los detalles.

Cuando se abre un proyecto guardado de Bricscad, automáticamente se abre el proyecto de CloudWorx.

Las herramientas de abrir y cerrar proyectos de CloudWorx permiten trabajar a varios usuarios sobre el mismo proyecto, pudiendo compartir el proyecto, siempre que se mantenga la misma ruta para el LGS. Más adelante se verán funciones como poder guardar configuraciones de cajas límite, planos de corte, etc.; para cada usuario o zona de proyecto.

En el desplegable del grupo de proyecto, se pueden ver otras funcionalidades de importación, como abrir otros formatos (Nova MS series, ...). Las opciones encuadradas en azul solo funcionan cuando se importa desde MS View, por tanto, no se van a explicar en esta guía.



Importante: no se pueden tener dos nubes de puntos abiertas a la vez, pero si se puede cambiar entre proyectos CloudWorx (.cwprj) dentro del mismo dibujo. Esto permite tener la configuración individual para cada nube de puntos (Planos de corte, ...).

2.3 Orientar la vista - generar un Sistema de Coordenadas

En el grupo de herramientas “Orientación” se encuentran las herramientas para orientar la vista respecto de características importantes para el usuario de la nube de puntos.

2.3.1 Herramientas de Sistemas de Coordenadas

La utilidad más relevante es la herramienta de **Sistemas de Coordenadas**⁴, que permite crear tantos UCS como se quiera. Estos pueden ser temporales o se pueden guardar para poder activarlos cuando se desee. La herramienta de creación de sistemas de coordenadas de CloudWorx permite alinear el UCS respecto a elementos, como pueden ser paredes, fachadas, etc.

Cuando se abre una nube de puntos, el sistema de coordenadas por defecto de Bricscad no suele estar alineado a la nube de puntos.



Estas herramientas de creación de sistemas de coordenadas están pensadas para facilitar el trabajo en Bricscad, ya sean delineaciones, etc.



La utilidad más usada es la creación de Sistemas de Coordenadas mediante “suelo + pared”⁵.

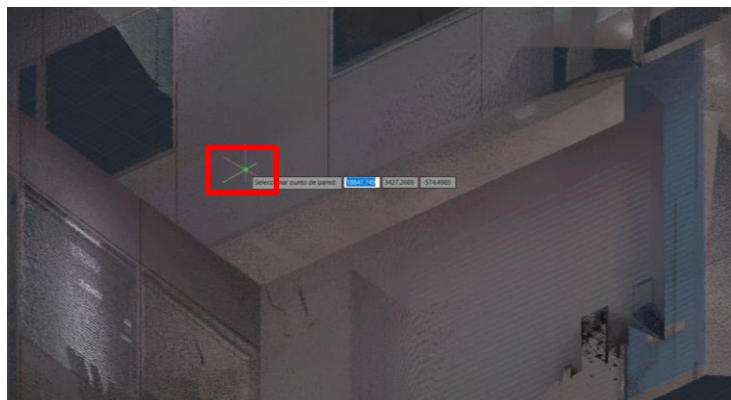
Por tanto, se procede a seleccionar la herramienta de sistema de coordenadas mediante Suelo + Pared. Primero se selecciona un punto de suelo,



⁴ Puede usarse la denominación “UCS” en adelante

⁵ Para realizar esta función puede ser útil conocer el funcionamiento de los planos de corte, como se verá en el capítulo 2.6. En el ejemplo, mediante esta herramienta de cortes, se ha ocultado el techo de la nube de puntos, para poder visualizar cómodamente el interior.

A continuación, se selecciona un punto de pared,



Una vez realizado esto, aparece en pantalla el sistema de coordenadas que se acaba de crear, quedando seleccionado como el actual.



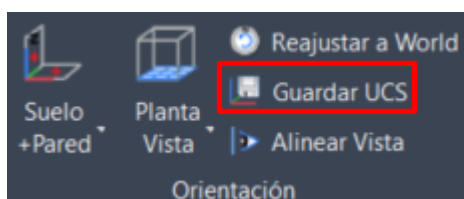
Es importante entender que el punto seleccionado no define el sistema de coordenadas. CloudWorx analiza la nube de puntos alrededor del punto seleccionado para tratar de crear un plano de mejor ajuste⁶. La intersección entre planos define el sistema de coordenadas.

Por tanto, hay que tener en cuenta la superficie que estamos seleccionando, ya que por ejemplo, si se selecciona una zona ajardinada CloudWorx podría no ser capaz de detectar un plano de encaje. Lo mismo sucede con fachadas muy "Rugosas". Es ideal buscar superficies más planas para utilizar esta herramienta.



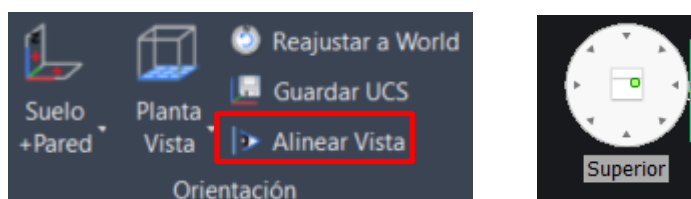
⁶ Esto solo es posible gracias a la obtención de las normales a cada punto que permite un Láser Escáner. Es por esto que son deseables superficies lisas, ya que encaja planos en función de las normales $N(N_x, N_y, N_z)$

Este sistema de coordenadas aún no está **guardado**, y aparece como “sin nombre”. Si se quiere guardar, en el grupo de herramientas de Orientación, seleccionar “Guardar UCS”. En la línea de comandos, pide indicar el nombre con el que queremos guardar el SCP actual.



Se pueden crear tantos sistemas de coordenadas como se deseen. Si no se guardan, estos se definen como temporales, es decir, al crear un nuevo UCS, desaparece el anterior.

