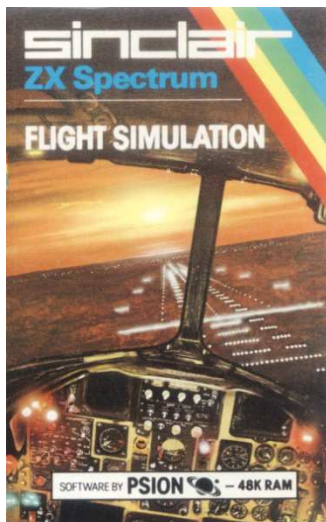


## TUTORIAL CREACION DE UN AEROPUERTO PARA FSX

### INTRODUCCION

MALAGA, JUNIO DE 1.984.- Una calurosa tarde jugaba en la calle con mis amigos, como todos los días. Quedaban un par de días para que cumpliera 11 años. Del portal de mi casa vi aparecer a mi padre, y me dijo que fuera con él a comprar una "cosilla". Nunca ha sido mi padre una persona de comprar cosas y mucho menos de regalos para cumpleaños, de eso se ocupaba mi madre. Nos subimos en el Seat Ritmo, sin aire acondicionado por supuesto, y fuimos a parar a un bazar hindú del centro de la ciudad. Yo no abrí la boca, y pidió al dependiente que le enseñara un ZX Spectrum de 48K. Tras un breve regateo, la cosa quedó en 39.000 pelas, que para la época era un pastón y escuché "Nos lo llevamos". Entonces el dependiente empezó a empaquetarlo en la caja, y de pronto se metió en la trastienda. Al poco salió con una cinta de cassette con una portada preciosa, era un dibujo de la cabina de un avión aterrizando en un atardecer. Ponía "PSION - SIMULADOR DE VUELO". El hombre dijo "Esto de regalo para el chaval" y me quedé un rato mirando la carátula de la cinta, como si me hubiera embrujado. Ahí empezó todo.



Después de muchos años de afición a la simulación de vuelo, un día me dio por investigar acerca de la creación de escenarios. Al principio todo parece bastante complicado, debido a que hay multitud de programas que realizan distintas funciones, incluso diversos programas para hacer lo mismo, y también a que prácticamente todo lo que hay en Internet está en inglés, lo cual para mí si es un problema. Pero una vez que uno se mete de lleno todo va saliendo, poco a poco, a veces con parones, a veces volviendo atrás un poco, a veces con ganas de dejarlo todo para siempre...Lo que pasa es que ya todos vosotros sabéis que la simulación es como una droga de la que es difícil salir y no recaer.

Mi primer escenario fue hacer el aeropuerto de Málaga para FS9, ya que me pillaba a mano, para complementar el AirHispania Scenery. De veras que no sabía dónde me estaba metiendo. Si llego a saber la cantidad de horas que tuve que dedicarle no lo hubiera hecho. Es un aeropuerto monstruoso, además estaba en plena ampliación en el año 2.009 que fue cuando empecé esta locura de proyecto, por lo que había zonas de las que no había fotos ni nada, tan solo proyectos y renders que encontré por Internet. Mi "maestro", Don Alfredo Ferrer, AHS9083 me ayudó ininidad de veces, intercambiando correos, mandándome utilidades para simplificar los trabajos, etc, por lo que le estaré eternamente agradecido. Pero claro, la cosa no salió del todo bien, y el escenario resultante era un devorador de frames despiadado, que seguramente habrá hecho que todos los pilotos de AirHispania se acuerden de mí y de mi familia en las aproximaciones. Y después de un largo parón, por tema de trabajo, pañales y biberones, ahora que dispongo de algo más de tiempo, decidí retomar el asunto, pero ya enfocado al FSX.

La idea de hacer éste tutorial surgió por si alguno de vosotros os animáis a desarrollar vuestros propios escenarios tengáis una pequeña guía, que en ningún caso pretende ir mas allá, y por mí mismo para tener un poco más

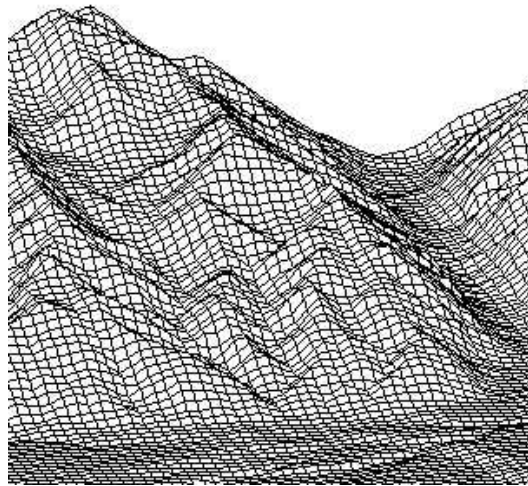
estructurado el trabajo por si algún otro día vuelvo a recaer. Cuando hice LEMG, lo hice desordenadamente, apuntando todo lo que me iba haciendo falta en esquinas de libretas, coordenadas en papel reciclado, dimensiones para el modelado 3D en siete partes distintas, guardando archivos en carpetas que después no encontraba en el PC, en fin una locura.

## BREVE DESCRIPCION DE LOS ESCENARIOS EN FSX

Tan solo a modo de introducción deberíamos ver qué tipos de escenarios existen, ya que es importante que previamente al comienzo de un proyecto, sepáis que es lo que queréis hacer, y centraros exclusivamente en aquellos que os interesen. Tened en cuenta que existe un ESCENARIO BASE, que es el que trae FSX por defecto, y a partir de ahí ESCENARIOS AÑADIDOS, que son los que existen tanto comercialmente como gratuitos para mejorar el escenario base. Veamos primero que trae éste escenario base.

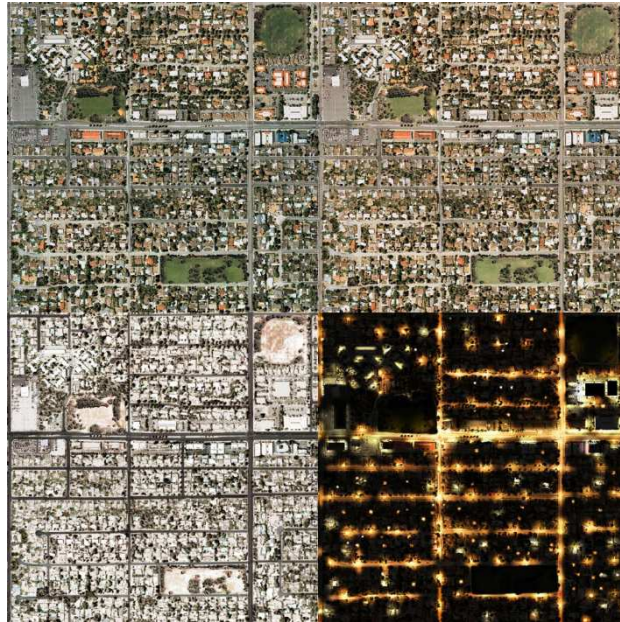
### ESCENARIO BASE DE FSX (COMPONENTES):

1. Modelos de elevación digital: Es lo que asigna a cada punto del simulador su elevación, creando una malla tridimensional que nos permite ver el relieve del terreno.



2. Landclass y Waterclass: Estos no son escenarios en sí, sino una asignación a cada cuadrícula de la malla base de qué tipo de terreno o agua nos vamos a encontrar (ciudades, bosques, desierto, aguas oceánicas, aguas tropicales, tundra, selvas, etc.).

3. Texturas: Son la representación gráfica de dichos Landclass y Waterclass, es decir la imagen que veremos en el simulador para cada cuadrícula base.



Dichas texturas pueden presentar modificaciones, en referencia a la estación de año que nos encontremos, nocturnas o diurnas, e incluso mostrar una imagen por satélite (textura fotorealista).

4. Elementos Vectoriales: Aquí van incluidos los objetos que se definen por elementos lineales, tales como ríos, arroyos, líneas de costa, carreteras, líneas de ferrocarril, líneas de electricidad, etc.

5. Objetos: Se trata de los objetos tridimensionales tales como edificios, barcos, vehículos, árboles, puentes, antenas, es decir todo lo que nos podamos imaginar que se represente como un volúmen.



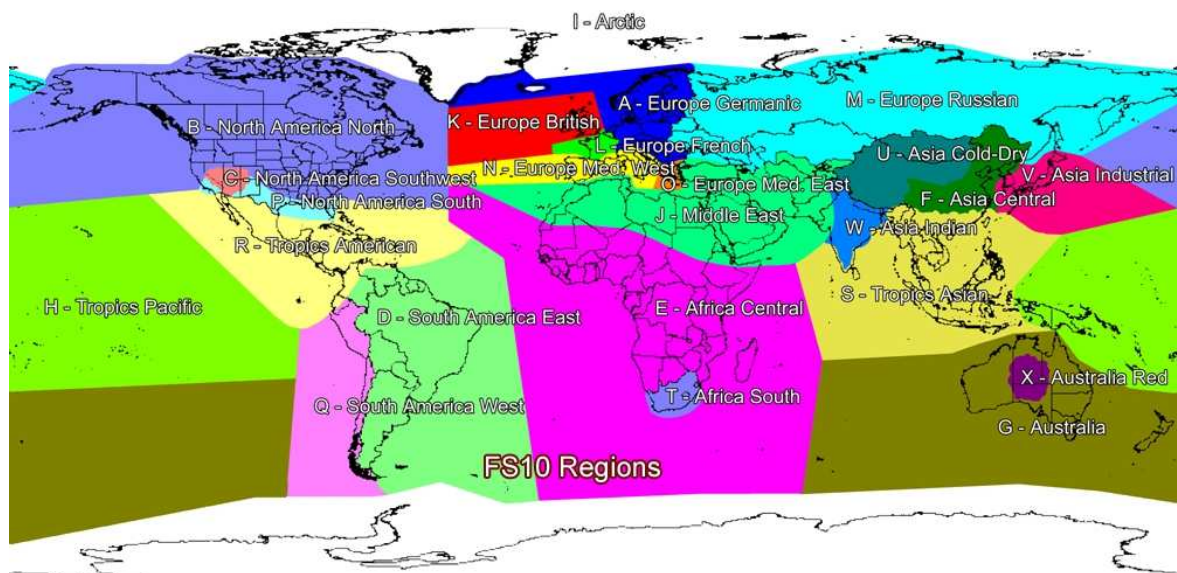
6. Autogen y Regiones: Estos dos componentes no son tampoco escenarios en sí, sino elementos que de un modo u otro ordenan o modifican diversos objetos para acercarlos a la realidad. El Autogen por ejemplo se encarga de distribuir edificios aleatorios en las ciudades, árboles en los bosques o incluso animales en la sabana, para darles un aspecto realista. En cuanto a las Regiones, FSX realiza una división mundial por zonas, para asignar por ejemplo más tráfico en una carretera de Nueva York que en una de Uganda, o incluso basado en la densidad de población dibujar más edificios o menos según dichas zonas.

7. Otros elementos tales como radioayudas a la navegación, efectos especiales, inteligencia artificial en aeropuertos, animaciones, etc, que nos permiten ver desde como parpadea una luz estroboscópica, o como se mueve un vehículo, colocar frecuencias de las radioayudas, movimiento de aviones en aeropuertos, en fin detalles para mejorar todo lo anterior.





Autogen



Regiones en FSX

Esta es en definitiva la estructura básica de los escenarios en FSX. Como os podéis imaginar todos y cada uno de los componentes que hemos reflejado son susceptibles de ser modificados, mejorados o creados desde cero, lo que se pueden denominar como **ESCENARIOS AÑADIDOS**. Como ejemplos tenemos las mallas de FSGlobal (comerciales) o las que tenemos en AirHispania para toda España, con un nivel de detalle excelente, el Ultimate Terrain (comercial), que mejora la asignación de Landclass y Waterclass, así como de elementos vectoriales, el Ground Environment (comercial), que sustituye las texturas por unas de mejor calidad, los escenarios fotorealistas de toda España, que están disponibles también en AirHispania totalmente gratuitos, aeropuertos diseñados con modelos 3D, adaptaciones de Autogen para mejorar determinadas zonas, y un sinfín más.

