

Manual de Usuario para Ortho4XP version 1.11 liberada originalmente el 19 de enero de 2016

## Contenidos

1 Introducción .....	1
2 Instalación .....	2
3 Primera prueba de cuadrado en Bretaña .....	3
4 Nivel de Zoom DEM personalizable el Gran Cañón .....	8
5 Pista inclinada en los Alpes.....	12
6 Referencias/notas técnicas.....	16
6.1 Opciones de agua.....	16
6.2 Sea_equiv .....	16
6.3 Niveles de Zoom y Personalizados.....	17
6.4 Min_area.....	17
6.5 Curv_tol / Min_angle.....	17
6.6 Custom DEM.....	18
6.7 Saltar descargas/conversions .....	18
6.8 Máscaras automáticas Vs Definidas por el Usuario .....	18
6.9 Configuración de lectura/escritura.....	19
6.10 Detener el proceso (limpiamente).....	19
6.11 Ortho4XP.cfg.....	19
6.12 Carnet_d_adresses.py.....	19
7 Advertencias/F.A.Q. ....	19
7.1 Mi aeropuerto tiene pistas con saltos.....	19
7.2 Parte de mi Nuevo cuadro está inundado con agua .....	20
7.3 El paso 2 no termina o termina con un :- ( .....	20
7.4 El Paso 3 Step 3 dice queno queda ningún lugar en la piscina!.....	20
7.5 ¡Ayuda! ¿Debo borrar mi cuadro y reiniciar desde el comienzo? .....	20
7.6 Unas pocas ortofotos están corruptas o con cuadros en blanco .....	21
8 Agradecimientos .....	21

## **1 Introduction**

Ortho4XP es una herramienta de código abierto multiplataforma cuyo objetivo principal es construir escenarios basados en ortofotos para el simulador de vuelo X-Plane 10 a cambio de unos pocos clics del mouse.

El proceso de construcción no se basa en escenarios o mallas existentes, ni en Meshtool de Laminar, sino que se basa exclusivamente en:

- Openstreetmap para obtener información sobre aeropuertos, costas, ríos, lagos, muelles, etc.
- Archivos de elevación cuyos datos se utilizan para construir altitudes, pero también para adaptar la densidad de malla a la complejidad del terreno local.

- Tile Map Services (TMS) que sirven como proveedores para las ortofotos (Los derechos de autor con respecto a estos servicios se deben considerar seriamente. Afortunadamente, la mayoría de ellos tolera el uso privado "no comercial", y un número cada vez mayor de ellos incluso van a abrir sus datos. La regla europea INSPIRE es un movimiento realmente bueno en esa dirección)

Los archivos DSF producidos por Ortho4XP contienen solo la capa inferior de la jerarquía de escenarios X-Plane: una malla base, que es un conjunto de triángulos 3D texturizados que cubren todo el mosaico (Hablando estrictamente, los efectos del agua de transparencia se obtienen mediante una combinación de triángulos base del tipo de agua XPlane con texturas de triángulos enmascarados superpuestos con ortofotos).

En particular, información como redes de carreteras, polígonos forestales, edificios y, en general, todo lo que sea una superposición sobre la malla no forma parte de la lista de tareas pendientes de Ortho4XP. Hay muy buenos recursos de terceros para el futuro que se complementan perfectamente y sin interferencia (a pesar de que X-Plane se maneja bastante bien con la abundancia de información repetitiva a través de sus procesos de exclusión, también influye ciertamente en su tiempo de carga al menos) con Ortho4XP, en particular World2XPlane y / o escenarios locales.

Además de las características básicas relacionadas con la descarga y la atribución de texturas, se puede enumerar lo siguiente sobre el proceso de construcción y / o su resultado:

1. Una interfaz gráfica que permite seleccionar zonas diferentes con diferentes niveles de zoom y / o proveedores directamente dentro del software.
2. Una compleja malla global controlada por el usuario, que cubre el rango entre el escenario global estándar y las mallas de ultra alta densidad, en realidad mucho más allá, con solo un impacto limitado en el tiempo de ejecución.
3. Efectos de transparencia / mezcla para aguas continentales y marinas. El primero a través de una relación de canal alfa configurable, y el segundo a través de la generación automática de máscaras alfa blurred siguiendo la línea costera.
4. Todos los aeropuertos cuyo límite se define en OpenStreetmap se alinean automáticamente a lo largo de su límite.
5. La capacidad de parchear la malla en las primeras etapas del proceso de construcción, en particular para realizar fácilmente en pistas inclinadas bien redondeadas, o para aplanar áreas específicas a una altitud fija.

## **2.Instalación**

La instalación de Ortho4XP per se es solo una cuestión de descomprimir el archivo 7z incluido en su ubicación preferida en el disco. Tenga en cuenta que los escenarios basados en ortofotos son exigentes en términos de tamaño de archivo y, por lo tanto, se supone que es una buena idea elegir una partición con una cómoda cantidad de espacio libre.

Además, en Linux y OS X debe comprobar después de la descompresión del archivo que la fi les Ortho4XP.py y Utilidades / Triangle4XP (Linux) o Utilidades / Triangle4XP.app (OS X) tienen los derechos de ejecución apropiadas. En el caso contrario, estos pueden recuperarse emitiendo `chmod a + x Ortho4XP.py` para el primero, y `chmod a + x Utils / Triangle4XP` para el segundo.

Antes de que puedas comenzar a construir fichas está claro el hecho de que Ortho4XP no es un software independiente. Requiere una serie de paquetes de software (de código abierto) como requisitos previos. Sin embargo, tengamos en cuenta que no necesitarás usarlos directamente, pero Ortho4XP lo hará.

Estos son :

- Un intérprete de Python 3 junto con los siguientes módulos adicionales de Python: solicitudes, numpy, overpy, tk y (opcional) gdal y pyproj.
- Imagemagick (para herramientas de línea de comandos de conversión y montaje), versión >= 6.8 preferida.
- nvtools nvcompress: NVidia Tools Extension (proporciona una biblioteca de dds multiplataforma)

1. Para poder utilizar Ortho4XP en toda su extensión, también debe estar presente el siguiente software adicional:

- Gimp y / o Netpbm (los tiempos de proceso son más cortos con el primero de estos dos).

Sea cual sea el camino que siga para instalar estos requisitos previos (en particular los descritos en el README.install), se recomienda encarecidamente llevar a cabo las siguientes pruebas después de la instalación para comprobar si todo está en orden:

1. Ejecute su intérprete de Python 3, p.ej a través de una ventana de terminal de comandos (compruebe que realmente lanzó Python 3, no por ejemplo, la versión 2.7 que puede coexistir junto con muchos sistemas)



2. En el prompt de Python se emiten solicitudes de importación, overpy, numpy, tk. Solo debe obtener un nuevo símbolo del sistema y ningún mensaje de error.

3. Haga lo mismo con el comando de PIL import ImageTk.

Aquí nuevamente, no debería obtener nada más que un nuevo símbolo del sistema.

4. Salga del intérprete de Python (por ejemplo, con el comando quit () ).

5. En una ventana de terminal de comando de su sistema operativo, emita el formato de lista de conversión (o el formato de lista convert.exe si está en Windows). Debería obtener una lista (larga ordenada) de delegados disponibles para Imagemagick, y DDS \* DDS rw + Microsoft DirectDraw Surface debería ser uno de ellos. Si además desea poder crear automáticamente máscaras de transparencia para las costas (o las denominadas regiones definidas por el usuario ecu), debe tener éxito en al menos una de las dos pruebas siguientes:

6. Netpbm está presente en su computadora y posee el ejecutable pamundice (se supone que están presentes otros ejecutables necesarios si pamundice es).

7. Gimp está presente en su computadora y emite el comando gimp -i -c -b '(blurX "test.png" 16 "result.png")' -b '

### **3 Primera ficha de prueba en Bretaña**

En esta sección, seguiremos paso a paso la creación de un primer mosaico con solo funciones básicas.

El azulejo corresponde a la isla de Ouessant en el extremo oeste de Bretaña, en Francia.

Como la cobertura terrestre de ese mosaico es pequeña, el proceso completo no debería tomar más de un par de minutos (¡además de los que utilizará para leer estas notas cuidadosamente, por supuesto!).

Comenzamos lanzando la aplicación Ortho4XP (el corazón de la aplicación es el archivo de origen Ortho4XP.py). Dependiendo de su sistema y las asociaciones de archivos que haya configurado, puede simplemente hacer doble clic en el archivo Ortho4XP.py en un navegador de archivos (modo preferido), o bien emitir el comando `python3 ./Ortho4XP.py` (Linux, OS X) o `py.exe -3 Ortho4XP.py` (Windows), posiblemente reemplazando el nombre del intérprete de Python dependiendo de su configuración exacta.

Ahora estamos frente a la ventana principal (Figura 1). En la parte superior de esa ventana, podemos leer las coordenadas de latitud y longitud del mosaico que se va a construir (estas siguen las mismas reglas que X-Plane, es decir, corresponden a las coordenadas del punto al sur esquina oeste de la baldosa).