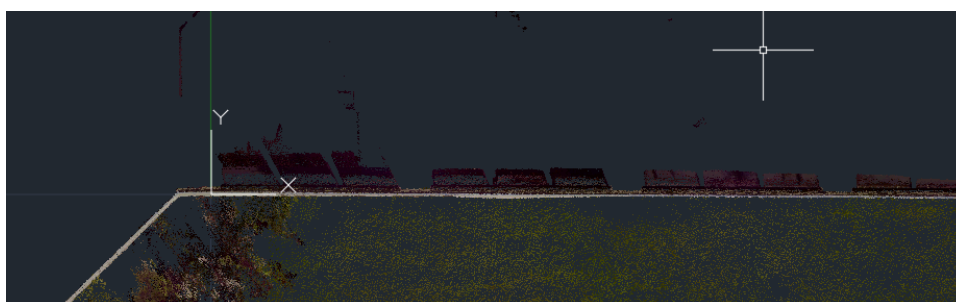
Una vez creado el sistema de coordenadas, se puede alinear la vista con la herramienta de CloudWorx o mediante el interfaz de vistas de Bricscad.



También existen herramientas de creación de UCS para alineación de vistas más simples, como puede ser la herramienta de **2 puntos**. Se seleccionan dos puntos, CloudWorx buscará en esa dirección dos puntos con misma altitud, y define el eje X. Es útil por ejemplo para vistas frontales. Esta herramienta es interesante cuando **no existen superficies lisas**, ya que *no hace una búsqueda en área*.

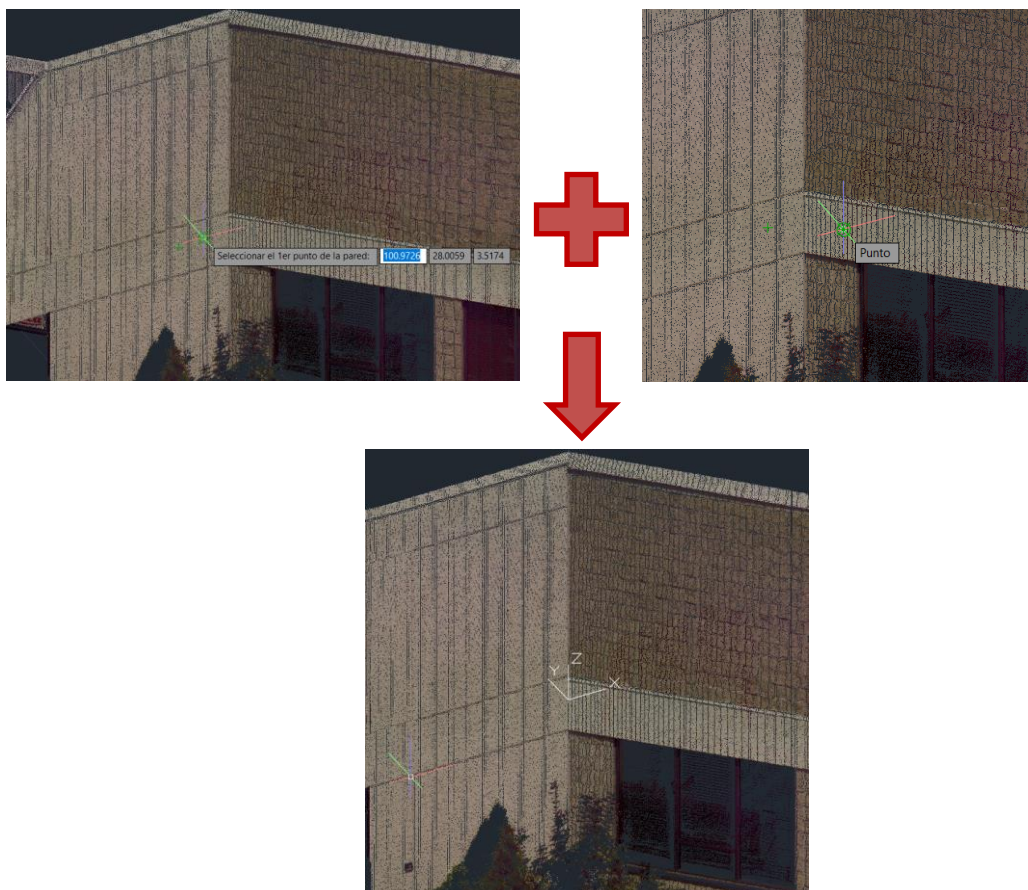


Se obtiene un UCS perfectamente alineado a la fachada

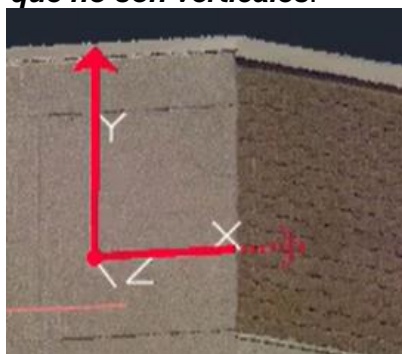


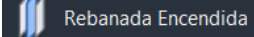
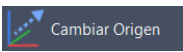
Existen otras herramientas de creación de Sistemas de Coordenadas:

- **Pared + Pared:** El eje Z aparecerá en la intersección de dos paredes. *El eje X se crea según la dirección del plano de la primera selección.* El Eje Y es ortogonal a los ejes Z y X. Se aconsejan superficies lisas.