Lo que sí es de extrema importancia es tener ordenados todos y cada uno de los escenarios añadidos que compremos, descarguemos o realicemos, si os habéis dado cuenta, la estructura de escenarios es como un puzzle que se empieza desde las mallas de terreno y termina en un simple poste de electricidad, una capa sobre la otra y teniendo claro el orden de superposición. Echar un vistazo al manual de instalación de AirHispania SC, donde viene muy bien explicado y poder ordenar así la Biblioteca de Escenarios de FSX.



## CREACION DE UN AEROPUERTO EN FSX

En AirHispania tenemos un magnífico escenario, como es el AHSCX, que engloba diversos aeródromos de nuestra geografía, incluso los más pequeños, obstáculos, cambios de AENA en las radioyudas, faros, e incluso nuestros toros de Osborne. Además en el foro se pueden descargar las mallas de terreno para España, de un nivel de detalle 13 (equivalente a una malla de 5x5 m.), y los escenarios fotoreales con una resolución de 1m/pixel de toda nuestra geografía. Os recomiendo que os descarguéis los 3 componentes, aunque os aviso que las mallas y los escenarios fotoreales ocupan muchísimo espacio. Pero merece la pena comprarse un buen disco duro externo y almacenarlo todo ahí.

Para éste tutorial vamos a centrarnos en desarrollar el aeropuerto de Córdoba (LEBA), ya que según el Coordinador de Escenarios, Luis Fernández AHS8553, es un aeropuerto bastante utilizado en AirHispania. Este aeropuerto ya fue desarrollado por nuestro compañero Koldo Navarro para FS9, lo que pasa es que últimamente ha tenido modificaciones en la vida real, como la ampliación de las pistas y nuevos edificios.



En primer lugar, como hemos comentado antes, tenemos que tener más o menos claro que es lo que queremos hacer exactamente. Aquí vemos ahora el aspecto de LEBA en el escenario por defecto de FSX, sin ningún tipo de escenario añadido.





Observamos que el escenario por defecto no tiene edificios, tan solo las radioayudas, un aplanado de la superficie (flatten) y la pista. El entorno más o menos está conseguido, con el Río Guadalquivir, las zonas de cultivo y la ciudad de Córdoba al fondo. Observamos como también existe Autogen que le da un buen aspecto general.

Ahora vemos una imagen desde el mismo punto con el MESH LOD13 y los escenarios fotorealistas del foro de AirHispania, así como AHSCX activado.



El cambio es apreciable, si bien no tanto en el Mesh, por ser una zona relativamente llana, pero sí en el entorno con la imagen fotoreal. Desaparece el rectángulo terrizo alrededor de la pista, así como el Autogen, pero tenemos una pista mucho más detallada en cuanto a marcas, vemos también la plataforma y algunos edificios. El aspecto es francamente bueno.

Lo que ocurre es que el aeropuerto de Córdoba ha sufrido cambios en los últimos años, tanto en edificios como en la ampliación de la pista, y es lo que vamos a intentar reflejar. La idea que tenemos para empezar a desarrollar el proyecto está basada en los siguientes puntos:

1. Creación de una imagen fotoreal con la máxima resolución que nos sea posible, que cubra solo el perímetro del aeropuerto, para mantener el resto del entorno tal y como está.
2. Aplanado (Flatten) del aeropuerto ampliado.
3. Actualización de las pistas, plataformas, radioayudas y diversos elementos.
4. Creación de los objetos correspondientes a los edificios, con sus correspondientes texturas.
5. Acabados y detalles.

Veamos si podemos llevar a cabo todo esto. Antes de empezar nos conviene crearnos una carpeta en el ordenador a la que podemos llamar “Documentación escenario LEBA”, donde iremos acopiando todo aquello que busquemos en Internet y que nos pueda ser de utilidad. En especial, debemos tener:

1. Documentación de AENA referente al aeropuerto. En el AIP de Aena debemos descargarnos las fichas de Datos de Aeródromo, el Plano de Aeródromo y la carta de Aproximación Visual. Esta es la documentación oficial y por tanto a la que tendremos que adaptar nuestro proyecto.

<http://www.enaire.es/csee/Satellite/navegacion-aerea/es/Page/1078418725163//AD-Aerodromos.html>

2. Fotografías aéreas. Buscamos en Google Earth, Bing Maps, PNOA (Iberpix), y nos bajamos aquella que nos parezca más actualizada y con mejor resolución. Según lo que yo he visto por ahí, la de Bing Maps es la que mejor refleja el estado actual del aeropuerto y la que mejor se ve.



Observar un detalle, si miráis en la imagen que pusimos del escenario de AHSCX anteriormente, fijaros la distancia que hay entre la cabecera de la pista 03 y el Río Guadalquivir. Ahora mirad esta última imagen y vemos que actualmente dicha cabecera está prácticamente en el río.

De momento con ésta documentación podemos ir comenzando. Poco a poco iremos rellenando ésta carpeta, pero lo iremos viendo conforme nos vaya haciendo falta.

Bueno, empecemos.

### **PASOS A REALIZAR PREVIAMENTE A COMENZAR CUALQUIER DISEÑO DE ESCENARIOS**

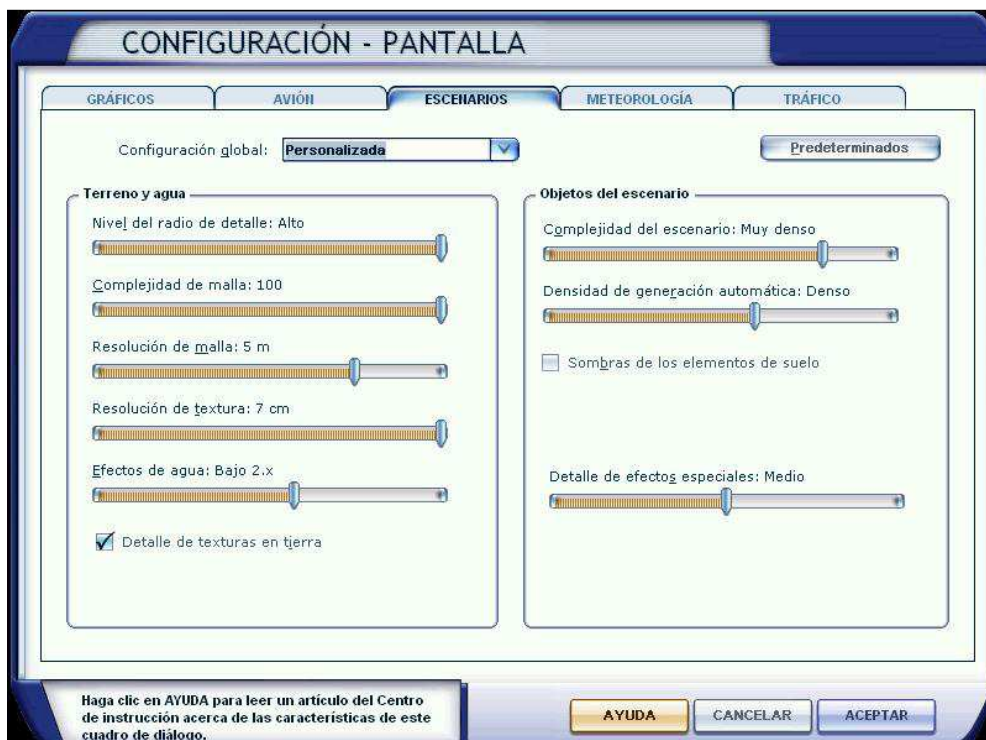
Para desarrollar cualquier tipo de escenario para FSX vamos a necesitar una serie de requisitos indispensables que no podemos evitar.

1. FSX: Esto es obvio, necesitamos disponer del simulador de vuelo, ya que muchos programas auxiliares toman datos de él. Es conveniente tenerlo bien configurado, en particular debemos de crear dentro del apartado de VUELO LIBRE una situación de inicio, con el avión más simple que dispongamos (el ultraligero por ejemplo), con la ubicación en LEBA, eliminamos toda la información meteorológica, y ponemos una hora diurna. Arrancamos el vuelo y nos encontraremos en la cabecera de LEBA, con motores en marcha. Pulsamos el botón “Y”, para ponernos en modo desplazamiento, pulsamos “MAYUS+Z” para tener en la esquina superior las coordenadas, nos vamos al menú Vistas->Modo de vista->Cabina->Cabina, así como menú Vistas->Panel de Instrumentos->Desactivar los paneles del avión. Nos vamos al menú Vuelos->Guardar y le damos un nombre, por ejemplo “LEBA”, y lo establecemos como predeterminado. A continuación debemos de configurar el aspecto gráfico. Esto queda a vuestro gusto, os comento como lo tengo yo. Nos vamos a Opciones->Configuración->Pantalla. En el apartado Gráficos lo tengo así:





En el apartado Escenarios:



Los demás apartados (Avión, Meteorología y Tráfico), los tengo todos en configuración Mínima, ya que no es fundamental para lo que nos ocupa actualmente.

2. FSX-SDK: Esto es fundamental para poder crear escenarios. Se trata de una serie de complementos que vienen de forma independiente del FSX, donde se encuentran las herramientas de compilación imprescindibles. Para la instalación del FSX-SDK os pongo un enlace donde lo explican detalladamente, ya que la instalación dependerá de que versión tengáis del simulador. Es fundamental seguir los pasos tal y como viene explicado.

[http://www.fsdeveloper.com/wiki/index.php?title=SDK\\_Installation\\_%28FSX%29](http://www.fsdeveloper.com/wiki/index.php?title=SDK_Installation_%28FSX%29)

Si habéis conseguido instalarlo correctamente, la forma de comprobarlo es abrir un vuelo en FSX, y os debe aparecer en la barra de menús, uno nuevo llamado "Herramientas", y dentro de éste deben aparecer 3 submenús: Object Placement Tool, Traffic Toolbox y FX Tools. Si no os aparecen consultar esto:

[http://www.fsdeveloper.com/wiki/index.php?title=SDK\\_Installation\\_%28FSX%29\\_-\\_Troubleshooting](http://www.fsdeveloper.com/wiki/index.php?title=SDK_Installation_%28FSX%29_-_Troubleshooting)

Yo por ejemplo no lo conseguí a la primera, y lo conseguí solucionar de la siguiente manera:

Nos vamos a C:\Usuarios\Admin\AppData\Roaming\Microsoft\FSX (si tenemos Windows 7, si tenemos otra versión de Windows, debemos buscar manualmente el archivo dll.xml), y abrimos con el bloc de notas el archivo dll.xml, y lo configuramos así:

```
<?xml version="1.0" encoding="windows-1252"?>

<SimBase.Document Type="Launch" version="1,0">
  <Descr>Launch</Descr>
  <Filename>dll.xml</Filename>
  <Disabled>False</Disabled>
  <Launch.ManualLoad>False</Launch.ManualLoad>
  <Launch.Addon>
    <Name>Object Placement Tool</Name>
    <Disabled>False</Disabled>
    <ManualLoad>False</ManualLoad>
    <Path>..\Microsoft Flight Simulator X SDK\SDK\Mission Creation
Kit\object_placement.dll</Path>
  </Launch.Addon>
  <Launch.Addon>
    <Name>Traffic Toolbox</Name>
    <Disabled>False</Disabled>
    <ManualLoad>False</ManualLoad>
    <Path>..\Microsoft Flight Simulator X SDK\SDK\Environment Kit\Traffic Toolbox
SDK\traffictoolbox.dll</Path>
  </Launch.Addon>
  <Launch.Addon>
    <Name>Visual Effects Tool</Name>
    <Disabled>False</Disabled>
    <ManualLoad>False</ManualLoad>
    <Path>..\Microsoft Flight Simulator X SDK\SDK\Environment Kit\Special Effects
SDK\visualfxtool.dll</Path>
  </Launch.Addon>
  <Launch.Addon>
    <Name>FSUIPC 4</Name>
    <Disabled>False</Disabled>
    <Path>Modules\FSUIPC4.dll</Path>
  </Launch.Addon>
</SimBase.Document>
```

En especial fijaros en las líneas en rojo, que son los 3 add-ons que se instalan en el menú Herramientas. Cambiar en las tres <Disabled>True/Disabled> por <Disabled>False/Disabled> Comprobad también las rutas de instalación de los tres añadidos del SDK. Grabar el archivo y cerrarlo.