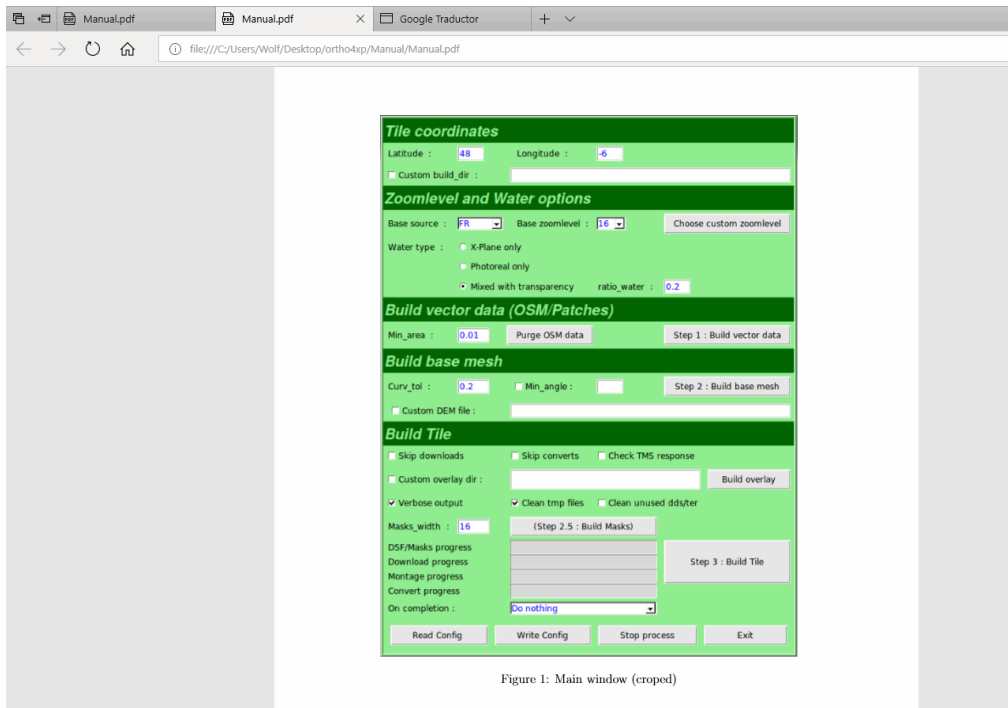


Figure 1: Main window (cropped)

Figura 1

Para este primer mosaico, dejaremos los valores predeterminados 48 -6 que de hecho corresponden a la isla Ouessant. También dejaremos la casilla de verificación dir de compilación personalizada sin marcar, de modo que construiremos el mosaico dentro del directorio predeterminado (y creado recientemente) llamado zOrtho4XP +48 -006 (dentro del directorio principal de Ortho4XP).

Avanzamos hacia la sección "**Opciones de Zoom y nivel de agua**".

El proveedor base y el nivel de zoom base para el mosaico se dan en los primeros dos listboxes. Como Ouessant tiene solo 6 millas cuadradas, podemos aumentar de manera segura el nivel de zoom base a, por ejemplo, 18, mientras que para el proveedor elegiremos la fuente local 'FR', pero la 'BI' predeterminada sería una opción muy buena también.

No definiremos niveles de zoom personalizados adicionales para este primer mosaico y nos atenderemos a la opción de agua "**Mixto con transparencia**", que sin duda es la más agradable (los otros dos quedan para con fi guraciones de muy bajo final o para tareas específicas no descritas aquí).

La relación de parámetros agua está relacionada con la proporción de "**agua X-Plane**" en su proceso de mezcla con agua de ortofotos, solo para aguas continentales.

Para el azulejo actual, eso solo se aplicará a dos pequeñas manchas de agua en el medio de la isla, y por lo tanto no es de suma importancia. El valor predeterminado puede considerarse un buen valor para cualquier mosaico, pero eso puede depender del gusto del usuario.

Ahora viene el primer paso real, en la sección "**Construir datos vectoriales (OSM / Parches)**", donde descargaremos todos los datos vectoriales relacionados con los límites del suelo con agua y con los aeropuertos de **OpenStreetMap (OSM)**.

El parámetro Área mínima representa una superficie en kilómetros cuadrados: ***cada bucle cerrado de agua cuya superficie es menos de este valor*** será descartado en el proceso de construcción.

En principio, uno simplemente podría establecerlo en 0, para obtener los datos completos de OpenStreetMap. En la práctica, esta no siempre es la mejor opción, ya que esto puede implicar una mayor complejidad para la malla, mientras que los efectos de transparencia se vuelven apenas visibles con una superficie de superficie decreciente. Para este primer ejemplo, podemos tomarlo como 0 sin ningún riesgo.

Verifique que su conexión a Internet esté funcionando y haga clic (***¡una vez!***) En el botón "**Paso 1: crear datos vectoriales**".

El panel de la derecha de la ventana debería comenzar a animarse a sí mismo y obtendrá información sobre el proceso hasta que finalice, indicando la hora del proceso.

Para Ouessant, esto no debería tomar mucho más que unos pocos segundos.

Antes de saltar al Paso 2, echemos un vistazo a la Figura 2 que muestra los datos vectoriales que acabamos de procesar (contenidos en Data + 48-006.poly en la carpeta zOrtho4XP + 48-006 debajo del directorio principal de Ortho4XP).

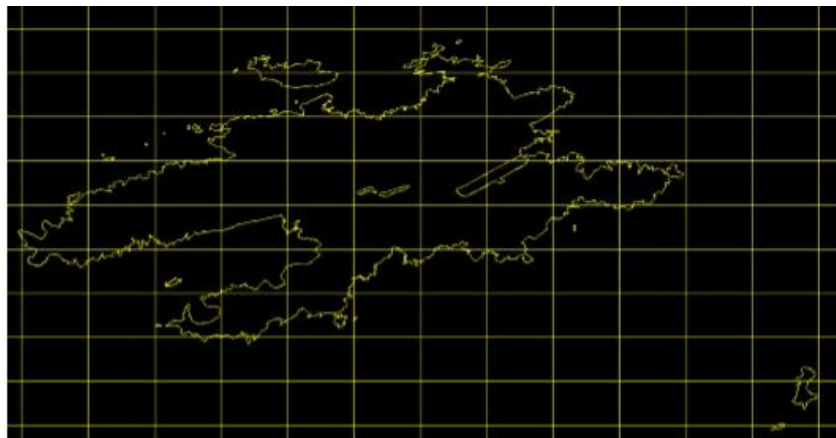


Figura 2

Además del litoral, se pueden ver los límites del aeropuerto LFEC (este), los dos parches de aguas continentales (centro) y, por supuesto, la cuadrícula, que corresponde al corte de trazas de las ortofotos ZL19 potenciales (aunque no utilizaremos tales altos niveles de zoom aquí, la malla estará lista para soportarlos).

En el Paso 2, tenemos que decidir un valor para el parámetro **Curv tol**. Es muy importante comprender el significado y la importancia de ese parámetro, que está relacionado con la complejidad de la malla que se creará. Su acrónimo significa "***tolerancia a la curvatura***" y, por lo tanto, cuanto más alto sea, mayor será la tolerancia y menor será la complejidad de la malla.

Cuando un terreno está **lleno de baches**, se requiere una mayor densidad de puntos de malla para aproximarlos dentro de una cierta tolerancia, con respecto a un terreno plano. El parámetro Curv tol controla hasta qué punto en el refinamiento el algoritmo de malla irá a aproximar la malla a la realidad.

En regiones que no son terriblemente accidentadas como en Ouessant, un valor bajo, como por ejemplo 0.2, se puede usar para obtener una aproximación fina.

En las montañas, como p. el mosaico + 45 + 006, un valor más alto de 3 ya dará una malla muy compleja, y un valor de 0.2 ciertamente conduciría a una malla demasiado pesada (**y que en realidad no se transformará en dsf**). Aquí no hay magia negra, y seguramente te familiarizarás rápidamente con este parámetro. Además, obtendremos información sobre nuestra complejidad de malla y la posibilidad de revertir a diferentes valores del parámetro cuantas veces queramos, después de que ejecutemos el botón Paso 2 en este momento:

Como podemos ver, *nuestra malla tiene 58032 triángulos*. Esto no es mucho en valor absoluto, en comparación con los mosaicos de paisajes globales de X-Plane que tienen *algo así como 500,000 triángulos*.

O por supuesto, esto tiene que ponerse en relación con el tamaño de la isla. En la siguiente figura podemos ver más de cerca los triángulos de la malla (archivo Data + 48-006.1.ele).

Para tener una idea de su tamaño, tenga en cuenta **que cualquier caja de la cuadrícula tiene aproximadamente 800m de tamaño lateral** (*esto en realidad varía según la latitud*), de modo **que los triángulos oscilan entre 20m para el más pequeño y 200m para el más grande** (y incluso 800 m para aquellos que están completamente fuera de la costa). Lo que podemos observar también es que los datos vectoriales del Paso 1 están presentes como los denominados **"bordes requeridos"**, lo que significa que *son parte de los bordes de los triángulos*, y estos últimos por lo tanto no tienen intersección transversal con los datos del vector (**en línea términos: la malla respeta los límites del terreno**).