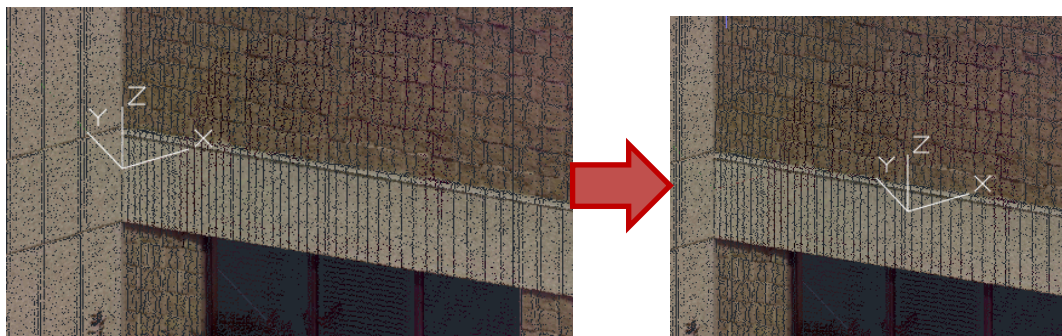


- **Pared:** solo requiere un punto. Los ejes Y y X son alineados al plano definido por dicho punto, y el eje Z es perpendicular al plano según la dirección de la normal⁷, es decir, sale del edificio en el caso del ejemplo, como se puede ver en la imagen posterior. ***Este método es muy útil para superficies que no son verticales.***

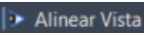



- **Rebanada encendida** : para entender este método, es necesario entender cómo funcionan los planos de corte, como se verá en el capítulo 2.6.
- **Cambio de origen** : esta función permite cambiar el origen del sistema de coordenadas, pero **no** la orientación ni dirección. Al seleccionar la herramienta, seleccionar el punto sobre el que queremos hacer esto.

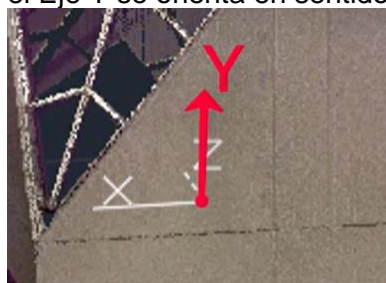
⁷ Es decir, la dirección es de salida respecto al edificio, no de entrada. Esto se calcula gracias a las normales generadas por el equipo Láser Escáner.



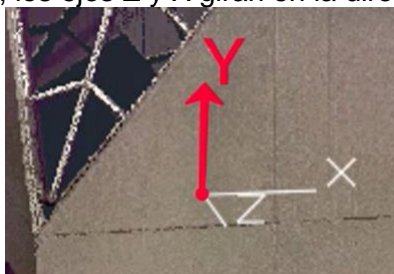
2.3.2 Herramientas de orientación

Esto permite variar la orientación del Sistema de Coordenadas ya creado, y por tanto cambia la vista que da la herramienta de Alineación , que da la vista perpendicular al eje Z.

Si se desea alinear el sistema de coordenadas según vista en alzado, . Esto cambia los ejes según la vista en alzado, es decir, el Eje Y se orienta en sentido ascendente.



Al seleccionarlo una segunda vez, los ejes Z y X giran en la dirección opuesta.

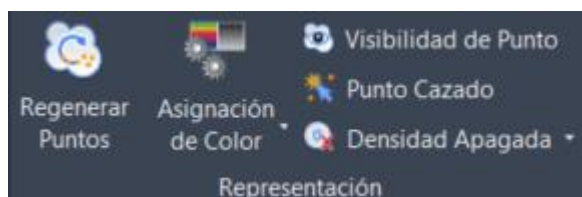


La herramienta de vista en planta cambia el Eje Z como el que apunta en dirección ascendente . De nuevo, volver a seleccionar esta herramienta cambia la dirección de los ejes X e Y.



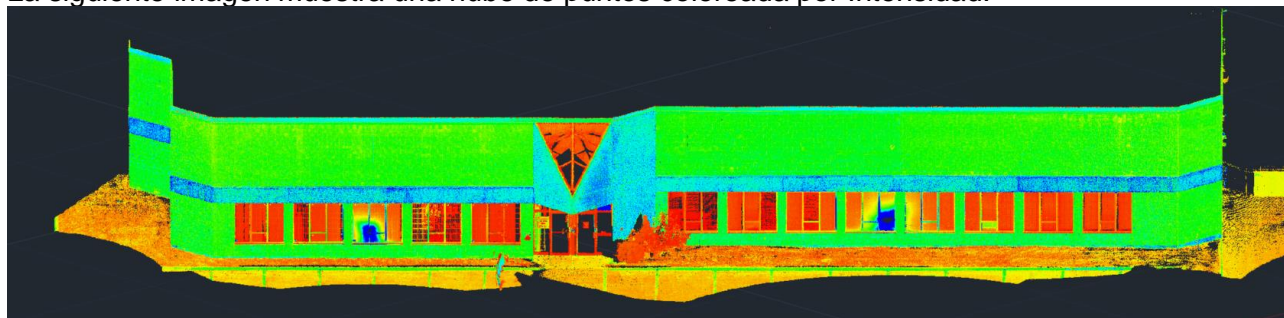
2.4 Visualización de la nube de puntos

El grupo de herramientas “Representación” contiene las herramientas de visualización de nubes de puntos.

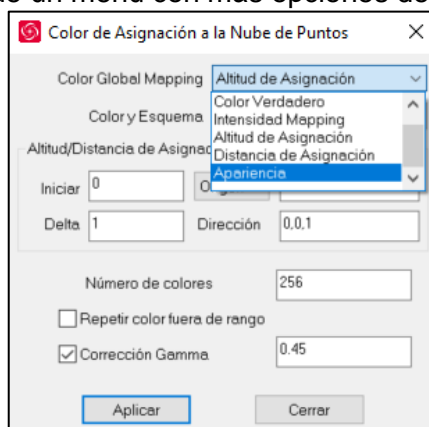


La herramienta “Asignación de Color” permite cambiar el color de la nube de puntos, entre **Color Verdadero** (solo si se ha escaneado con imágenes panorámicas), **Intensidad**⁸ o Asignación de Color.

La siguiente imagen muestra una nube de puntos coloreada por Intensidad:



La asignación de color se trata de un menú con más opciones de coloreado.