3. FSUIPC: Este complemento es de sobra conocido por todos vosotros, y seguramente ya lo tengáis instalado, y sirve para comunicar FSX con otros elementos, periféricos o programas externos. Comentaros que tan solo necesitamos la versión libre, que se consigue aquí (bajaros la versión 4.939): <http://www.schiratti.com/dowson.html>

Con esto creo que de momento tenemos ya configurado correctamente el simulador para empezar a trabajar. ¿Preparados?

## IMAGEN FOTOREAL DEL CONTORNO DEL AEROPUERTO

Este va a ser nuestro primer paso. La idea es conseguir una buena imagen satelital u ortofoto, y colocarla en sus coordenadas en el FSX, creando una máscara para recortar el contorno del aeropuerto, así como crear la textura nocturna. Para ello vamos a necesitar lo siguiente:

1. SAS PLANET: Este programa gratuito nos sirve para descargarnos la imagen fotoreal que queramos usar. Tiene la ventaja de que nos baja la imagen georreferenciada, es decir, con las coordenadas, lo que nos será muy útil para después colocarla en su sitio correctamente. Lo que ocurre es que SAS PLANET por defecto solo te permite bajar imágenes de servidores “comerciales”, tales como Google Earth, Bing Maps, Yahoo Maps, etc, y éstas imágenes no las podemos usar por temas de copyright para hacer escenarios que se vayan a distribuir, aunque sea libremente y sin ánimo de lucro. ¿Qué podemos hacer?. Muy fácil. Existe un blog llamado digimapas.blogspot en el que han añadido a SAS PLANET los servidores

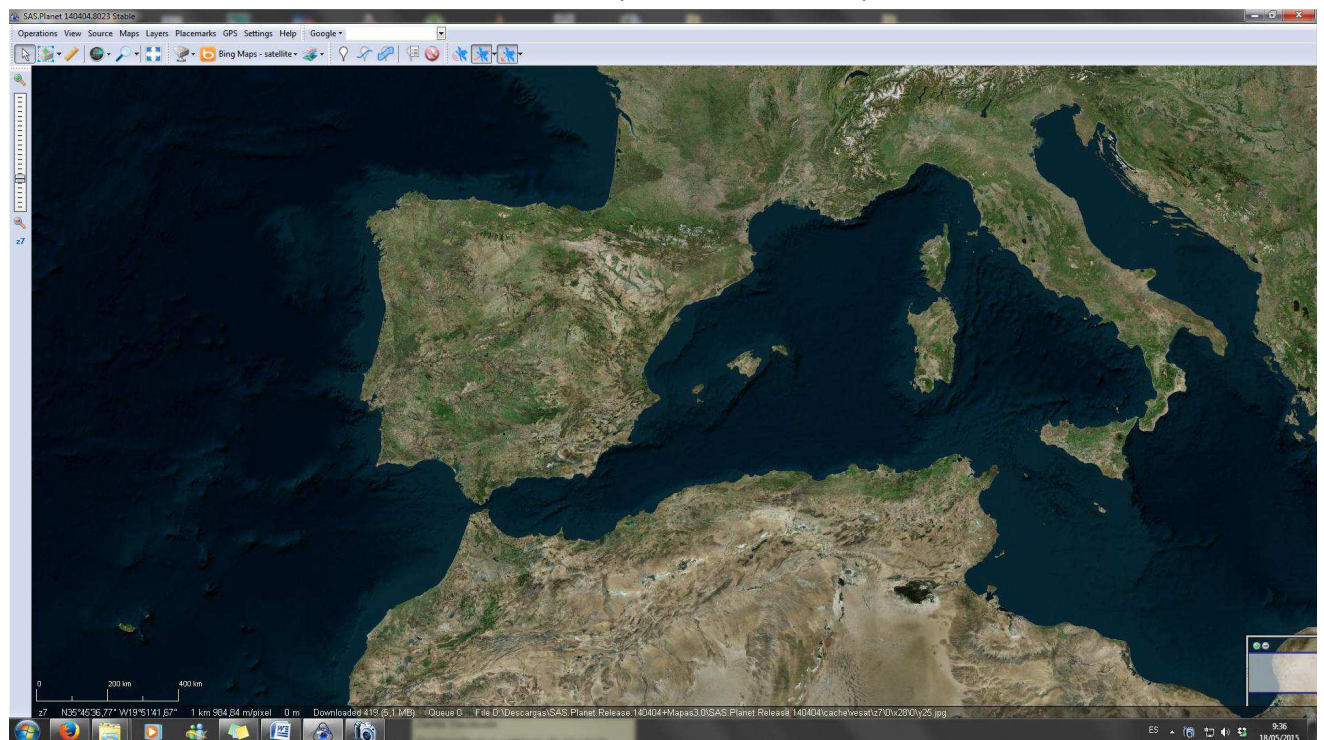
del Instituto Geográfico Nacional, con lo cual podremos usar las imágenes del PNOA o de las Comunidades Autónomas. Lo que debemos de hacer es bajarnos SAS PLANET desde ésta dirección: <http://digimapas.blogspot.com.es/p/descargas.html>

Ahí buscamos • [SASPlanet.Release.141212+Mapas3.0](#) y lo descargamos. Este programa no tiene instalador, es portable, así que nos conviene crearnos un acceso directo en el escritorio.

2. **SBUILDERX:** Es un programa gratuito que genera diversos tipos de escenario, tales como Landclass y Waterclass, escenarios fotoreales, objetos vectoriales, polígonos de tierra (ground polys), etc. Bajarnos la versión X313. Ultimamente la página del creador parece que está caída, pero no os será difícil encontrar una descarga googleando un poco. Yo aquí os pongo una: <http://sbuilderx.software.informer.com/download/>
3. **SOFTWARE DE EDICION GRAFICA:** Nos va a hacer falta un programa de tratamiento de imágenes. Hay multitud de ellos, yo concretamente uso PhotoShop, que es comercial, pero también podéis usar GIMP, que es gratuito y hace lo mismo. <http://www.gimp.org/downloads/>

Con esto podemos ir tirando. Vamos a ir comentando los pasos que tenemos que dar.

1. **DESCARGA DE LA IMAGEN:** Abrimos SAS Planet+Mapas 3.0. Este es el aspecto inicial:



Ahora vamos a seleccionar el servidor de la Junta de Andalucía: Vamos a Maps->Andalucía->Orto 2010-2011.

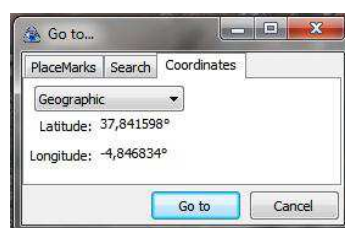
**MUY IMPORTANTE:** Debemos de cambiar el sistema de proyección, para ajustarlo al de FSX:

View->Projection->Geographic (Latitude/Longitude):WGS84/EPSSG 4326.

También nos conviene poner las coordenadas del programa en formato decimal:

Settings->Options->Pestaña View->Coordinates Representation: Las colocamos en -- deg. (-12.1233°).

Como sabemos que las coordenadas del aeropuerto son aproximadamente 37,8423,-4.84634, nos vamos a: Operations->Go To-> Pestaña Coordinates-> Introducimos esas coordenadas.



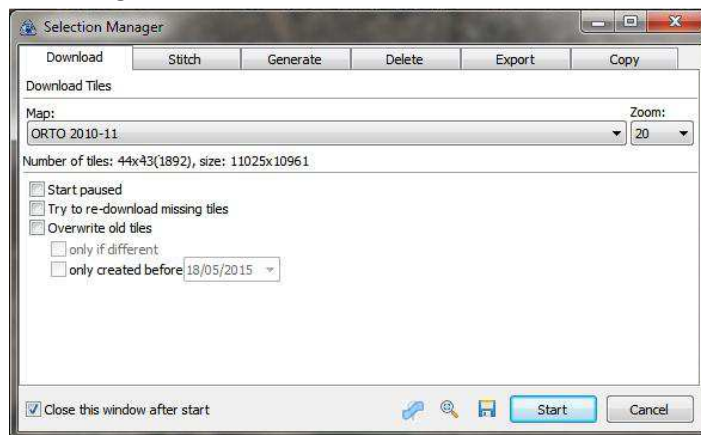
Ya debemos estar situados sobre la zona del aeropuerto. Ahora debemos ir ampliando con la rueda del ratón hasta que tengamos un nivel de zoom aceptable. Las ortofotos de máxima resolución de la Junta de



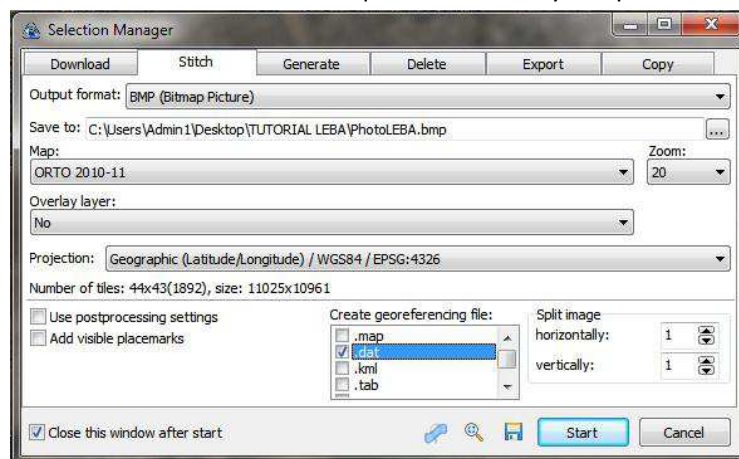
Andalucía están en 0,25 m/pixel. Por lo tanto vamos a elegir esa resolución (cada pixel de la imagen representa 25 cms. reales). En SAS PLANET podemos ir viendo esa información en la esquina inferior izquierda de la pantalla.



Vemos que 0,25 m/pixel corresponde a un nivel de zoom z20. A continuación nos alejamos con el zoom porque ahora vamos a seleccionar el rectángulo de imagen que vamos a descargar. Nos vamos a un zoom por ejemplo z16, donde vemos todo el aeropuerto y sus alrededores. Fijaros que la imagen del mapa está como “aplastada” un poco, pero eso no nos importa, ya que después habrá que calibrarla. Nos vamos a Operations->Selection Manager->Rectangular Selection, y dibujamos un rectángulo alrededor del aeropuerto. No quedaros cortos, dadle margen suficiente alrededor, ya después lo recortaremos. Una vez cerrado el rectángulo, automáticamente nos aparece el cuadro de diálogo Selection Manager, que es el que nos permitirá descargarnos la imagen.