Como podemos ver también, una pequeña proporción de los triángulos tiene un ángulo bastante pequeño. En general, esto es algo que las personas que trabajan con mallas intentan evitar, en particular cuando los cálculos se deben hacer con esas mallas.

```

Step 2 : Building mesh for tile +48-006 :
-----
-> Chargement des données altimétriques.
-> Lancement du mailleur proprement dit :

Loading altitudes from DEM file.
Computing curvatures from altitudes.
Constructing Delaunay triangulation by divide-and-conquer method.
Recovering segments in Delaunay triangulation.
Spreading regional attributes.
Adding Steiner points to enforce quality.
Computing altitude and normal maps.
Node file ./zOrtho4XP_+48-006/Data+48-006.1.node written to disk.
Tri file ./zOrtho4XP_+48-006/Data+48-006.1.ele written to disk.

Statistics:

Input vertices: 32524
Input segments: 45343
Input holes: 0

Mesh vertices: 37244
-----
Mesh triangles: ---> 58032 <---
-----
Mesh edges: 95275
Mesh exterior boundary edges: 16454
Mesh interior boundary edges: 29589
Mesh subsegments (constrained edges): 46043

-> Chargement du maillage calculé par Triangle4XP.
-> Mise à plat des océans, lissage des lacs et rivières (1ère passe)
-> Traitement de surface des aéroports et des patches, lissage (2ème passe).
-> Ecriture du maillage final dans le fichier ./zOrtho4XP_+48-006/Data+48-006.mesh

Terminé en 0.65sec.

```

Figura 3

Dentro de X-Plane, no existe tal regla, pero en casos específicos que pueden ayudar y ese es el objetivo de la Salida del Paso 2 del ejemplo de **casilla de verificación Ángulo mínimo** que no hemos utilizado aquí (su utilidad está principalmente en orden cuando se trata de la característica más avanzada de - Parches - o malla local personalizada por el usuario).

Además, podría preguntarse dónde provienen los datos de elevación que ha usado el algoritmo de malla. En este caso específico, resulta que el archivo de elevación para el mosaico + 48-006 está incluido (y este es el único) en el archivo 7z que viene junto a Ortho4XP.

Este archivo está ubicado en el directorio Elevation data, que es la ubicación predeterminada donde el software los está buscando, a menos que especifiquemos algo diferente en el selector de archivo de archivo DEM personalizado.

Estamos listos para proceder al último paso, y **como deseamos evitar una transición dura entre la tierra de la isla y el mar**, construiremos máscaras de transparencia. Básicamente, estos son archivos de b & w que eventualmente servirán como BORDER TEX en los archivos de terreno de X-Plane, y que se obtienen de la siguiente manera: primero se construye una imagen binaria en blanco y negro a partir de la información de la malla, con píxeles blancos para suelo y negro para agua. Estos se borran según el radio de desenfoque indicado en la entrada de ancho de máscaras, y luego se nivelan para fines artísticos.

En términos generales, **un píxel de radio de desenfoque corresponde a 10 m de datos de borde**. *Cuanto más alto sea el ancho de las Máscaras, más suave será la transición*, pero estamos limitados por la ubicación sobre el mar donde las ortofotos comienzan a verse mal (por lo general completamente blancas o un azul saturado simple).

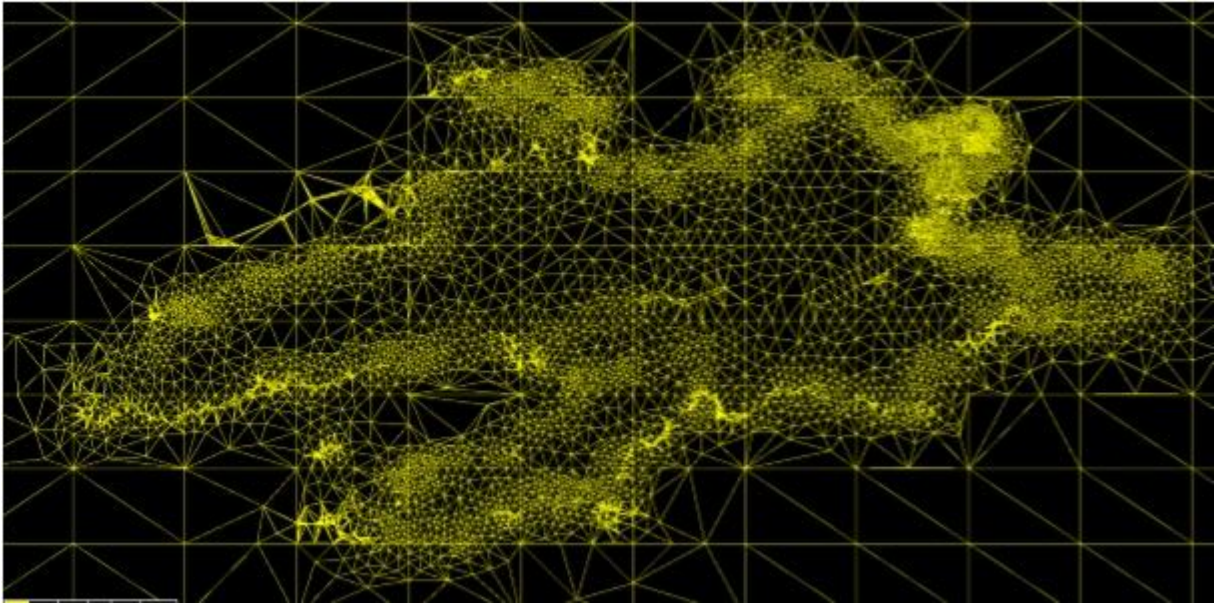


Figura 4: densidad de malla

En Ouessant y con el proveedor 'FR', podemos pedir con seguridad un ancho de Máscara de 32.

Pulsamos el botón "**Paso 2.5: Construir máscaras**" y esperamos a que finalice. Si confía en Gimp, el proceso será rápido (menos de un minuto), mientras que la combinación Imagemagick / Netpbm necesitará casi un orden de magnitud más (estamos tratando con imágenes de aproximadamente 600 Mpix de tamaño ...).

En cualquier caso, tenga en cuenta que el tiempo de proceso es de alguna manera proporcional al valor del ancho de Máscaras. Finalmente, pulsamos el botón "**Paso 3: Construir mosaico**" y esperamos a que finalice. Una vez que haya terminado, el directorio generado (zOrtho + 48-006) se puede usar directamente dentro de la carpeta **Custom Scenery de X-Plane**.

Una forma conveniente de procesar, que salvará su disco de ciclos de lectura / escritura innecesarios en el futuro, es hacer un **enlace simulado** (o simbólico) dentro de Custom Scenery a su directorio de mosaicos.

En Linux o OS X, eso equivaldría a `cd [Custom Scenery location] && ln -s [Ubicación de Ortho4XP] / zOrtho4XP +48 -006 ./zOrtho4XP +48 -006`

Los enlaces también se pueden hacer en Windows, pero tenga en cuenta que no son lo mismo que "accesos directos". Procediendo de esta manera, las modificaciones posteriores que podría realizar en su (s) loseta (s) serían directamente efectivas dentro de X-Plane.

Ahora podemos tomarnos un descanso y disfrutar un poco de nuestro simulador de vuelo preferido sobre nuestro mosaico recién creado. *Head-up hacia LFEC!*

#### **4 DEM personalizada y nivel de zoom en Grand Canyon**

Para esta sección, cruzamos el océano Atlántico para aterrizar en el Aeropuerto del Parque Nacional Grand Canyon (KGCN). Ha llegado el momento de discutir sobre archivos de elevación. Estas tablas son cuadrados o rectángulos que describen la elevación de la tierra (AMSL) sobre una grilla regular (una entrada para cada punto en la grilla).



Estas cuadrículas a veces se pueden encontrar en coordenadas de referencia geográficas diferentes, **para X-Plane necesitaremos el WGS84.**

Estos también se pueden encontrar en formatos de archivo diferentes, y ***Ortho4XP requiere los formatos Geotiff o HGT.***

Finalmente, es importante para Ortho4XP que el límite de los datos DEM corresponda exactamente al límite de la losa, y que la rejilla sea de una razón cuadrada.

Hay al menos dos lugares, al menos, donde podemos obtener este tipo de datos con el formato adecuado:

- El sitio web [viewfinderpanorama](http://viewfinderpanorama.org), mantenido por Johnathan de Ferranti, que realiza un trabajo espectacular recopilando los mejores datos disponibles de todas las fuentes públicas disponibles. Encontrarás DEM en el formato HGT que tiene una resolución de arco de 3 " (aproximadamente 90 m) o en ciertos lugares una resolución de arco de 1 " (aproximadamente 30 m).
- El sitio web [gdex.cr.usgs.gov](http://gdex.cr.usgs.gov) mantenido por USGS, donde encontrará datos SRTM vacíos completados con una resolución de arco de 1 ". El formato correcto para elegir es "Geotiff 1x1 tile". Se requiere registro gratuito para acceder a los datos.

En ambos casos, simplemente tiene que soltar el archivo.hgt o .tiff en el directorio de datos de elevación.

Sus nombres deben verse exactamente como 4 N36W113.hgt y SRTMv3 1 N36W113.tiff, y luego seguir la misma regla en cualquier lugar de la tierra (excepto los polos).

Si ambos archivos están presentes para el mismo mosaico, Ortho4XP otorga la prioridad a la versión de Ferranti (una resolución más alta no siempre se traduce en una calidad superior).