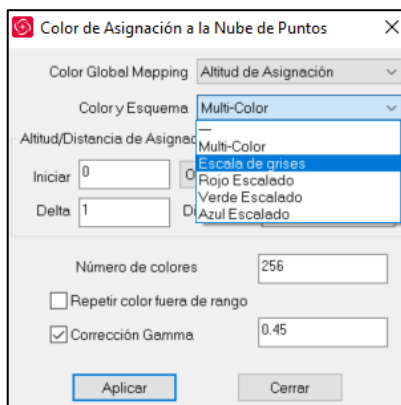
Las opciones que añade esta herramienta⁹, además de las ya vistas, son:

- **Altitud de Asignación:** Se colorea la nube de puntos en función de la altitud. Permite diferencias altitudes de edificios, o elementos de una carretera. En los parámetros se puede cambiar la dirección (0,0,1 hace referencia a Z; 1,0,0 hace referencia a la X y 0,1,0 hace referencia a la Y; delta hace referencia al intervalo de cambio de color, por ejemplo, si conocemos la altura de cada piso en un bloque de edificios, y queremos colorear cada planta con un color)
- **Distancia de Asignación:** se colorea en función a una distancia a un punto, por defecto 0,0,0.
- **Apariencia:** Toda la nube se ve con un único RGB indicado por el usuario.

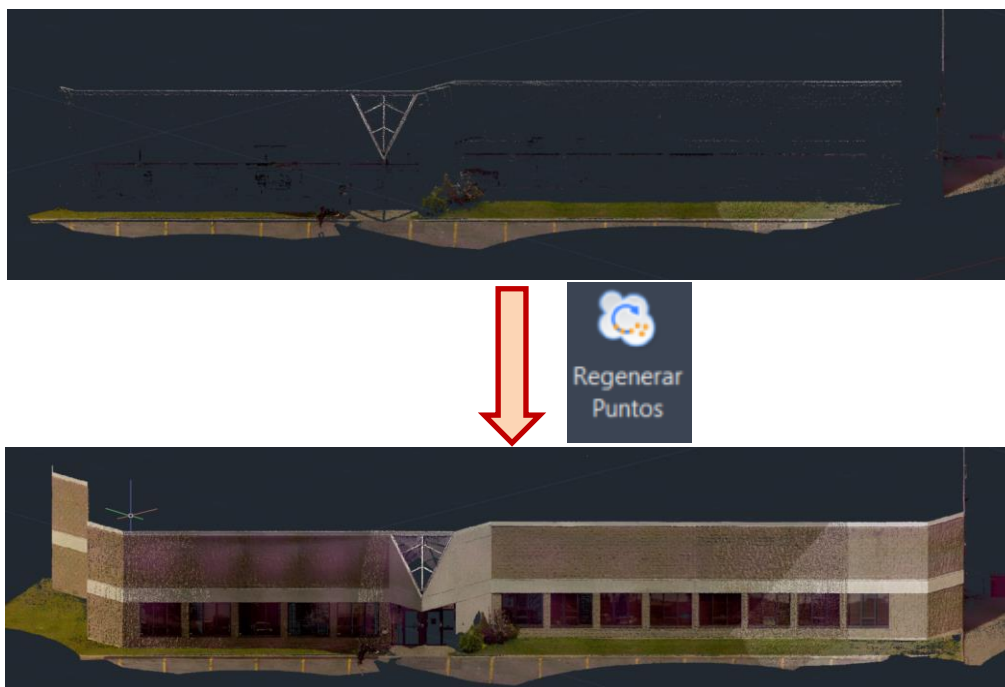
⁸ La intensidad hace referencia a la intensidad con la que es reflejado el haz laser en cada punto. Eso permite destacar diferencias entre materiales, lo que puede ser de utilidad a la hora de hacer la delineación, ya que ciertos detalles pueden verse más destacados que con color verdadero.


⁹ Cada herramienta tiene parámetros configurables si se desea, aunque siempre aparecen unos valores por defecto considerados los ideales. Al ser una guía rápida, no se han especificado.

Además, se pueden cambiar las escalas de color usadas. Las más típicas son Multi-Color y Escala de grises.



La herramienta de **Regenerar Puntos** se usa cuando no se está visualizando (renderizando) la nube de puntos al completo¹⁰, por ejemplo, en una gran nube de puntos al moverse de zona. Automáticamente carga la zona visible al 100%.

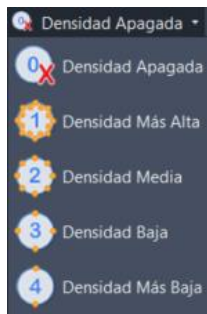


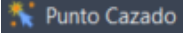
La herramienta **Densidad Apagada**¹¹  permite variar la densidad de puntos mostrada, en diferentes niveles de **diezmado**. Esto es útil para sets de datos de gran tamaño, agilizando el trabajo en caso de querer verlos completos¹². (Densidad Apagada significa que el total de la nube de puntos se está mostrando; Densidad Más Baja hace referencia al mayor diezmado).

¹⁰ Esto se debe a que, para tener el máximo rendimiento posible, no se muestra siempre el 100% de la nube, sino el 100% de la nube visible en un momento, y al mover el punto de vista, a veces, puede no recargar automáticamente.

¹¹ Exclusiva de CloudWorx **PRO**

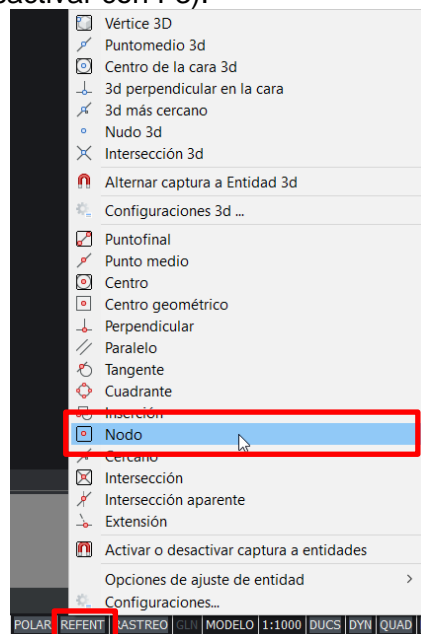
¹² Usando cajas límite, como se verá en el capítulo 2.6, se pueden dividir grandes proyectos por regiones, evitando estos problemas.