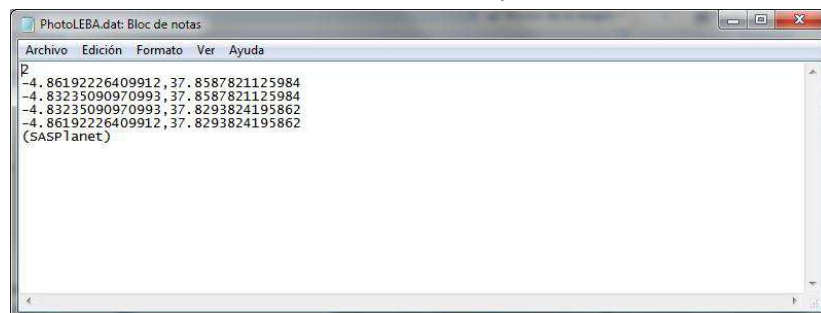
Aquí está la clave de la descarga de la imagen. En la pestaña Download, en Map seleccionamos el servidor ORTO 2010-11, y ponemos el nivel de zoom en 20. Lo demás lo dejamos igual que estaba. En la pestaña Stitch seleccionamos como Output Format el BMP. En Save To seleccionamos la ruta donde queremos que nos descargue el archivo, por ejemplo, en la que creamos “Documentación escenario LEBA” Es importante que al nombre del archivo le pongáis Photo delante, o sea que nos quedará como PhotoLEBA.bmp. En Map de nuevo ponemos ORTO 2010-11. En Zoom, ponemos 20. En Projection ponemos Geographic/WGS84/EPG4326. En el cuadrado Create Georeferencing File, marcamos la casilla “.dat” (esto nos creará un pequeño archivo con las coordenadas que nos será muy útil posteriormente).



Pulsamos Start y esperamos que nos genere los dos archivos, PhotoLEBA.bmp y PhotoLEBA.dat:



PhotoLEBA.bmp



PhotoLEBA.dat

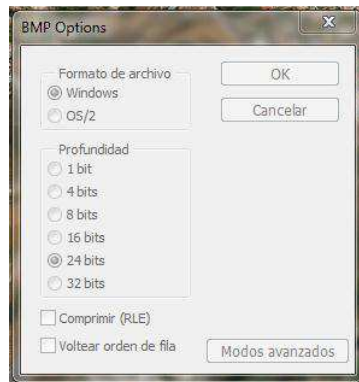
Ya podemos cerrar SAS PLANET. El fichero .dat lo podemos abrir con el bloc de notas por ejemplo, pero no aún. Vemos que el archivo BMP ocupa 354 Mb, lo que es una barbaridad, pero no os preocupéis, después se reducirá. Lo que sí vemos es que la imagen tiene un color un poco triston, apagado, y eso se nota bastante en FSX. A continuación veremos como darle algo más de vida, así como crear la máscara de recorte del perímetro del aeropuerto.

2. **TRATAMIENTO DE LA IMAGEN OBTENIDA:** Este es el paso quizá más artístico, y en el que queda a vuestra elección el aspecto final que queramos que tenga nuestra imagen fotoreal. También aquí crearemos la máscara de recorte, y la textura nocturna. Yo, como os dije, trabajo con Photoshop, pero podéis usar cualquier otro programa de tratamiento digital de imágenes (El Paint de Windows no, ese se nos queda corto). Usad Gimp si no queréis comprar el Photoshop, aunque puede variar algo la forma de actuar para llegar al mismo punto. Abrimos Photoshop. Hacemos Archivo->Abrir y seleccionamos nuestro PhotoLEBA.bmp. Lo primero que podemos hacer es resaltar la imagen. Aquí entra en juego vuestra capacidad creativa, y o normalmente lo que hago es subirle el contraste y la intensidad a la imagen, así como aplicarle un filtro de enfoque. Id probando. A mí me ha quedado así:



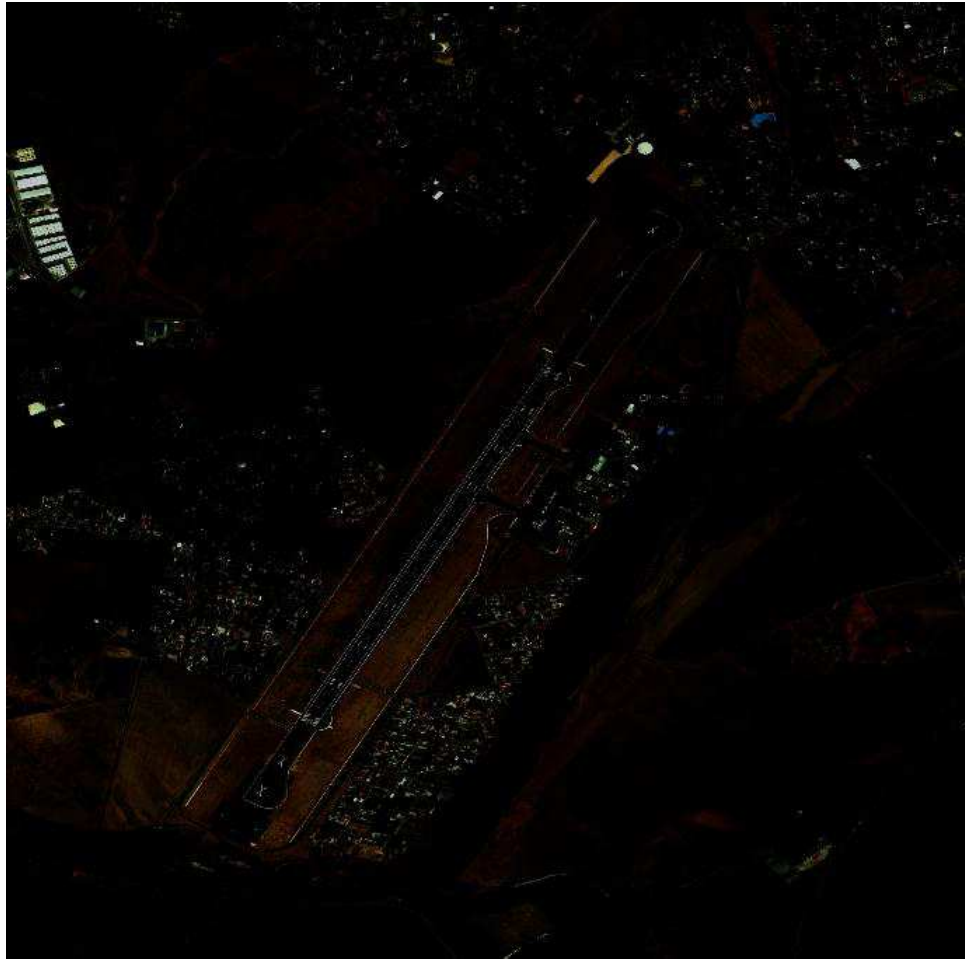


Si comparáis las dos imágenes se aprecia un cambio considerable. Cuando estéis conforme con vuestra imagen, vamos a Archivo->Guardar como->Lo llamamos igual, con lo que reescribiremos el anterior PhotoLEBA.bmp, es importante que le pongáis la extensión BMP, y en las opciones marcáis Windows y profundidad 24 bits.



Podemos aprovechar y crear la textura nocturna del aeropuerto. Esto también conlleva cierto grado de capacidad artística, y existen numerosos métodos para crear una textura nocturna. Nosotros vamos a usar prácticamente siempre el escenario en combinación con el escenario fotorrealista de AirHispania. Resulta que éste escenario no se aprecia en su versión nocturna, sino que se ve totalmente negro. Pero si nosotros no creamos una textura para la noche, nuestro escenario se verá como si fuera de día, creando un efecto bastante irreal. Lo que haremos será simplemente oscurecer nuestra imagen original. Yo lo hago de la siguiente forma. Partimos del archivo PhotoLEBA.bmp en el Photoshop. Vamos a Imagen->Ajustes->Variaciones. Nos aparecerán una serie de cuadros que son previzualizaciones de los ajustes que le hagamos. Vamos pulsando repetidamente en el cuadro “Más Oscuro”, hasta que nos quede nuestra imagen previzualizada prácticamente en negro. Nos quedará algo así:





Como véis da una impresión bastante cercana a lo que es una imagen nocturna, ya que incluso parece reflejar la iluminación de las casas que rodean el aeropuerto. Pero para mi gusto queda demasiado remarcado las líneas de pista y el campo de vuelo. Haremos un último retoque. Vamos a Imagen->Ajustes->Tono/Saturación, y le rebajamos los valores de Tono aproximadamente a -33, y la Luminosidad a -51. A continuación vamos a Archivo->Guardar como, y lo grabamos como PhotoLEBA\_N.bmp, en la misma carpeta.

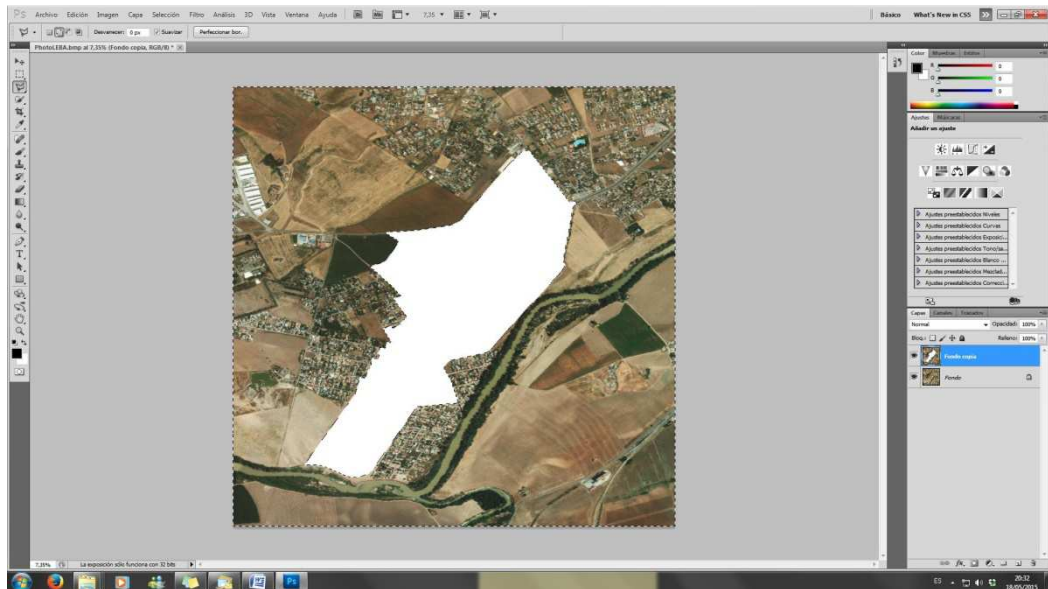
Ahora vamos a crear la máscara de recorte del contorno del aeropuerto. Esto no es imprescindible, ya que si queréis podéis dejar la imagen tal cual y en FSX veremos todo el rectángulo. Pero yo he optado por crearle la máscara para así solo modificar la zona del aeropuerto y dejar el resto cómo estaba. Tened en cuenta que FSX admite dos tipos de máscara, una llamada Water Mask y otra que es la Blend Mask. La Water Mask se aplica si tenemos zonas de costa y queremos que en FSX la zona de agua se represente con las texturas de agua del propio simulador. Si no lo hacemos, FSX considera la totalidad de la imagen como tierra. La Blend Mask nos sirve para delimitar qué parte de nuestra imagen queremos que se vea en FSX y qué parte queremos ocultar. La Blend Mask tiene una particularidad. Mientras que las Water Mask sólo admite un tono blanco para las zonas visibles y uno negro para la zona de agua que ocultamos, la Blend Mask admite tonos de gris, con lo que podemos de alguna forma “difuminar” los bordes de nuestra imagen para hacer una transición gradual entre la imagen que aplicamos y las texturas existentes alrededor de ella. Por lo tanto nosotros crearemos una Blend Mask, pero no vamos a hacerla con tonos de grises, creo que no será necesario. Para crearla hacemos:

Capa->Duplicar capa->OK. En la parte derecha del Photoshop aparecen las dos capas existentes, una que se llama Fondo y otra que se llama Fondo Copia. Nos aseguramos que tenemos seleccionada la capa Fondo Copia.