Como era de esperar, para el Gran Cañón uno puede encontrar datos de elevación pública con una resolución aún mayor. Para este ejemplo, descargaremos el archivo de arco de 1/3 " del [USGSviewer.nationalmap.gov/basic/](http://USGSviewer.nationalmap.gov/basic/) (productos 3DEP → 1/3 arc-second DEM), que en este caso está contenido en el archivo n37w113.zip debido a un esquema diferente de nombres (esquina noroeste).

Hay dos obstáculos que enfrentar aquí: primero, el formato **.img** contenido en el archivo no es el que queremos (aunque todos difieren un poco) y lo más importante es que cubre algunas decenas de metros más que el mosaico para que necesitamos recortar algunas (6) líneas y columnas.

Con la ayuda de la biblioteca de Gdal, no es un gran problema volver al formato y alcance requeridos, pero dado que es posible que no todos estén disponibles y que este no es un manual de usuario para Gdal, simplemente lo descargaremos de <https://www.dropbox.com/s/gd902e1m4xh5k0/N36W113.tiff?dl=0> y guardaremos en algún lugar de nuestro disco.

Si por el contrario prefiere hacerlo usted mismo (y, por lo tanto, conservar mi cuota de descarga de Dropbox), o desea verlo para un mosaico diferente, el comando es **gdal translate -srcwin 6 6 10801 10801 -de GTiff imgn37w113 13.img N36W113 bis. Tif**

Ahora podemos encender Ortho4XP y seleccionar el mosaico 36 -113.

Para el proveedor base elegiremos 'GO2' con un nivel de zoom ZL16 base. Pero ahora queremos algunos detalles dentro del Cañón, y procedemos al botón "Elegir nivel de zoom personalizado", que abre una nueva ventana.

Seleccionamos la fuente y el nivel de zoom para la vista previa, p. 'BI' con ZL 12. Estos dos parámetros son completamente independientes de la elección posterior para las ortofotos de mosaicos, y por lo tanto podemos elegir libremente.

En Europa o donde los datos de OSM son abundantes, generalmente es una buena idea seguir con el proveedor 'OSM' predeterminado. Aquí resulta que el ancho del Cañón es difícil de adivinar en OSM, razón por la cual fuimos por 'BI'. Pulsamos el botón "Vista previa" y, una vez completada la descarga, aparece una imagen de todo el mosaico en la pantalla. Para facilitar la selección, en realidad se muestra un área un poco más grande que el azulejo de 1 grado, y el límite del azulejo aparece como una línea continua negra. A partir de ahí, haremos lo siguiente:

1. Seleccionar la fuente 'GO2' en "Parámetros de zona".
2. Seleccionar el botón de radio rojo ZL19.
3. Dibujar un polígono para que se llene con ZL19 "desplazando + haciendo clic" en cada punto que se agregará, en este ejemplo corresponde a la parte inferior del Cañón.
4. Presionar el botón "Guardar zona".
5. Seleccionar el botón de radio naranja ZL18.
6. Dibujar un polígono un poco más grande que el ZL19, que cubre todo el ancho del Cañón.
7. Presionar el botón "Guardar zona".
8. Presione el botón "Guardar y salir".

Tenga en cuenta que los dos últimos que se grabaron no juegan el mismo papel, y es importante no omitir la penúltima o la última zona no se conservará en el momento de la compilación.

También puede observar que cada vez que se guarda una zona, aparece una indicación aproximada del tamaño del disco que ocuparán las texturas DDS correspondientes (en total) en una casilla de entrada. Eso también puede servir como una buena indicación de qué zona está editando actualmente si comienza a reproducir, editar, borrar, etc.

De hecho, puede experimentar libremente con zonas, puede superponerlas, tener diferentes proveedores, etc. La tecla "**Backspace**" (Borrar o Retroceso del teclado) borra el último punto de la zona actualmente en edición, y la tecla "**p**" como el mismo efecto que "**shift + click**".

En el momento de la construcción, las diferentes zonas se ordenarán primero disminuyendo ZL, de modo que en caso de solapamiento se elegirá la opción con la mayor ZL (en particular en el ejemplo que se muestra a continuación, las texturas ZL18 correspondientes al fondo del Cañón no ser descargado, aunque la zona correspondiente lo cubra).

Además, si desea cambiar el proveedor de Vista previa y / o el nivel de zoom para Vista Previa, sin perder los polígonos que ya ha codificado, presione "**Guardar y salir**", luego regrese con "**Elegir nivel de zoom personalizado**", seleccione su nueva opción y usted debería recuperar sus polígonos en la posición correcta.

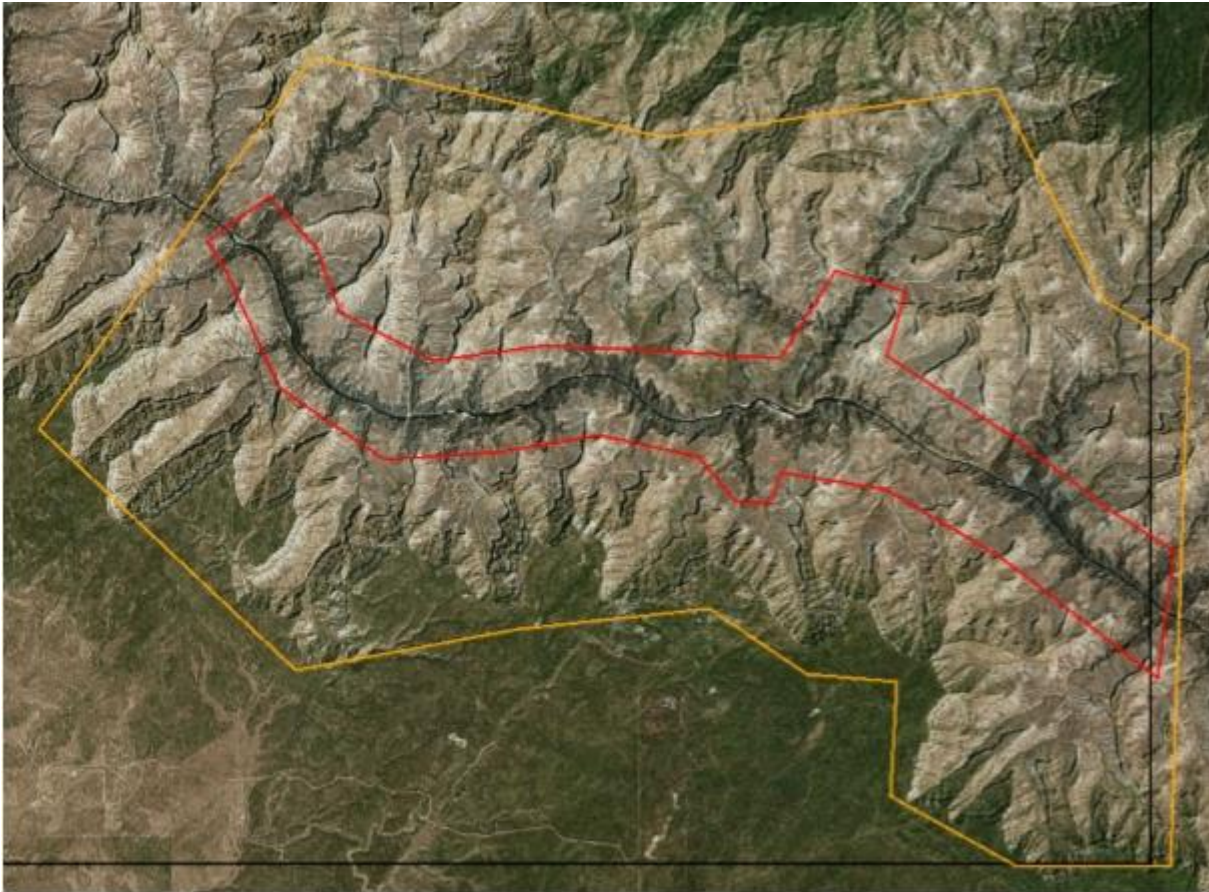


Figura 5: Ejemplo de elección de ZL en el Gran Cañón

Continuamos con el **Paso 1**, como ya hemos aprendido, y dado que no hay demasiados datos OSM más allá del río Colorado, también podemos elegir el área  $\text{Min} = 0$ , pero por la misma razón, no cambiaría mucho para pegar con el valor predeterminado de 0.01. La elección importante viene en el Paso 2 donde tenemos que decidir sobre el valor asignado a **Curv tol**. Seguramente el Cañón tiene muchos baches, y deberíamos ser lo suficientemente tolerantes. Una regla general cuando se sospecha terreno con baches es comenzar con un valor de 3, que luego se adaptará si es necesario.

A continuación, hacemos clic en la casilla de verificación "**DEM personalizada**" y utilizamos el selector de archivos para seleccionar nuestro N36W113.tiff personalizado.

El botón **Paso 2** luego realiza su trabajo y nos proporciona una malla con 1.848.556 (el número real puede variar ligeramente cuando lo intente usted mismo porque el algoritmo de mallamiento contiene algo de aleatoriedad), cuya densidad se representa (solo en una pequeña parte ) aquí, más abajo, abajo en la Figura 6.