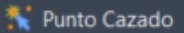


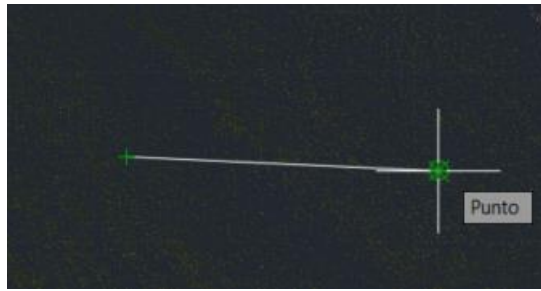
La herramienta de **Punto Cazado**  permite encender y apagar el snapping a puntos de la nube. Esto es útil cuando se está delineando, para utilizar la nube de puntos como guía, pero permite desactivarlo si solo se quiere tener de referencia.


Importante, para poder hacer snap a la nube de puntos, hay que comprobar que la **opción de snapping de Bricscad está activa**. Para ello:

- Abre el menú de referencia a objeto, y selecciona punto. Además, asegúrate de que está activo (se puede activar y desactivar con F3).



Para comprobar que la herramienta de snapping a nube de puntos está activa, se puede comenzar a dibujar una línea y comprobar qué, efectivamente está activo. Si no aparece el snapping, volver a seleccionar la herramienta , o comprobar que el snapping a punto de Bricscad está encendido.



La herramienta **Visibilidad de Punto**  **Visibilidad de Punto** permite encender y apagar la nube de puntos, lo cual es una ayuda a la hora de comprobar lo que se está realizando en Bricscad.

2.5 Planos de trabajo

Al dibujar en 3D, es especialmente recomendable trabajar con Snapping. En 2D se puede o no trabajar con snapping, pero la coordenada del eje con plano de trabajo se verá forzada a coincidir con el mismo.

Además, en el caso de trabajar en 3D, puede ser de ayuda trabajar con planos de corte y/o cajas límite, como se verá en el capítulo 2.6, para evitar seleccionar puntos que no son los deseados, pero que quedan alineados con la vista, como puede ser ruido generado por un árbol.

Los planos de trabajo 2D, proyectan lo que se dibuja sobre un plano, paralelo al eje que se desee, y a una altura definida por usuario. Esto no quiere decir que el dibujo se haga en 2D, aunque es su uso más habitual. Por ejemplo:

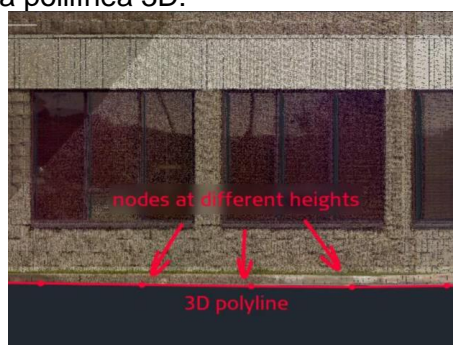
Es necesario delinear unas ventanas, todas ellas están en un mismo plano, y el usuario quiere asegurarse de que estas van a aparecer alineadas. Genera un plano de trabajo 2D que pasa por las ventanas, y delinea las mismas:



En vista lateral, se puede comprobar que todas ellas quedan delineadas en un mismo plano.

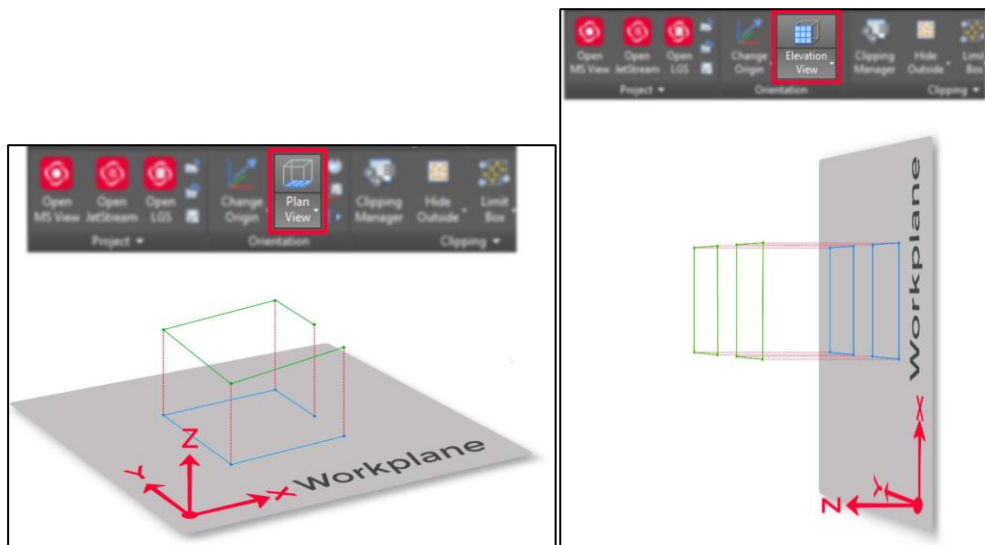


En el caso del bordillo, si quiere diferenciar altitudes, ya que este no está integrado en un plano, y por tanto trabaja en 3D, con una polilínea 3D:



Por tanto, se puede combinar planos de trabajo con trabajos 3D, dependiendo de las necesidades específicas. **Importante: los planos de trabajo se usan siempre que se quiera dibujar en 2D un elemento, nunca cuando se quiera dibujar en 3D.**

Para definirlos, es importante primero definir un **sistema de coordenadas**, como se ha visto en el capítulo 2.3.1. y tener claro el uso de la orientación del mismo, conociendo las herramientas de las que se ha hablado en el capítulo 2.3.2, ya que **el plano de trabajo se alinea automáticamente al plano formado por los ejes X-Y del sistema de coordenadas activo**.