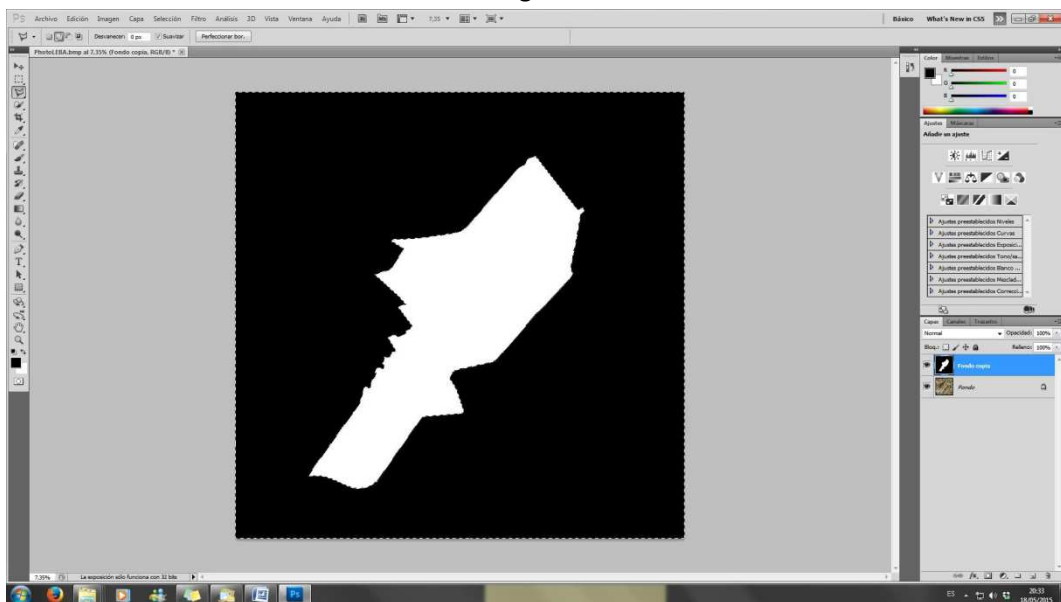
En la barra de herramientas de la izquierda seleccionamos “Herramienta Lazo Poligonal”



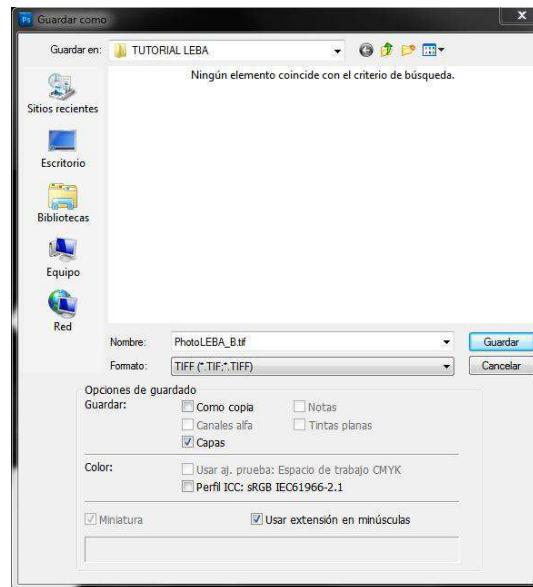
Empezamos a dibujar el contorno. A nuestro gusto, procurando seguir el vallado del aeropuerto, pero incluyendo algo de las carreteras perimetrales. Una vez que hemos cerrado el polígono, vamos a Edición->Rellenar->Seleccionamos Blanco. Quedará algo así:



Ahora hacemos Selección->Invertir, y quedará seleccionado el resto de la imagen. A continuación Edición->Rellenar->Seleccionamos Negro.



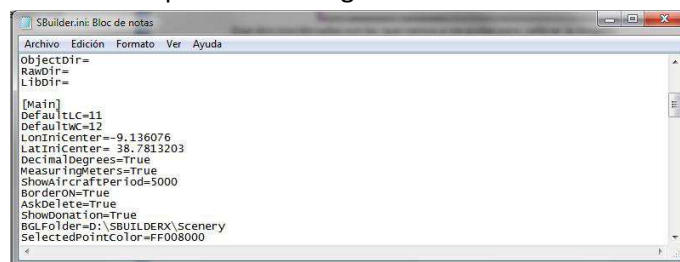
Ya vamos viendo la máscara. Sólo nos queda grabarla. Vamos a Archivo->Guardar como y seleccionamos el tipo de extensión .TIFF, y el nombre del archivo será PhotoLEBA\_B.tif. Ponerlo en la misma carpeta que PhotoLEBA.bmp.



Aceptar los dos siguientes cuadros de diálogo tal y como están, sin cambiar nada. Podemos cerrar Photoshop, o el programa que estéis usando.

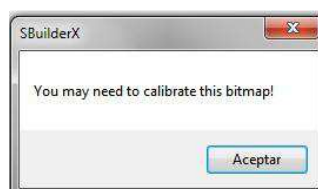
3. **CREACION DEL BGL:** Nuestro próximo paso será muy importante, digamos fundamental, ya que es el que nos va a crear el archivo BGL, que son los tipos de archivo que FSX es capaz de leer. Para ello usaremos SBUILDERX, con el que importaremos la imagen, la calibraremos y la compilaremos. Paso a paso. Abrimos SBUILDERX y vamos a File->New Project. Le ponemos de nombre LEBA y damos OK. A continuación, y muy importante, es que tenemos que copiar nuestros tres archivos PhotoLEBA.bmp, PhotoLEBA\_N.bmp y PhotoLEBA\_B.tif a la carpeta **Tools\Work** que existe dentro del directorio donde hayáis instalado SBUILDERX. Esto es imprescindible.

A continuación debemos de modificar una pequeña cosa en el archivo de configuración de SBUILDERX para que nos muestre las coordenadas en formato decimal. Hacemos **Edit->Preferences**, y pulsamos **INI File**. Se nos abrirá un archivo de configuración con el bloc de notas. En el apartado [Main], buscamos la cadena `DecimalDegrees=False` y la cambiamos por `DecimalDegrees=True`.



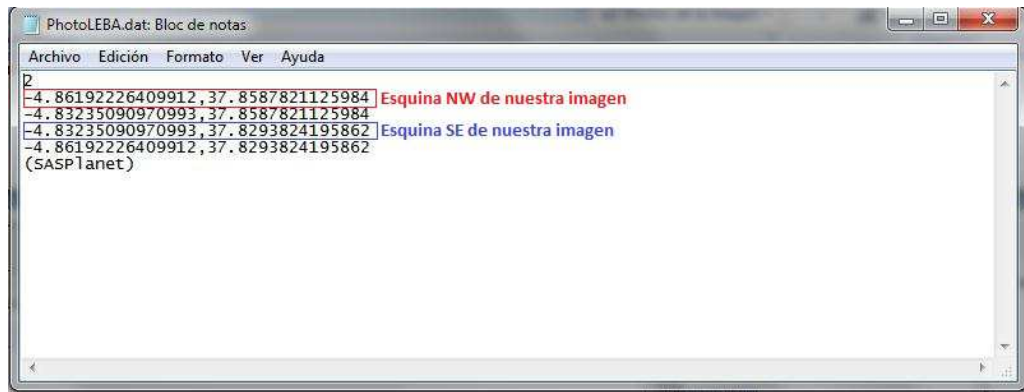
Guardamos y le damos a OK.

Vamos a File->Add map->From disk y seleccionamos PhotoLEBA.bmp. Veremos nuestra imagen en la pantalla, pero nos saldrá un mensaje como éste:

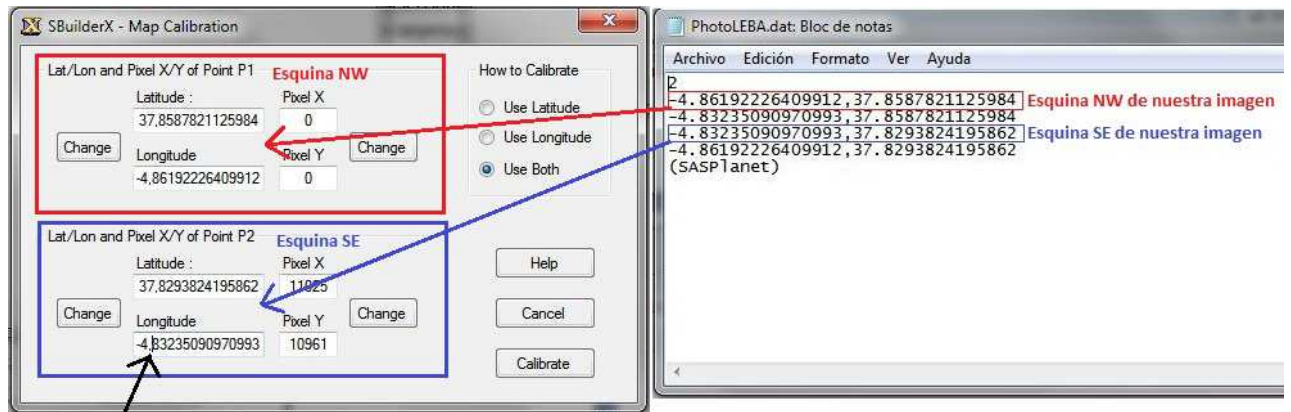


Tenemos que calibrar la imagen. Ahora mismo SBUILDERX no sabe en qué coordenadas tiene que colocar nuestro escenario, ni que dimensiones tiene. Damos a Aceptar. Se nos abre el cuadro "Map Properties". Solamente pulsar en el botón "Calibrate" y aparecerá el cuadro "Map Calibration". ¿Os acordáis del fichero PhotoLEBA.dat que grabamos con el SAS PLANET?. Pues es el momento de utilizarlo. Abrirlo con el bloc de notas.





Esas dos coordenadas son las que vamos a necesitar para calibrar la imagen.



**MUY IMPORTANTE:** Una vez copiadas las coordenadas, sustituir los puntos decimales por comas en las cuatro casillas

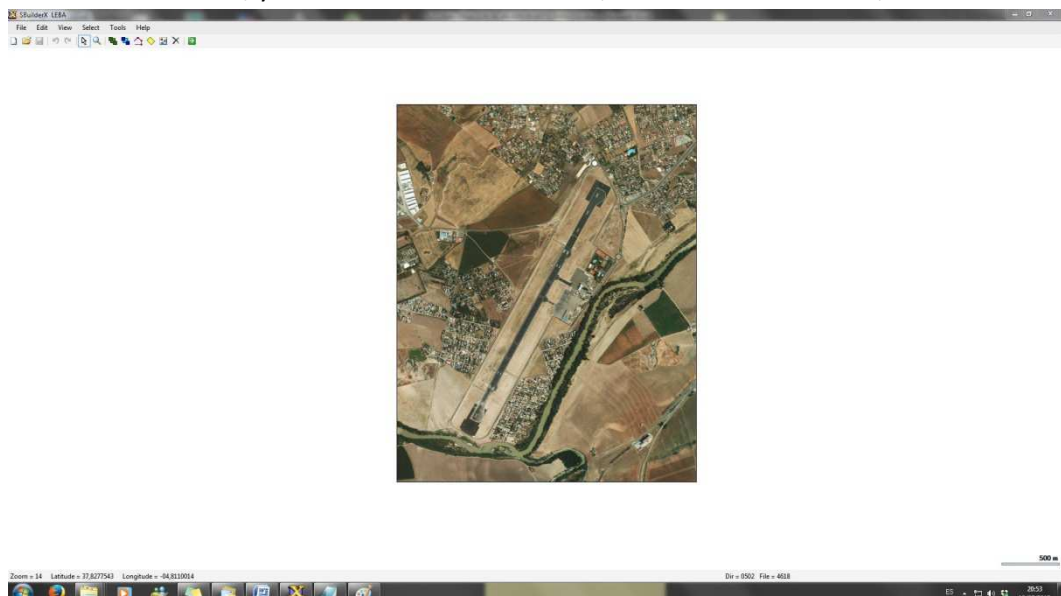
Copiamos y pegamos cada valor en su casilla correspondiente, pero cuando acabemos hemos de cambiar el punto decimal por comas, de lo contrario SBUILDERX nos mostrará un error. Damos a Calibrate.