Las mallas UHD de Alpilotx contienen algo así como 3.5 millones de triángulos por mosaico, y aquí queremos exprimir un poco los límites para ver cuánto es lo que podemos obtener de nuestro DEM detallado (el último tiene  $3 * 3600$  puntos de entrada cuadrados, ¡que son aproximadamente 100 millones!, pero solo una pequeña proporción de estos realmente tiene valor, *aquellos que están en el Cañón y no los de la meseta*).

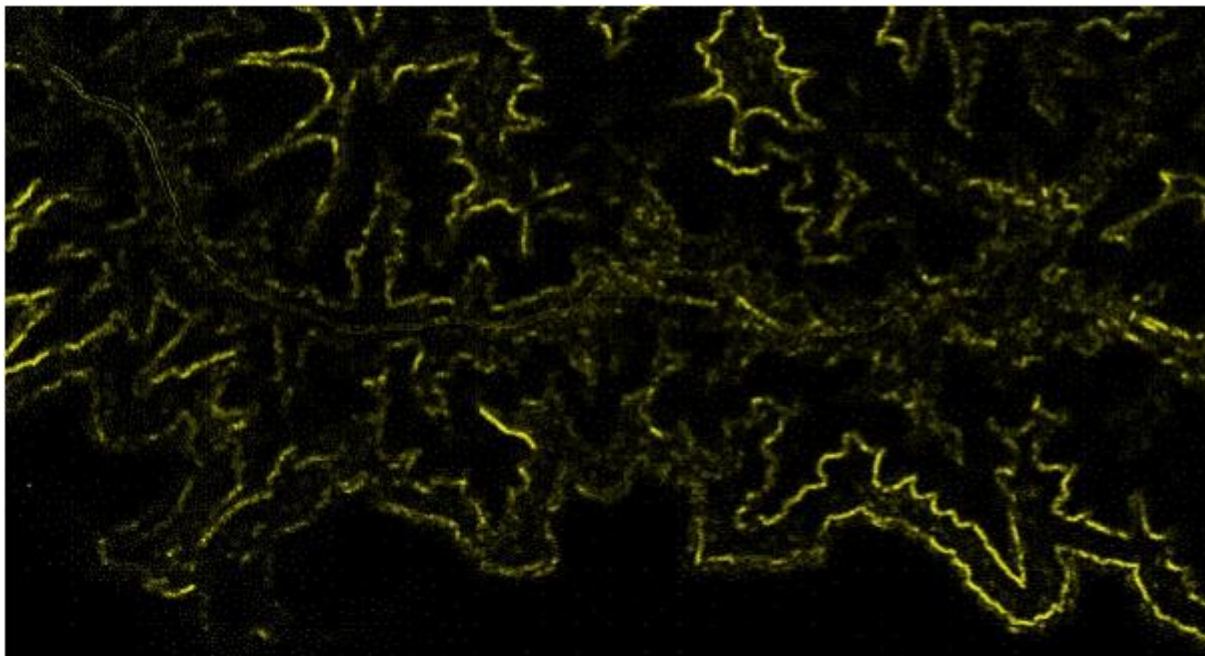


Figura 6: Densidad de los puntos de malla para Curv tol = 3

Así que disminuimos el valor de **Curv tol** a **1.5** y una vez más presionamos el botón del Paso 2. Todavía no está de acuerdo con nuestro deseo actual ... Sólo cuando por fin alcanzamos Curv tol = 0.5, el valor de 5 Millones de triángulos comienza a hacernos dudar, y nos detendremos aquí por hoy.

Finalmente presionamos el botón del **Paso 3** (no se necesitan máscaras en este mosaico que no contenga ningún litoral). Después de completarlo, quizás nos encontremos jugando al tonto dentro del Cañón ;-)

<http://www.youtube.com/watch?v=PFicVbeHX7w>

## 5 pista inclinada en los Alpes

El objetivo de esta sección es presentar otra funcionalidad que no hemos utilizado hasta ahora: archivos de parche. Esta característica probablemente será utilizada (ciegamente) por la mayoría de los usuarios cuando vuelen en regiones montañosas, pero solo unos pocos se embarcarán en la construcción de su propio parche (aunque, como se mostrará en el siguiente video, el proceso está bastante simplificado por JOSM). Los desarrolladores de escenarios en 3D son, por lo tanto, el objetivo principal de esta sección. No todos los aeropuertos tienen una pista plana en la vida real, y algunos de ellos están realmente lejos. Ejemplos típicos son Courchevel (LFLJ) y L'Alpe d'Huez (LFHU) en Francia, cuyas pistas de aterrizaje son inclinadas y redondeadas. A la reproducción de estos dos aeropuertos, ya sea en Global Scenery o en la mayoría de sus extensiones de mayor densidad, faltan algunas de las características especiales que los caracterizan.

De manera similar, sin un parche, la malla obtenida usando Ortho4XP para las pendientes elevadas serían completamente planas (por ejemplo, LFLJ y LFHU, ya que su límite está bien definido en OSM), o absurdamente desiguales (porque la mayoría de los archivos DEM sufren de ruido de adquisición, incluso sin él no podrían reproducirse a una escala suficientemente pequeña la redondez).



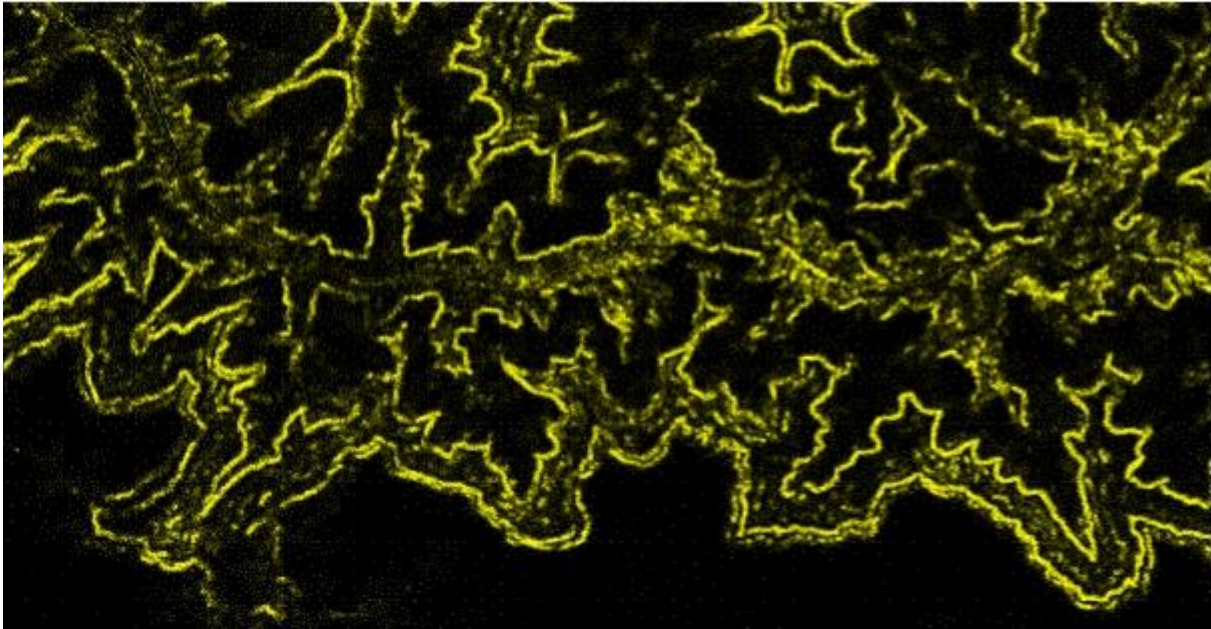


Figura 7: Densidad de puntos de malla para Curv tol = 0.5

Los **archivos de parche** entran en juego en el nivel del **Paso 1** y, por lo tanto, juegan un papel similar al de OSM en la definición de algunos polígonos cerrados que deben asignarse con etiquetas.

Mientras que a una vía de agua cerrada se le asigna una etiqueta que indica si se trata de agua de mar o tierra adentro, un parche definido a través de un parche para una pista inclinada será etiquetado (dentro de JOSM) por **altitude\_high**, **altitude\_low** (y opcionalmente por su perfil, pendiente y tamaño de celda).

Incluso más simple: un parche cuyo objetivo es derribar un pedazo de tierra simplemente será etiquetado por su objetivo **altitud**. Este último puede ser particularmente útil en terrenos inclinados, de modo que los edificios no estén volando sobre el suelo con solo tocar una esquina.

Los archivos de parche son procesados automáticamente por Ortho4XP cuando están presentes en el **subdirectorio Patches**, correspondiente a su **Latitud / Longitud**, siempre que su nombre de archivo tenga el sufijo **.patch.osm**.

Un pequeño número, en particular los de LFHU y LFLJ, ya están presentes en el archivo 7z. Se pueden adaptar libremente, y los desarrolladores de escenarios en 3D que así lo deseen son especialmente bienvenidos para proporcionar a la comunidad los archivos de parches adecuados para su creación.

¡Tenga en cuenta que los parches no necesitan estar relacionados de ninguna manera con un aeropuerto, y se pueden usar para eliminar cualquier área poligonal (siempre que no cruce transversalmente otro parche, en particular un parche de agua!), por ejemplo, un aeropuerto que de lo contrario no está codificado en OSM (el parche es local y tuyo, por lo que puede ser bastante aproximado, mientras que cuando cargues datos en OSM deberías ser mucho más cuidadoso).