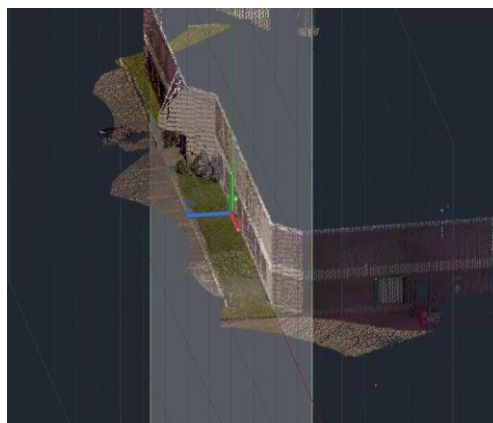


A continuación, se explica cómo usar los planos de trabajo.

El plano de trabajo queda representado por un rectángulo verde que rodea la nube de puntos. Si se selecciona la vista en órbita (3D), se puede ver el plano de trabajo como la zona gris. Al salir del modo órbita, únicamente aparece el rectángulo verde.

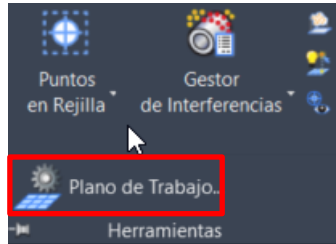


Al cambiar la orientación a **Alzado Vista**, se puede ver como la dirección de los ejes cambia, y el plano de corte pasa a ser vertical.

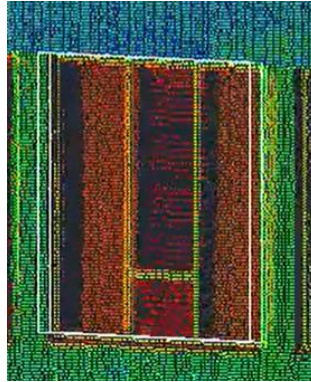


En CloudWorx Pro, se puede usar la herramienta de configuración de Planos de Trabajo. Se encuentra en el desplegable del grupo de herramientas. Permite desplazar el plano de trabajo,

rotarlo, cambiar rejilla... Ésto permite, por ejemplo, introducir un desplazamiento (offset) paralelo al plano para delinear elementos de una misma ventana a diferente profundidad.




Ejemplo:

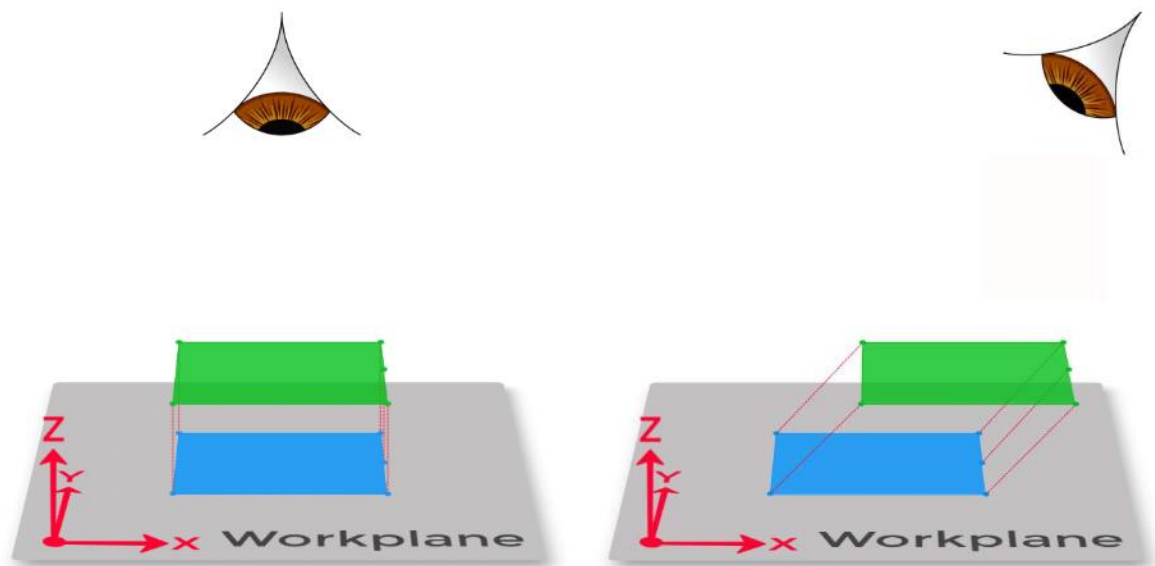


En la siguiente imagen se aprecia cómo, con el plano activo, el cazado se produce en el plano de trabajo a pesar de que el cursor está en elevado.



La herramienta , únicamente disponible para CloudWorx Pro, permite activar o desactivar la vista del plano de trabajo. Con CloudWorx Basic, la visibilidad está siempre encendida.

Importante: mantener una vista siempre ortogonal al plano de trabajo, ya que la proyección se realiza en la dirección de la vista:



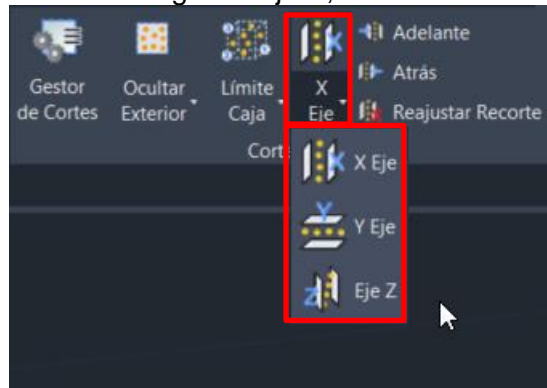
2.6 Planos de Corte y Cajas Límite

Estas herramientas son muy potentes en cuanto al uso de nubes de puntos en software CAD. Son esenciales, y permiten sacarle todo el partido. Se puede trabajar combinando al mismo tiempo planos de corte y cajas límite, ayudándose del Gestor de Cortes para activar y desactivarlos.