¿Qué ha ocurrido? Parece que ha desaparecido la imagen. No os preocupéis que sigue estando ahí.

Pinchamos en View->Go to Position, e introducimos las coordenadas de cualquier esquina del aeropuerto.

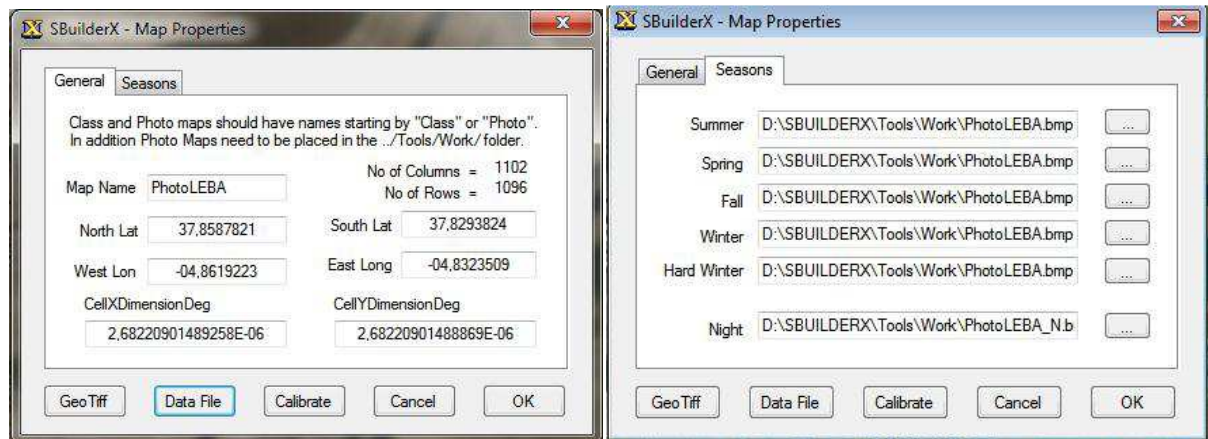


Ahora vamos ampliando el zoom con la rueda del ratón, y... voilá. Aquí tenemos nuestra imagen, pero además, si todo está en orden, ya no la veremos "achata", sino con su forma real, al haberla calibrado.

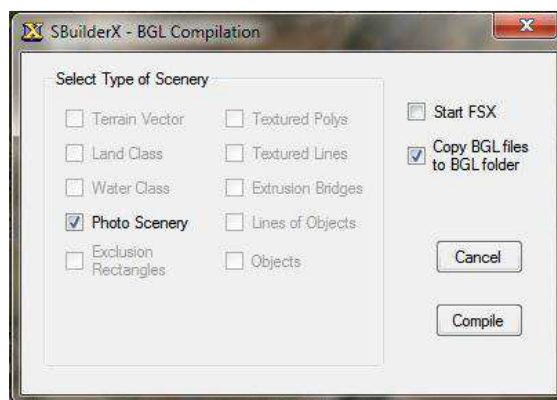


Además debería estar en su sitio, en las coordenadas correspondientes. Por último nos queda **compilar** el escenario para que funcione en FSX. Vamos a Select->Select All. Veréis que se selecciona la imagen con un rectángulo de color verde en el borde y unos puntos rojos en las esquinas. Hacemos click con el botón derecho sobre uno de los bordes de la imagen y damos en Properties.

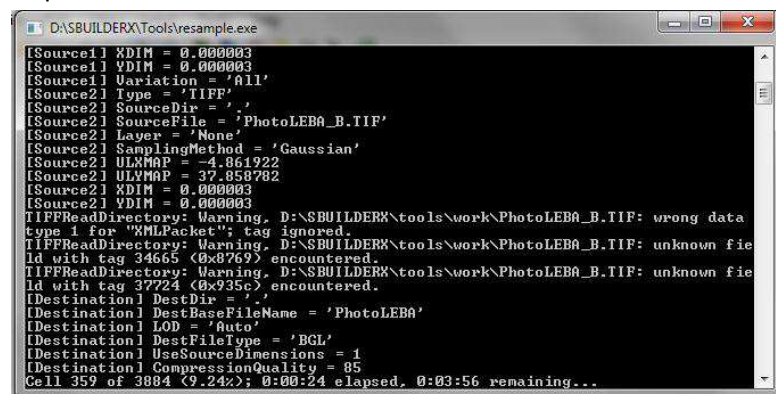
Escribimos en Map Name: PhotoLEBA, a continuación, vamos a la pestaña "Seasons". En la casilla "Night", pinchamos en el icono de los puntos suspensivos y localizamos nuestro archivo PhotoLEBA\_N.bmp. y le damos en la parte inferior al botoncito que pone "Data File". Por último pulsamos "OK".



Parece que no ha pasado nada, pero sí que ha pasado. Volvemos a seleccionar el mapa en Select->Select All hasta que veamos el rectángulo verde alrededor de la imagen. Asegurarnos que está el rectángulo, que a veces se queda un poco pillado y hay que darle dos veces. Por último vamos a File->BGL Compile y nos saldrá éste cuadro de diálogo:



Asegurarnos que están marcadas SOLAMENTE esas dos casillas: Photo Scenery y Copy BGL files to BGL folder. Pulsamos en Compile. Comenzará a compilar en una pantalla de MS DOS, eso es que está empleando el Resample. Esperamos a que acabe.



Grabamos nuestro proyecto en File->Save Project y cerramos el SBUILDERX. Si todo ha ido como debiera, en vuestra carpeta Tools\Work\ de vuestro directorio de instalación de SBUILDERX, debería de haber 6 archivos:

- PhotoLEBA.bmp: Esta era la imagen que hemos usado para nuestro escenario.
- PhotoLEBA\_N.bmp: Textura nocturna.



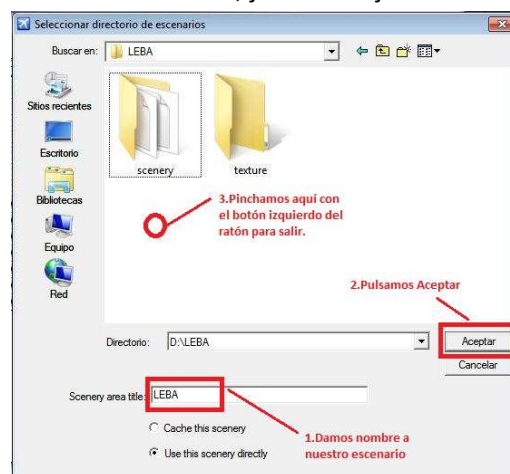
-PhotoLEBA\_B.tif: Esta es la máscara Blend Mask de recorte.

-PhotoLEBA.txt: Es un ficherito de texto que crea SBUILDERX cuando pulsamos el botón Data File, con las coordenadas de las 4 esquinas de nuestro escenario.

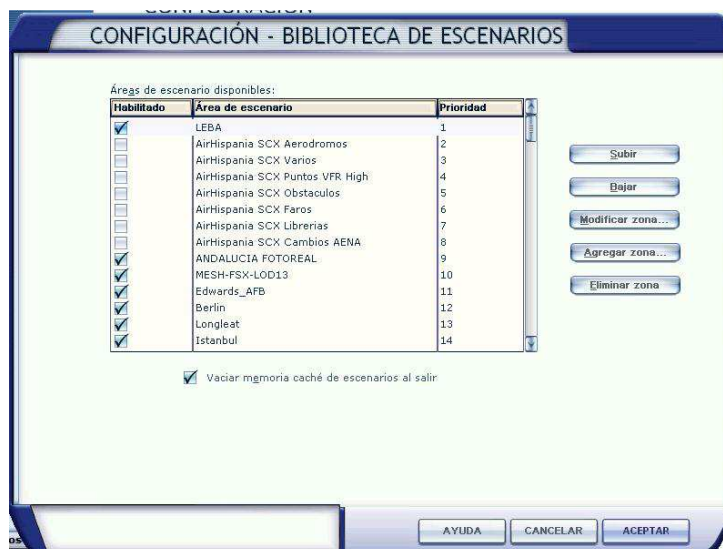
-PhotoLEBA.inf: Es un fichero de información que se crea al compilar, donde le dice al resample.exe las fuentes que empleará para dicha compilación (el .bmp y el .tif de la máscara).

-PhotoLEBA.bgl: Aquí tenemos nuestro escenario. Al final ocupa unos 13 Mb, que es bastante, pero no necesitamos archivos de texturas, que ocupan bastante en escenarios fotorrealistas, ya que dichas texturas quedan compiladas en el archivo .bgl. Para poder verlo, yo recomendaría crear una carpeta que se llame "LEBA", y dentro de ella creamos dos subcarpetas, llamadas "Scenery" y "Texture". Copiamos nuestro PhotoLEBA.bgl a la subcarpeta "Scenery", y lo podemos renombrar como queramos. Si seguimos el esquema que suele usarse en AHSCX, lo llamaríamos "Cordoba\_LEBA\_background", por ejemplo.

Arrancamos el FSX a ver cómo ha quedado. Vamos a Configuración->Biblioteca de Escenarios. Primero nos conviene desactivar momentáneamente todos los escenarios de AHSCX, por lo tanto desmarcamos las casillas. Después le damos a Agregar Zona, nos buscamos nuestro directorio LEBA, hasta que veamos en el recuadro blanco las dos subcarpetas Scenery y Texture. Pinchamos en Aceptar y a continuación pinchamos en el ratón en el area en blanco dentro del recuadro, justo debajo de Scenery.



Nos quedará algo parecido a esto:

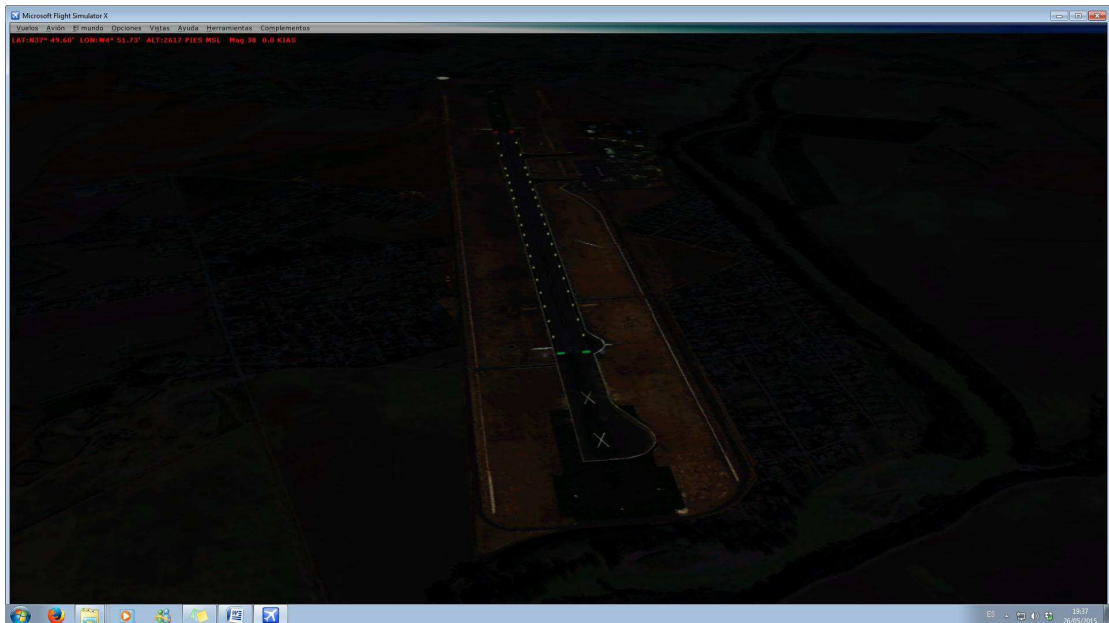


Vamos a vuelo libre y cargamos nuestro vuelo guardado como "LEBA", y esperamos. Ya podéis dar un paseo por Córdoba en modo desplazamiento, a ver qué os parece.