Hacer un video en tiempo real del proceso resultó ser más fácil (quizás también para entender como es el proceso) que realizar este manual.

El de LFHU se puede encontrar aquí: <http://www.youtube.com/watch?v=4Q3q5Lq4Kis>

y a continuación algunas fotografías para la comparación antes / después están en las dos figuras:

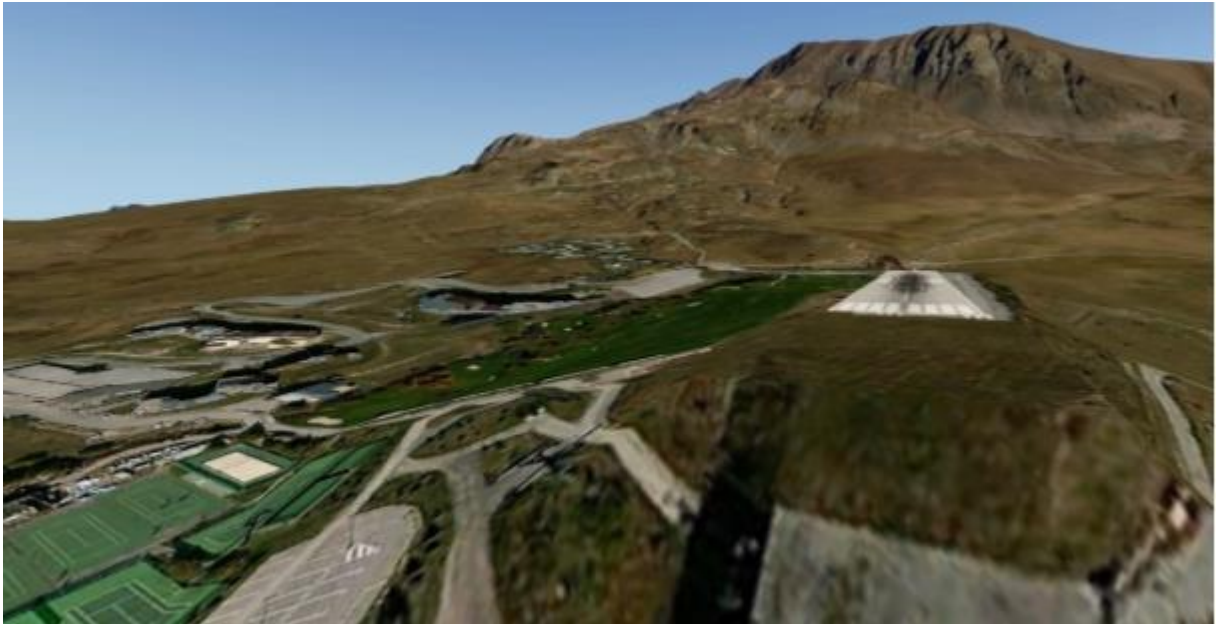


Fig 8

Nótese que la pista de aterrizaje se ve completamente plana en esta imagen, pero también parte del estacionamiento y las canchas de tenis están en una posición completamente antinatural

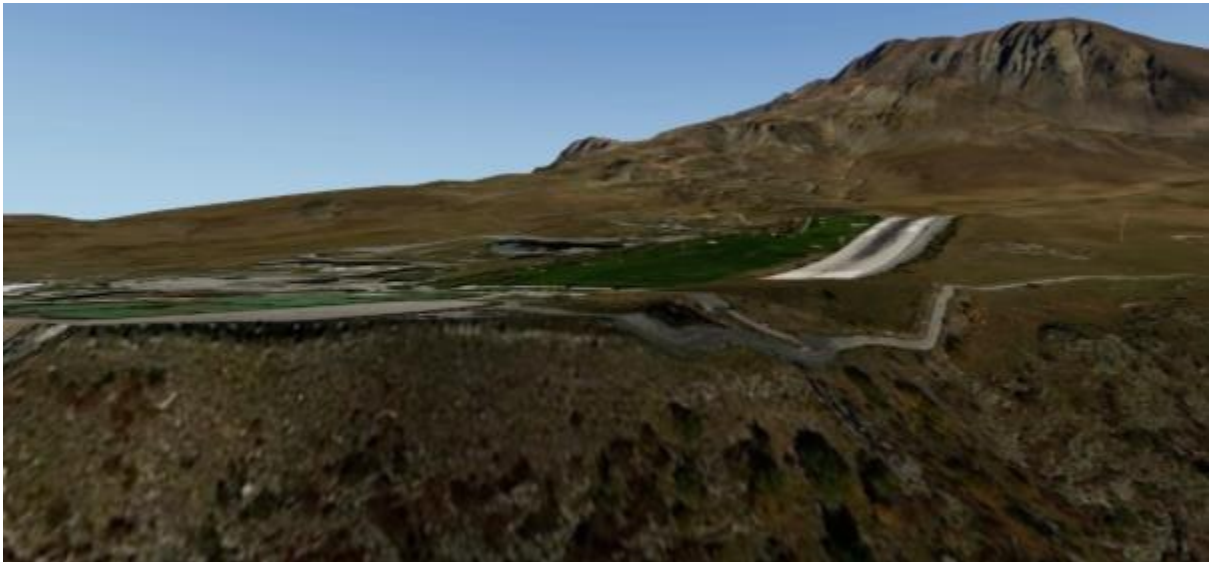


Fig 9

Esta segunda imagen muestra la pista con cierta curvatura, pero también el resto se ve de forma mas natural.

Nótese que X-Plane no tiene la pista en la posición exacta, pero esto puede corregirse mas tarde.

Un ejemplo más complicado es el de La Montagne Noire (LFMG), no en los Alpes, sino en el sudoeste de Francia, no muy lejos de Toulouse (Gracias a Daniel L por darnos a descubrir este realmente bonito aeropuerto), debido al agujero de los planeadores justo al lado del hangar, y ya que las pistas cruzan cada una a la otra. Un video que muestra el resultado se puede encontrar aquí: <http://www.youtube.com/watch?v=vNawoSZEnyo> donde el escenario 3D de LFMG es una creación de Jean disponible en xpfr.org. La siguiente es una imagen del parche para LFMG dibujado en JOSM:

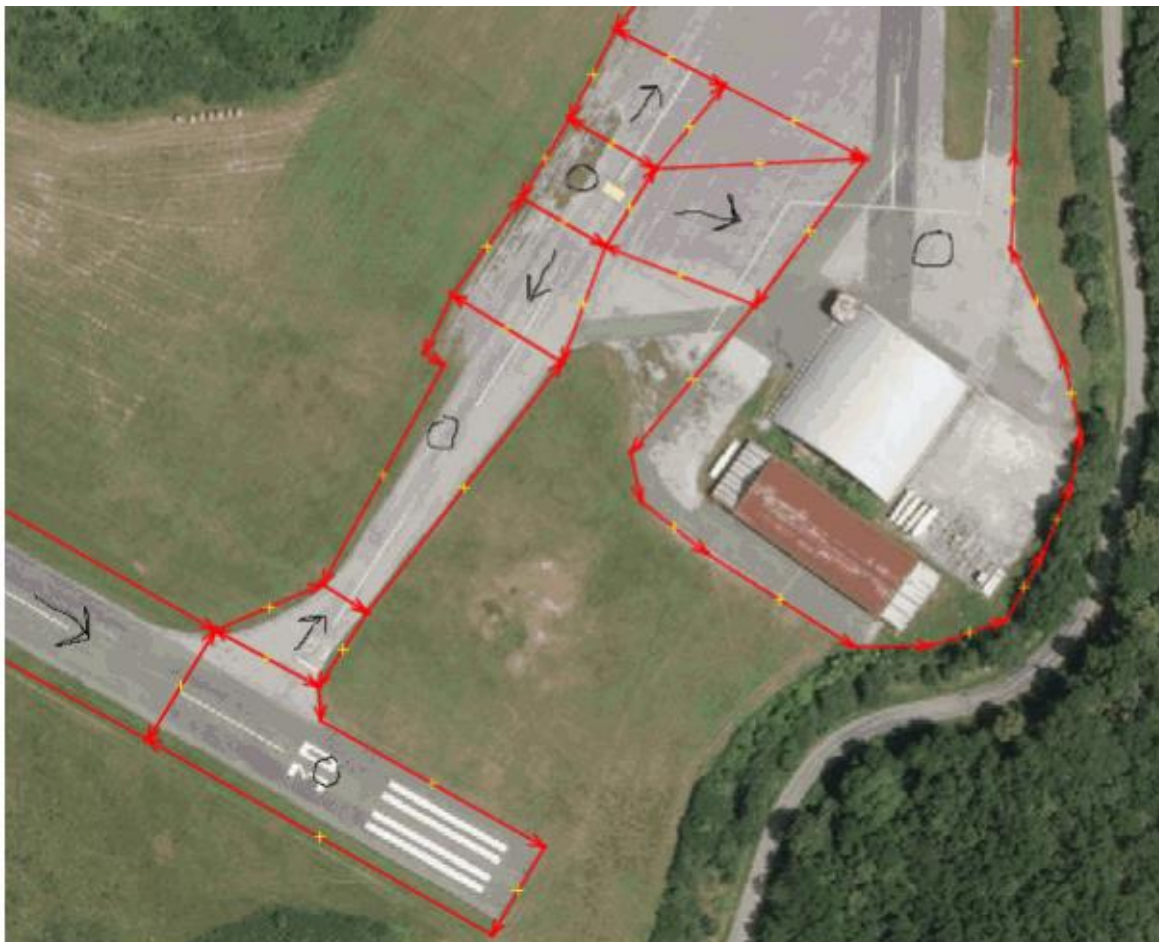


Figura 10: Parche LFMG visto en JOSM Las zonas donde se agregó un cero están planas, mientras que las que tienen una flecha están codificadas como pista inclinada, y la flecha representa la dirección de ascensión.