Tanto los planos de corte como las cajas límite se definen según los ejes del sistema de coordenadas activo, esto es importante tenerlo en cuenta.

Hacer planos de corte y cajas límite significa apagar temporalmente partes de la nube de puntos, para centrarse en un área, de cara a tener una vista más clara de las características que interesen.

- Planos de corte: Se pueden hacer según el eje X, Y o Z.

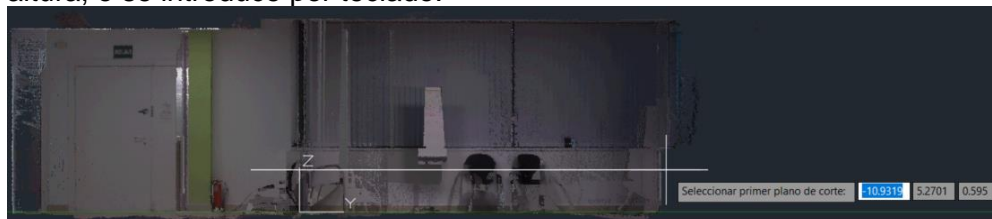


Se van a ejemplificar tres casos, aunque esta herramienta tiene infinidad de usos.

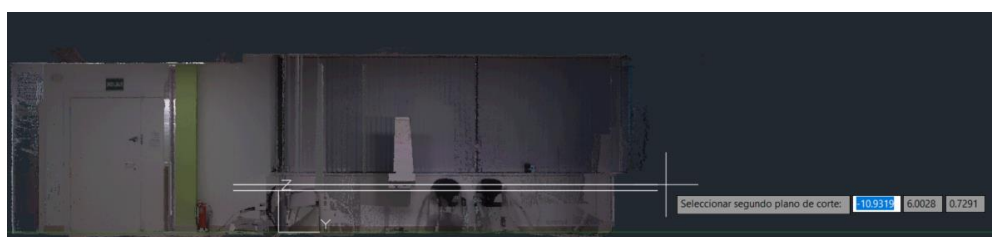
1. Se quiere delinear un plano en planta de un edificio. Únicamente muros, para después introducir puertas etc. Para ello se va a hacer una “Rebanada” en el eje Z.



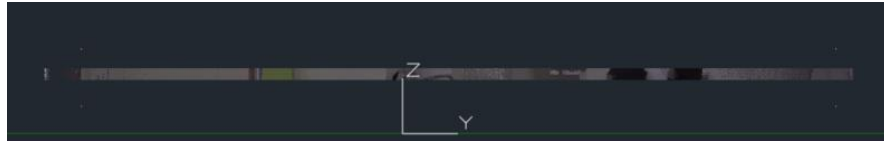
Primero, se recomienda usar una vista en alzado, posterior a definir un sistema de coordenadas. Se selecciona la herramienta según el eje Z, y se selecciona una primera altura, o se introduce por teclado.



Posteriormente, se selecciona una segunda altura



Quedando:



Y en planta:



Cuanto menor sea el espesor de la rebanada, mejor será la definición de los muros. Para

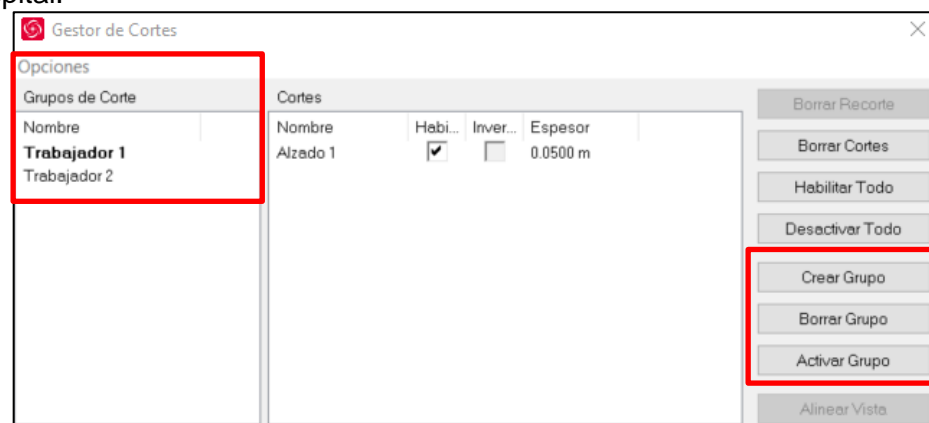


ello, entrar en el gestor de cortes. En él, se pueden renombrar los cortes, y cambiar el espesor del mismo.

Nombre	Habi...	Inver...	Espesor
new_slice	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.1134 m

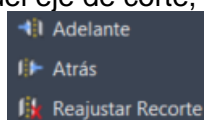
Además, en este gestor de cortes, se pueden crear **grupos**. Estos grupos hacen referencia a:

- Diferentes usuarios que pueden estar trabajando en un mismo proyecto. Es decir, cada grupo puede ser renombrado como se desee, y dentro de este cada usuario puede guardar sus propios planos de corte y cajas límite, de cara a que cada usuario tenga libertad total de trabajar según sus propios criterios, o definiendo cada zona específica.
- Para grandes proyectos, diferenciar zonas por grupos, por ejemplo por plantas de un hospital.



Para cambiar de grupo: seleccionarlo y activarlo.

Además, si no se está conforme con la rebanada realizada, se puede desplazar superior o inferiormente según la dirección del eje de corte, o desactivar.