Fijaros como la pista se adapta y centra perfectamente en la imagen del fondo, lo que quiere decir que hemos acertado en las coordenadas. Si cambiamos la hora del simulador y nos ponemos en una hora nocturna queda algo así:





Queda bastante oscuro, pero se puede apreciar la pista y el entorno sin llamar mucho la atención sobre los alrededores.

Por último comentaros que SBuilderX también permite crear las texturas “estacionales”, es decir crear un juego de texturas distinto para primavera, verano, otoño, invierno y extremo invierno. Nosotros no lo vamos a aplicar, ya que las texturas fotorrealistas del entorno no van a variar, pero si queréis practicar, adelante. El proceso es el mismo que para la creación de la nocturna, tenemos que modificar el aspecto de la imagen original PhotoLEBA.bmp adaptándola a las diferentes estaciones (tonos verdes en primavera, amarillos en verano, blancos con nieve para extremo invierno...), y vamos grabando cada uno como PhotoLEBA\_SP.bmp para primavera, PhotoLEBA\_SU.bmp para verano, PhotoLEBA\_FA.bmp para otoño, PhotoLEBA\_WI.bmp para invierno y PhotoLEBA\_HW.bmp para extremo invierno. Recordad antes de compilar, en el cuadro de diálogo “Map Properties”, localizar la ruta de cada una de las texturas estacionales.

### APLANADO (FLATTEN) DEL AEROPUERTO

Los Flatten en FSX son un tipo de escenario que realiza una explanación del terreno a una altura determinada, con lo que modifica la malla de terreno en una superficie que nosotros le especifiquemos dibujando un contorno perimetral. Se usa normalmente en aeropuertos, para que toda las pistas, plataformas y calles de rodadura estén al mismo nivel. En FSX incluso se pueden realizar flatten con pendientes, para pistas que en la realidad la tengan (caso del aeropuerto de Courchevel), pero éste no es el caso.

Nosotros nos vamos a basar en ver cómo está el aeropuerto de LEBA en el escenario base de FSX, para crear nuestra modificación. Una cosa muy importante es que jamás se debe de modificar un escenario base del simulador, machacándolo. Siempre se puede modificar, pero guardándolo como añadido y manteniendo el original intacto. Posteriormente, por el orden de superposición que vimos anteriormente, haremos que nuestro escenario sea el que realmente se vea.

Si nos acercamos a la cabecera de la pista 03 de LEBA, vemos esto:



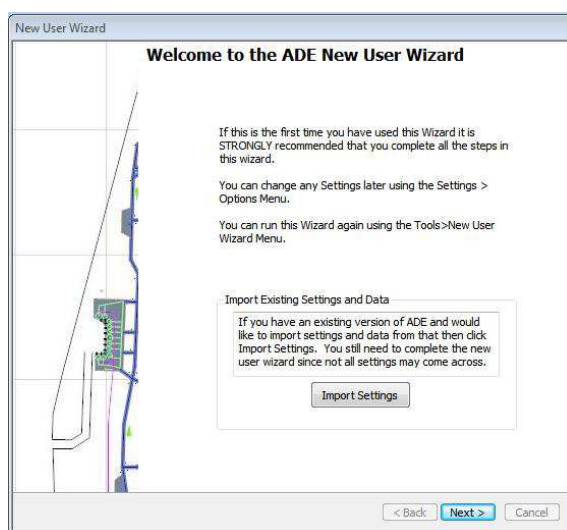
¿Veis el desnivel que hay en la cabecera? Esto se debe a que el flatten original de FSX es más pequeño lógicamente que la ampliación del aeropuerto. Lo que haremos será realizar un flatten nuevo adaptado al nuevo perímetro de LEBA. Vamos a necesitar lo siguiente:

1. **ADE (Airport Design Editor):** Este software, gratuito, es fundamental en la creación de escenarios de aeropuertos para FSX, ya que prácticamente nos permite añadir todos los elementos que lo forman habitualmente, tales como pistas, rodaduras, plataformas, radioayudas, algunos objetos estándar, vallado, y por supuesto flattens. La última versión es la 1.65, y lo podéis descargar aquí:

<http://www.scruffyduck.org/downloads/4584110854>

Bajaros también el manual, que está en inglés, pero es casi fundamental. Eso sí, son 300 páginas, así que paciencia.

De momento no necesitaremos más. Vamos a instalar el ADE. Simplemente ejecutar el instalador. Yo os recomendaría que dejárais las opciones marcadas por defecto. Una vez instalado lo ejecutamos, y al ser la primera vez, nos aparecerá un asistente de configuración como este:

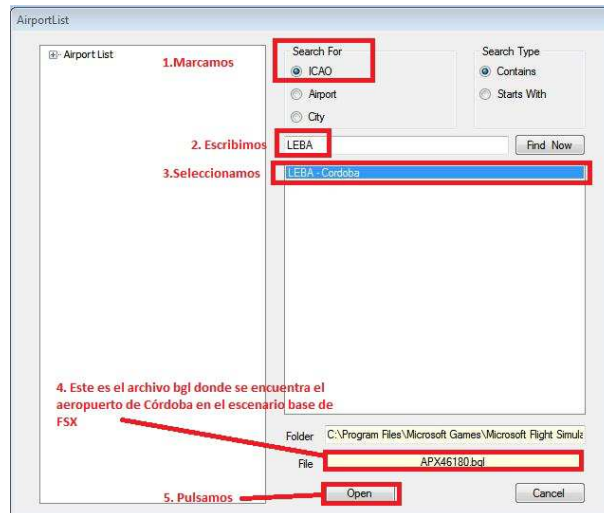


Tendremos que ir completando todos los pasos. Veamos que tenemos que modificar. Si pulsamos "NEXT", nos aparece el cuadro de "General Settings". Aquí solamente tenemos que añadir nuestras iniciales en el primer recuadro, para que al generar un proyecto las refleje, así como marcar la casilla que pone "Parking and apron (Path) taxiway links do not display surfaces..." Lo demás dejarlo como está. El siguiente cuadro es "Folders". Aquí simplemente pulsar el botón FIND, para que ADE os localice el directorio dónde tengáis instalado FSX, así como las rutas de acceso a varios programas del FSX-SDK necesarios. El siguiente cuadro es "Units", tan solo seleccionar en la última casilla la opción "Decimal", para las coordenadas. A continuación tenemos el cuadro "Project Settings", qué es

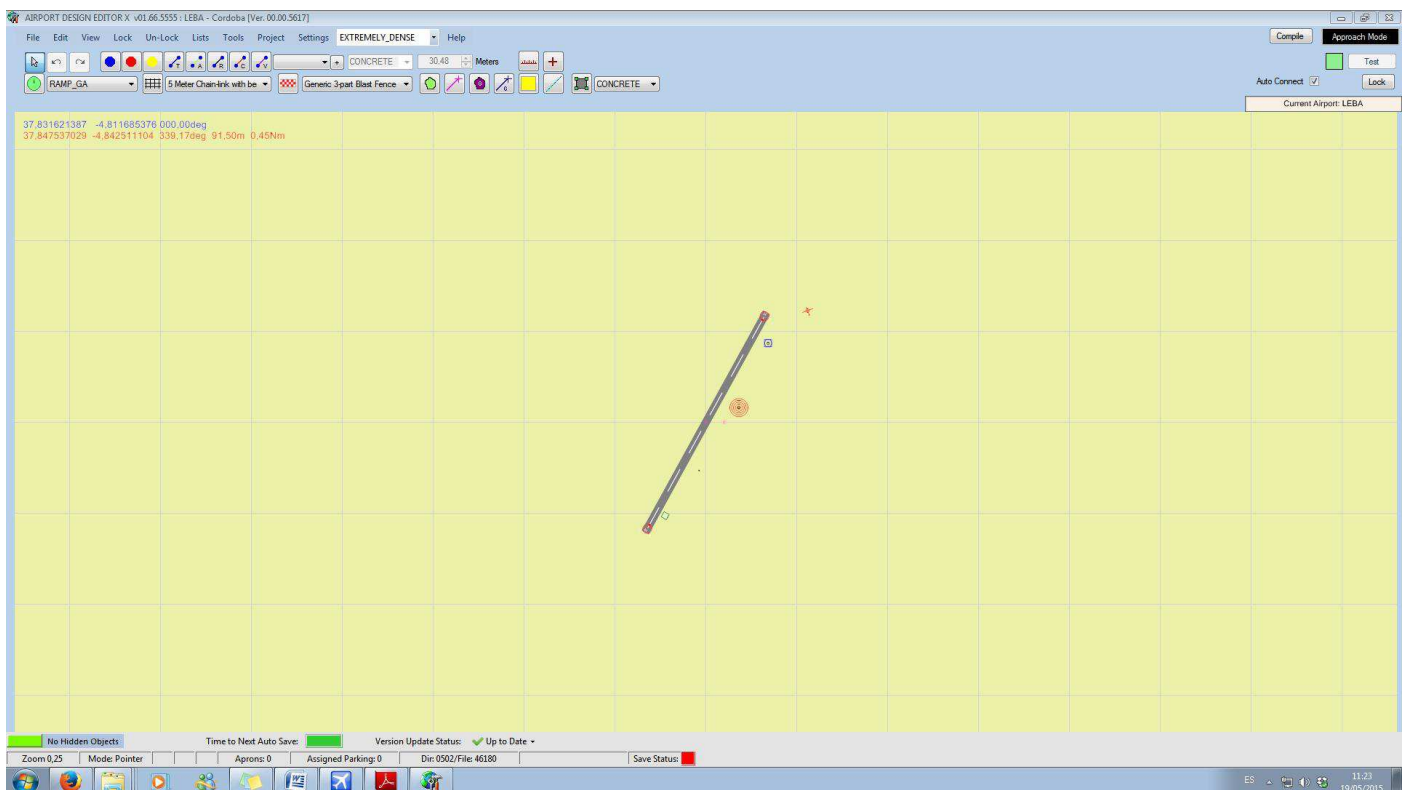
donde le indicamos a ADE el lugar donde queremos que nos grave nuestro proyecto ("Save Projects To"), así como nuestros archivos BGL de escenarios. A vuestro gusto, yo los proyectos los grabo en la carpeta \Airport Design Editor\FSX\Projects, que es la que viene por defecto, y los BGL le doy la ruta para que los grave en la carpeta que creamos \LEBA\scenery, donde ya teníamos grabado es escenario "Cordoba\_LEBA\_Background.bgl" de nuestra imagen fotorreal. Lo demás lo dejamos como está. Ya hemos terminado. Damos en NEXT y FINISH. A trabajar.

Lo primero que haremos será arrancar el simulador, ya que ADE engancha con él y nos será muy útil para tomar coordenadas y demás. Cargamos nuestro vuelo inicial LEBA y nos quedamos quietecitos.

Vamos a ADE, a File->Open Stock Airport. Nos saldrá éste cuadro.