Y terminamos con una imagen de Courchevel con su parche, donde desafortunadamente no tendremos nieve en nuestras ortofotos ...





Fig 11 Vista de LFLJ después del patch, Los pequeños puntitos de nieve arriba en el aeropuerto, así como todos los edificios, son objetos que forman parte de un escenario de Sky One disponible en X-Plane.org. El escenario original también viene con su malla adecuada, aquí solo los objetos se usaron tal cual.

Hay dos reglas importantes que vale la pena mencionar aquí:

- Las pistas inclinadas deberían estar codificadas con cuatro puntos solamente, el primer punto debería ser uno de los dos puntos en el lado lateral más alto, y el segundo punto es el opuesto al suyo en el lado bajo.
- Si un parche poligonal para ser plano (por ejemplo, una plataforma) debe vincularse a una pista inclinada, el enlace debe estar a lo largo de un lado de la pista, y coincidiendo exactamente con ese lado lateral (de hecho, no es concebible que coincida un borde plano con una pendiente ...).

## **6 Referencias / notas técnicas**

### *6.1 Opciones de agua*

1. Solo para X-Plane. Los parches de agua que se guardan en el Paso 1 están texturizados solo con agua original de XPlane. Aquellos que no se mantienen (por ejemplo, si el **área\_Min** no es cero) aparecerán como ortofotos.
2. Solo para Ortofoto. El agua de mar aparece como agua X-Plane, pero todas las aguas continentales son solo ortofotos. **Debe hacer el Paso 1** después de marcar esta opción, ya que todos los bordes de aguas continentales se omitirán.
3. Mixto: el agua de la relación es un valor real entre 0 y 1, corresponde a la relación entre agua de ortofoto y agua de X-Plane. **Cerca de cero, la ortofoto es dominante, y vice-versa. El valor predeterminado es 0.2.**



**Sugerencia:** La escala se lee en la transición de agua del archivo de degradado.png, la modificación de este archivo dentro del mosaico permite evitar la reconstrucción del DSF en caso de que haya cambiado de opinión.

## 6.2 Sea\_Equiv

Esta lista, que debe definirse en el archivo de configuración Ortho4XP.cfg, contendrán los nombres de OSM (estos deben ser exactamente los del equivalente OSM 'rel') de grandes parches de agua que le gustaría ver tratados como si eran agua de mar (y, por lo tanto, obtenían una máscara automática de cierto ancho en lugar de un canal alfa constante). El motivo de esta lista es que para los grandes lagos (como el lago L'Eman) como para el mar, las ortofotos no siempre se pueden utilizar en toda su superficie.

## 6.3 Custom y base Zoomlevels

El conjunto de parejas (zona, niveles de zoom) se convierte eventualmente en una lista ordenada. El último elemento en esta lista es siempre el que corresponde a la opción en la ventana principal, no en la ventana de vista previa. Los codificados en la ventana de vista previa se ordenan disminuyendo el nivel de zoom (en caso de que los niveles de zoom sean idénticos, el orden de codificación se conserva para la subclase).

Cuando se debe atribuir una textura a un triángulo de la malla, se verifica la inclusión de cada zona, comenzando por la primera y hasta que se encuentre una. Si no se encuentra ninguno desde las zonas de Vista previa, se usará el ZL y el proveedor de la última zona (que corresponde a la ventana principal y, por tanto, a la ficha completa).

Tenga en cuenta que el cuadro de lista "Fuente base" contiene la entrada "Ninguno". Si esto se utiliza, y un triángulo no encuentra ninguna zona en la lista de vista previa, se le atribuirá una textura genérica X-Plane (es decir, lib / g10 / terrain10 / fruit tmp wet hill.ter). La codificación de polígonos en la ventana Vista previa se realiza con "shift + clic" o "p", el último punto codificado se puede eliminar con "retroceso", y cada zona debe finalizar haciendo clic en el botón "guardar zona", incluido el último, antes de presionar el botón "**save and exit**". La mejor manera de aprender es probablemente practicar aquí ...

## 6.4 Área mínima

Cada forma de agua cerrada de OSM se prueba para su tamaño. Si esta última es mayor que el área Min (en km2 unidad), se conserva, de lo contrario se descarta y solo aparecerá como ortofoto de agua. El hecho es que pequeñas parcelas de agua no siempre se benefician mucho del efecto de transparencia, y por otro lado algunos errores OSM a veces pueden ser eludidos por un mayor valor de **área\_ Min** simplemente porque las formas defectuosas se dejan de lado debido a su pequeño tamaño. Los valores típicos son 0 (para los valientes), 0.001 (para mí) y 0.01 (para los cuidadosos). *Hay que tener en cuenta que 0.001 es básicamente del tamaño de una piscina.*

## 6.5 Curv tol / ángulo mínimo

**Curv tol** significa tolerancia a la curvatura.

Cuanto menor sea su valor, mayor será la complejidad de la malla y la cantidad de triángulos que contiene.

Una regla segura al experimentar con sus primeros tiles (¡Después de un tiempo habrás acertado en el primer intento! Por supuesto, las baldosas planas permiten valores más pequeños de Curv tol que el Himalaya o los Alpes). Lo que puede hacerse es **comenzar con Curv tol = 3**, intentar iniciar el **Paso 2** y leer la cantidad de triángulos que genera ("**Triángulos de malla**" indicados con flechas en el panel de terminales). Si ese número es sustancialmente más bajo que su objetivo, **disminuya Curv tol** (por ejemplo, en un factor de 1.5 o 2) o, por el contrario, increméntelo.

Puede repetir la operación tantas veces como desee. Entonces, ¿cuál es un buen valor de los triángulos de malla total objetivo?... Bueno, primero depende de si la baldosa tiene mucha agua de mar o no, ya que esta última casi debería contar como cero para el recuento de triángulos. Por lo tanto, tenga en cuenta que siempre debe escalar

los números como si la loseta no tuviera agua. Una vez que esto se conoce y se tiene en cuenta, se trata del gusto /uso de cpu / etc.

**Solo para comparar: una loseta de Global Scenery tiene aproximadamente 500,000 triángulos, y HDv3 una de 1,5 millones y una UHDv1 de 3,5 millones.** He probado mosaicos con casi 10 millones de triángulos en mi computadora RAM de 8Gb, sin impacto notable en el tiempo de ejecución, pero estos también son más largos de construir *y la mayoría de las veces estoy contento con algo entre 1 y 3 millones de triángulos.*

El ángulo mínimo (**Min\_Angle**) como su nombre indica es un ángulo mínimo mínimo objetivo para cada triángulo. Esto es solo un objetivo (no se puede llenar un pequeño ángulo OSM con triángulos adecuados si el ángulo Min es más grande que ese ángulo), y en cualquier caso no se debe mantener demasiado grande (el valor predeterminado es 5 grados si marca la casilla, y 35 es un valor por el cual el algoritmo seguramente no terminará). Solo tiene sentido con los parches, ya que tiene un cierto impacto en la forma en que un parche aplanado se vinculará con los puntos DEM externos (con un ángulo mínimo nulo o muy pequeño, la transición puede ser áspera, lo que puede desear o querer evitar dependiendo de los casos).

## **6.6 DEM personalizada**

1. Deben estar en formato Geotiff o HGT
2. Deben tener el mismo número de columnas y filas
3. Sus esquinas deben coincidir exactamente con las esquinas de la losetas de 1x1 grados.

Si no se usa DEM personalizado, se usan los "predeterminados". Sin embargo, es necesario que los descargue usted mismo antes de construir un mosaico.

Las dos ubicaciones predeterminadas para descargar el esquema de nombres se describen precisamente al comienzo de la Sección 4.

## **6.7 Omitir descargas / conversiones**

Si, por algún motivo, no desea descargar las texturas sino solo compilar el DSF, **utilice Omitir descargas** (también obliga a Omitir conversiones). Si desea descargar, pero quiere dejar la conversión de jpeg a dds a para el futuro (tal vez porque quiere procesar / mejorar los jpegs primero), use Skip converts.

Tenga en cuenta que la conversión (ya que actualmente no es multihilos) es a menudo el cuello de botella con respecto al tiempo de proceso (4seg por textura 4K aproximadamente, mientras que la descarga y el montaje pueden ser tan rápidos como 1seg por textura 4K con los proveedores grandes).

## **6.8 Definido por el usuario versus a máscaras automáticas**

Las máscaras automáticas siguen un esquema de nombres relacionado con las ortofotos de TMS en ZL14 (en realidad, la versión de Google de la misma, consulte, por ejemplo, <http://www.maptiler.org/google-maps-coordinates-tilebounds-projection/> para obtener una explicación clara de estas numeraciones).