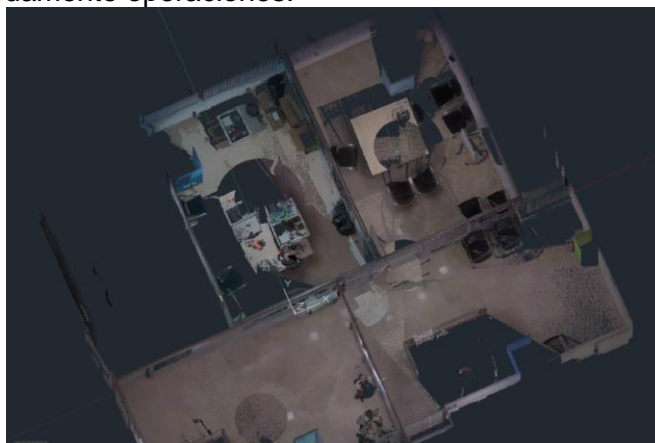


2. Se quiere ver el interior del edificio. Por tanto, se quiere quitar el techo de la oficina escaneada. Para ello, primero, en el gestor de cortes se deshabilita el corte anterior. Se crea un nuevo corte en el Eje Z.

El primer corte se realiza por debajo del techo:

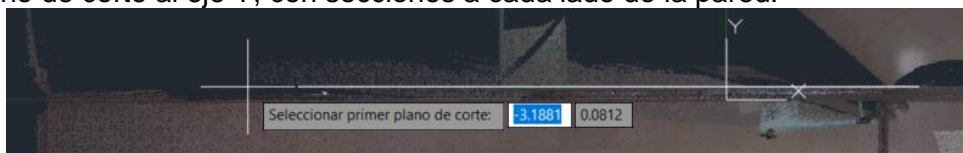


El siguiente corte se hace para que la rebanada que se genera integre todo lo que se quiere ver, por tanto, por debajo del suelo. Queda la nube 3D sin el techo, lo que permite realizar más cómodamente operaciones:

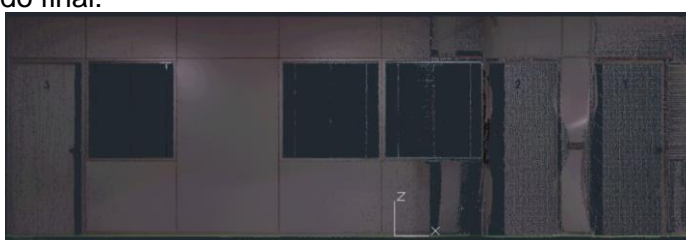


En el gestor se puede desactivar este corte cuando se desee.

3. Se quiere delinear con detalle una ventana. Para ello, solo se quiere dejar visible una pared. Eso podría hacerse con una caja límite, pero, aprovechando que se ha quitado ya el techo, y el sistema de coordenadas se ha definido con dicha pared, se va a hacer un plano de corte al eje Y, con secciones a cada lado de la pared.

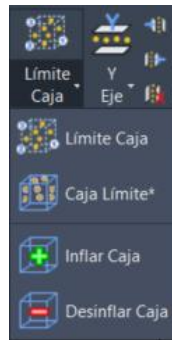


Viendo el resultado final:

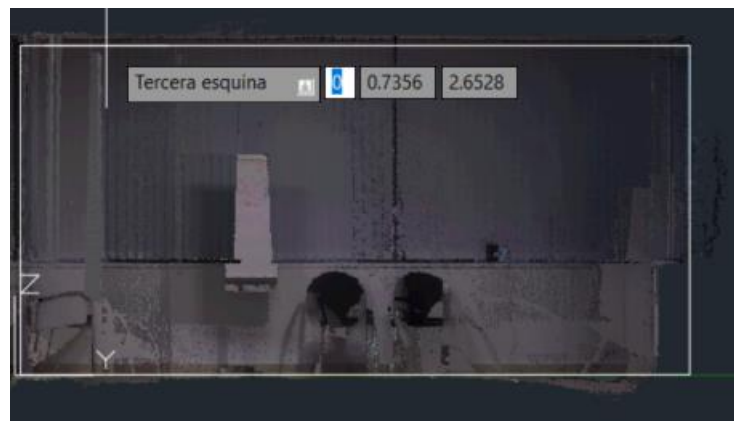
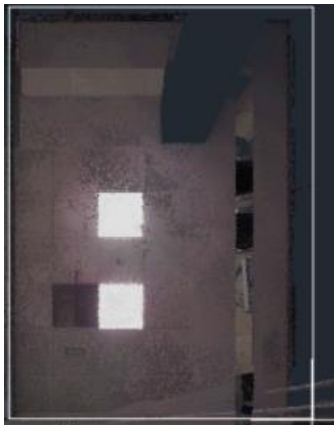


La herramienta  **Reajustar Recorte** desactiva todos los recortes o cajas límite activos.

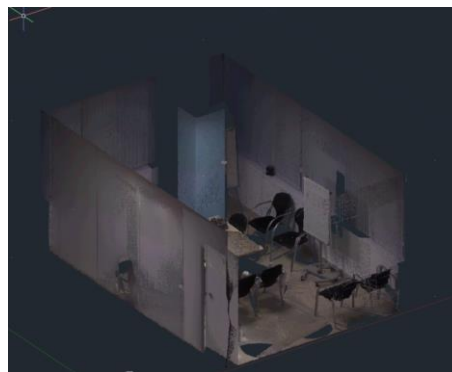
De la misma forma, se pueden crear cajas límite.



Un ejemplo; se desea aislar una habitación y quitar a la vez el techo. Primero se define el rectángulo en planta (imagen izquierda) sobre el plano de trabajo definido por el sistema de coordenadas activo. Después se define la altura del cubo en alzado, quitando el techo.



Resultado:



Por último, una tercera manera de gestionar lo que se ve, se trata de ocultar exterior / ocultar interior. Esta herramienta permite dibujar un rectángulo en el espacio y extruirlo, generando un polígono rectangular infinito, que, dependiendo de lo elegido, apaga o enciende lo que hay en el interior. Esta herramienta funciona similar al uso de los "FENCE" en Cyclone.