Si desea construir sus propias máscaras (el proceso automático no sabe dónde podría usar más o menos las ortofotos de costa) solo necesita usar el mismo nombre de archivo, pero añádalo con un guión bajo seguido del acrónimo del proveedor, como por ejemplo 5664\_7952\_FR.png o 5664\_7952\_BI.png en lugar de 5664\_7952.png. Luego se usarán con prioridad sobre los automáticos si se encuentran ambos.

## **6.9 Configuración de lectura / escritura**

Ver la configuración Ortho4XP.cfg a continuación.

Solo debe presionar el botón "Escribir configuración" (Write config) si comenzó a codificar polígonos detallados en la Vista previa y el lechero repentinamente llamó a la puerta, de lo contrario se llama automáticamente por "Crear mosaico". Solo debe pulsar "Configurar lectura" si desea actualizar o mejorar un mosaico que ya ha construido (al menos parcialmente) y que está presente en el directorio base de Ortho4XP.

## **6.10 Detener el proceso (limpiamente)**

Como su nombre lo indica, se esfuerza por detener limpiamente un proceso que, por alguna razón, el usuario desea detener (**¡espere los mensajes de todos los hilos!**). En cambio, si no lo espera y lo detiene, Por ejemplo, un **CTRL-C** probablemente conduzca al menos a un directorio tmp no vacío y en el peor de los casos tendrá archivos de imagen corruptos.

## **6.11 Ortho4XP.cfg**

El archivo Ortho4XP.cfg también es un archivo de origen python, y se ejecuta al principio de Ortho4XP. En particular, debe seguir la sintaxis de Python. Con la ayuda de la interfaz gráfica, los usuarios no deberían necesitar editar el archivo de configuración en una base regular.

Solo los valores del diccionario de correcciones de colorimetría para los diferentes proveedores, la lista **seaequiv** y algunas ubicaciones de archivos se encuentran en Ortho4XP.cfg y solo en Ortho4XP.cfg. Cuando se construye un mosaico, contiene su versión adecuada de **Ortho4XP.cfg** obtenida por la concatenación del archivo global Ortho4XP.cfg con la entrada de la interfaz gráfica (en particular los polígonos de la ventana de vista previa si así se definieron). Si se lanza Ortho4XP, se seleccionan lat / lon y se presiona el botón "**Leer configuración**", los datos guardados en ese mosaico anterior (si existe) se vuelven a cargar en la interfaz.

## **6.12 Carnet d adresses.py**

Esta **es su** libreta de direcciones de proveedores. Puede extenderlo, compartirlo con sus amigos o mantenerlo en secreto. En cualquier caso, dado que no estamos realmente invitados sino solo tolerados, debemos prestar atención a no cortar la rama en la que todos nos sentamos.

## **7 ADVERTENCIAS/F.A.Q.**

### **7.1 Mi aeropuerto tiene pistas con saltos**

Esto significa que no es aplanado, y su nombre o código ICAO no apareció cuando realizó el Paso 1.

Hay dos formas de lograrlo. El primero es codificar su límite como un camino cerrado en OSM (**no olvide agregar la etiqueta "aeroway" = "aeródromo", luego (opcional pero recomendada) una etiqueta para su nombre y otra para su código ICAO**).

Preste atención para reutilizar tanto como sea posible los nodos OSM existentes, y para cerrar el camino.

Además, si el aeropuerto está cerca de un parche de agua, no lo haga cruzar esos bordes, o devolverá error que se muestra en 7.3.

La segunda solución es construir un archivo de parche con solo un polígono que rodea el aeropuerto e indicar con la etiqueta de altitud del aeropuerto. Un ejemplo de tal parche está contenido en el archivo 7z para el aeropuerto de París Orly (LFPO), se hizo usando JOSM como en el video de LFHU en la Sección 5.

## **7.2 Parte de mi nueva baldosa está inundada con agua**

En OSM, la línea discontinua orientada que define la línea de costa siempre debe tener el agua a su derecha. Para determinar qué triángulos deben etiquetarse como triángulos marinos; puede imaginar que Ortho4XP deja caer una gota de tinta en el lado (supuestamente) correcto de la línea costera y deja que contamine los triángulos cercanos, siempre que no esté bloqueado por la costa.

Si una parte de la costa está orientada erróneamente, la gota de tinta cae al suelo y luego se dirige hacia el interior ... La corrección en OSM es la única cura viable.

## **7.3 El paso 2 no finalizará o con un error :-)**

En circunstancias excepcionales, el Paso 2 puede demorar más de un minuto, pero en la mayoría debe finalizar en unas pocas decenas de segundos. Si ha solicitado un ángulo mínimo, intente primero sin él (este requisito a veces es difícil de satisfacer según los datos OSM). Si todavía no puede terminar, con una probabilidad muy alta, se relaciona nuevamente con un error en OSM, y Triangle4XP incluso puede indicarle dónde debe buscarlo.

Esto puede suceder cuando dos bordes en OSM se cruzan en un punto diferente de sus puntos finales (nunca debería ser así en principio, **pero Open también significa abierto a errores**). En la mayoría de los casos, esto se debe a una pequeña parte de un río que ha sido codificada dos veces, o parches de agua que no están "pegados" de la manera adecuada. Con un poco de experiencia, uno puede encontrarlos y corregirlos directamente en línea, pero en casos raros puede convertirse en una búsqueda del "tesoro".

## **7.4 ¡El paso 3 dice que no queda ningún lugar en la piscina! (no place left in the pool)**

Esto significa que **la malla tendría más de 65536 puntos** en el equivalente de una textura ZL17.

Esto puede deberse a un error de OSM (que hace que la herramienta de malla se vuelva loca allí) o a un **valor de Curv tol demasiado pequeño**. Pruebe primero con Curv tol = 3, si el problema persiste, el problema está en OSM, corríjalo o repórtelo y alguien lo buscará.

## **7.5 Ayuda! ¿Debo borrar mi ficha y reanudar desde el principio?**

No!. Las decisiones radicales rara vez son productivas. Si ha descargado ortofotos y si se ven correctas al verlas, no debería borrarlas, porque otra parte no relacionada está causando problemas. De manera más general, conozco solo dos casos en los que uno necesitaría borrar algo:

1. Un problema de red en su lugar ha ocasionado la corrupción de algunas ortofotos (estas no se muestran en un visor de archivos ni hacen que el visualizador se cuelgue).

Entonces simplemente borre aquellos que parecen corruptos. Si el problema está en el lado del servidor, Ortho4XP seguirá intentándolo y no creará imágenes corruptas.

2. Se encontró un error en Openstreetmap que causaba problemas a Triangle4XP en el Paso 2.

Luego, después de la corrección en OSM, debe borrar los datos OSM almacenados en caché en su disco, este es el objeto del botón "Purgar datos OSM" que solo debería usar en ese caso (o porque los datos de OSM se han actualizado).

## **7.6 Algunas ortofotos están dañadas con cuadrados blancos.**

Por lo general, 256x256 o 2048x2048 de tamaño. Esto se debe a un servidor (lento) que probablemente estaba sobrecargado. Cuando esto sucede, a veces pueden enviar datos en blanco sin darse cuenta. En algunos casos deseamos conservarlos (y esto no se debe a sobrecarga, sino a datos faltantes, por ejemplo, en texturas de frontera de proveedores cuyos datos no van más allá del límite); en los otros casos, una solución es borrar las ortofotos corrompidas y para construir el mosaico una vez más para que (solo) los eliminados sean (re) descargados

## **Agradecimientos**

¡Mi mejor "Mercis!" A todos los miembros del foro francés x-plane.fr, cuya ayuda y estímulos han sido una gran fuente de motivación desde junio de este año, cuando se lanzó una primera versión de desarrollo allí. Muchas de las características incluidas en la versión actual han surgido de sus observaciones e ideas, y ahora realmente debería considerarse un trabajo colectivo.

La lista sería demasiado larga para nombrarlos a todos, a cambio y dado que una parte no trivial de ellos son belgas, les debo a todos unos vasos grandes de Cerveza4XP. Muchas gracias también a Pascal de zonephoto.x-plane.fr, a Peter (Durian) de x-plane.org y a Tony (tonywob) de avsim.com, con quienes la interacción siempre ha sido fructífera.

Muchas gracias también a los dos Jonathan. - Jonathan Shewchuk por su impresionante "Generador de malla de calidad bidimensional y Triangulador de Delaunay", Triangle, que es tan potente y flexible que no fue una tarea difícil convertirlo en un generador de malla 2.5D para nuestros mosaicos X-Plane, y dado que el 99% de Triangle4XP es realmente realmente Triangle. - Jonathan de Ferranti por su impresionante trabajo de construcción de modelos de elevación digital de alta calidad (DEM) y por permitir que sean accesibles en su sitio web de visualización de Viewfinderpanorama.

La experiencia de Ben Supnik y Andras Fabian también ha sido muy apreciada en las primeras etapas del proyecto al tratar de comprender las peculiaridades de los archivos de escenarios de X-Plane. No los he convencido de que una herramienta de malla así también sería interesante para construir escenarios basados en la clase terrestre, pero el debate permanece abierto ;-)

Finalmente, mi más sincero agradecimiento (y mis disculpas) a mi esposa e hijas, que se han resistido muchas veces arrojando mi computadora por la ventana cuando pudieron haberlo hecho.