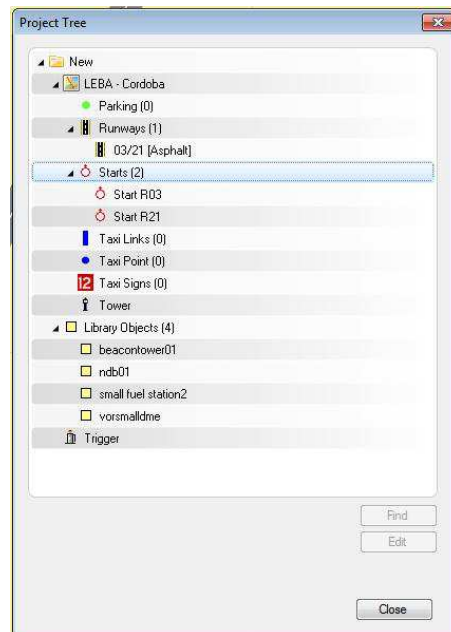
Lo qué estamos haciendo es cargar el aeropuerto original LEBA del FSX. Veremos algo así:



Vemos la pista, las radioayudas, las posiciones de inicio y el ARP del aeropuerto. A continuación lo que haremos será grabar nuestro proyecto, para así no alterar este escenario original y hacer todas las modificaciones en el proyecto. Vamos a File->Save Airport As y le damos nombre. En mi caso se llama LEBA\_ADEX\_JL.ad4, pero a vosotros os cambiará las iniciales JL por las vuestras. Aquí ya podemos cambiar lo que queramos. Echemos un vistazo a qué es lo



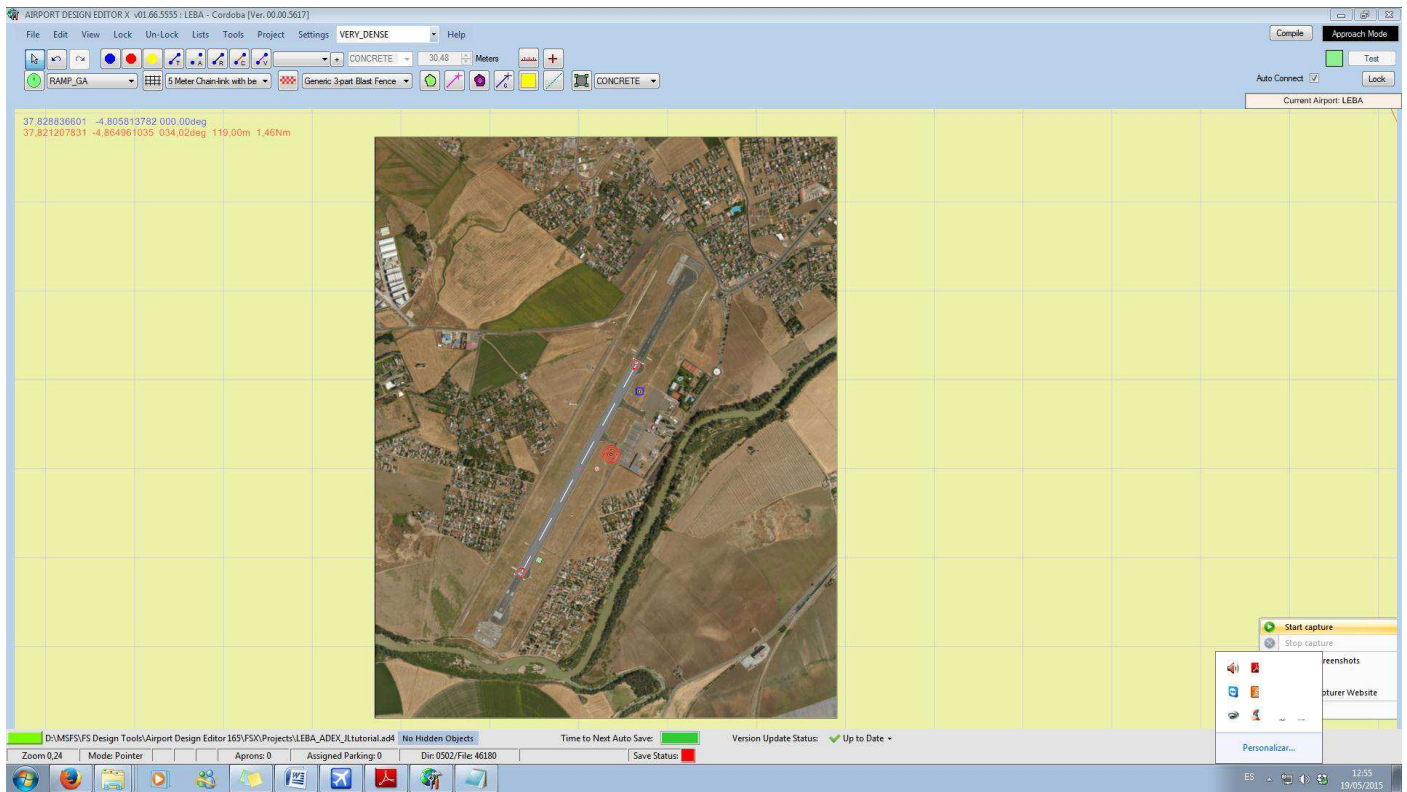
que existe en el aeropuerto original de LEBA en FSX. Vamos a Lists->Project Tree, y desplegando todas las pestañas nos aparece esto:



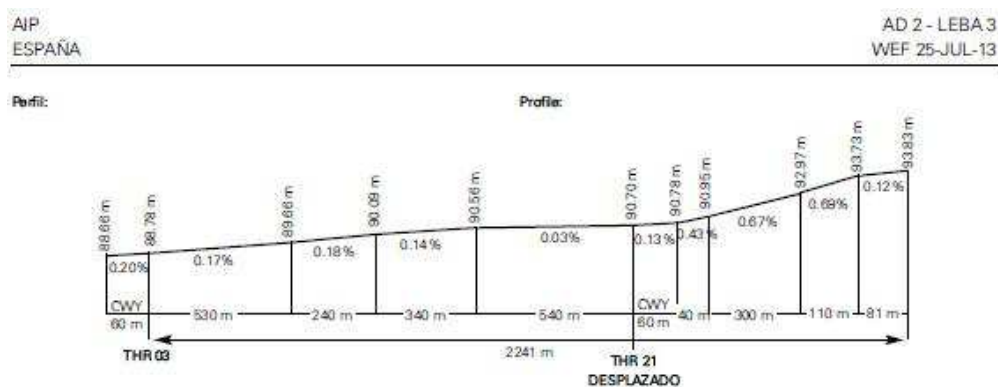
Es decir que tenemos 0 posiciones de Parking, 1 pista 03/21 de asfalto, 2 posiciones de inicio, 0 calles de rodadura, 0 marcas designadoras de pista, 1 vista de torre de control, 4 objetos de librería (1 antena con luz estroboscópica, 1 NDB, una pequeña bomba de fuel y un VOR), y una plaza para repostar combustible. Eso es todo. Parece algo escaso, así que iremos añadiendo elementos .

**Lo primero que haremos será añadir una imagen de fondo del aeropuerto.** Ojo, que ésta imagen sólo nos servirá de guía y referencia para ayudarnos a colocar objetos, ADE no realiza escenarios fotorreales. Por lo tanto debemos buscarnos la foto por satélite u ortofoto que encontremos más actualizada, por lo tanto la de Bing Maps me parece la más idónea. Para bajarla usaremos de nuevo nuestro viejo conocido SAS PLANET. Lo Abrimos. Vamos a Maps->Bing ->Bing Maps Satellite. Nos cargará la imagen. Ahora View->Projection->Geographic. Seguramente el programa recuerde aún nuestro último rectángulo de selección, sí es así lo veremos en negro. Si no, realizar una nueva selección alrededor del aeropuerto sin quedaros cortos. Hacemos Operations->Selection Manager->Last Selection (si recuerda nuestra última selección) o Rectangular Selection. Nos aparecerá el cuadro de diálogo de descarga. En la pestaña Download, en Map tendremos **Bing Maps Satellite**, y marcamos un nivel de zoom de 19 por ejemplo. En la pestaña Stitch, seleccionamos **JPG** en Output Format (ADE no puede manejar imágenes de mucho peso, por eso evitamos el formato BMP), para la ruta podemos meterlo en la carpeta “Documentación escenario LEBA”, y yo le llamaré al archivo “LEBA\_ADE\_Background”. Ponemos el zoom en 19, ponemos la casilla Projection en Geographic, y marcamos la casilla con el archivo .dat. Damos a START y cerramos SAS PLANET.

Ahora vamos a **importar esa imagen como fondo de ADE.** En cualquier punto de la pantalla principal de ADE, hacemos click derecho, y seleccionamos Add->Image. Buscamos nuestro archivo descargado, y marcamos la casilla **“Enter corner coordinates”**. Aquí abrimos nuestro fichero .dat (Ojo: no confundirlo con PhotoLEBA.dat, ahora abrimos LEBA\_ADE\_Background.dat) y copiamos y pegamos las coordenadas de la esquina NW (Top Left) y SE (Bottom Right). Pulsamos en SAVE, y tendremos nuestra imagen en su sitio.



Antes de crear el flatten, vamos a comentar un aspecto en cuanto a la altura del aeropuerto. Si nos vamos a la ficha de Datos de Aeródromo de AENA, que es la oficial, nos indica que la elevación del aeropuerto de Córdoba son 94m. Veamos qué altura tiene nuestro aeropuerto en FSX. Nos vamos a File->Airport Properties. Nos damos cuenta que la altura en FSX es de 90,52m. Son 3,5 m. de diferencia. ¿Qué hacemos ahora?. Podríamos modificar la altura del aeropuerto en FSX, pero creedme que eso no es tarea sencilla. Pero fijaros en un detalle. En la misma ficha de AENA de datos de aeródromo, viene dibujado un perfil del aeropuerto. Esta es la imagen:



Aquí vemos que en el centro de la pista, la altura es de 90,56m, es decir la misma que tenemos en FSX. Parece que AENA ha tomado como referencia la altura del aeropuerto en su punto más alto, que es la cabecera de la pista 21, con 93,83m. Por lo tanto, no vamos a modificar la altura en FSX, y crearemos un Flatten a los 90,525m.

Ya qué estamos, vamos a ver si las coordenadas del ARP (Airport Reference Point) son las mismas que en AENA. Lo único que ocurre es que en las cartas de AENA las coordenadas son sexagesimales, y en FSX decimales. No hay problema, buscamos cualquier conversor de coordenadas en Google. Esto es lo que nos dice AENA:

☒ GEO ☐ dec Longitud: -4.848888888888888 Latitud: 37.84194444444444

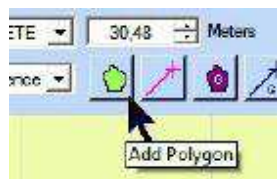
☒ sex Lon: 4 ° 50 ' 56 " W Lat: 37 ° 50 ' 31 " W

Y esto FSX (dentro de ADE->Files->Airport Properties):

Location	
Latitude	Alt [Meters]
37,842005566	90,525
Longitude	
-4,848877788	
Set by Drag	

Como vemos, está “clavado” en su sitio. Menos mal, porque mover un aeropuerto tampoco es tarea sencilla. Si queremos completar el cuadro de Airport Properties, tan solo dos detalles que no tienen la más mínima importancia. Donde pone “Mag Var” (Declinación Magnética), FSX pone 3,00, y AENA dice 2,00. Pues lo cambiamos. Y en la pestaña Services, que son los tipos de combustible que disponemos, según AENA solo tenemos fuel 100LL y JET A-1. Por lo tanto marcamos con YES solamente las casillas AV100 y JETA1, lo demás lo dejamos en NO, y le damos a OK.

Ahora por fin vamos a meter mano a nuestro ansiado Flatten. Lo que vamos a crear es un polígono delimitado por esa carreterita estrecha que bordea todo el aeropuerto. En la barra de herramientas de ADE, debajo de los menús hay un botón con un polígono cerrado en color verde, que es “Add Polygon”.

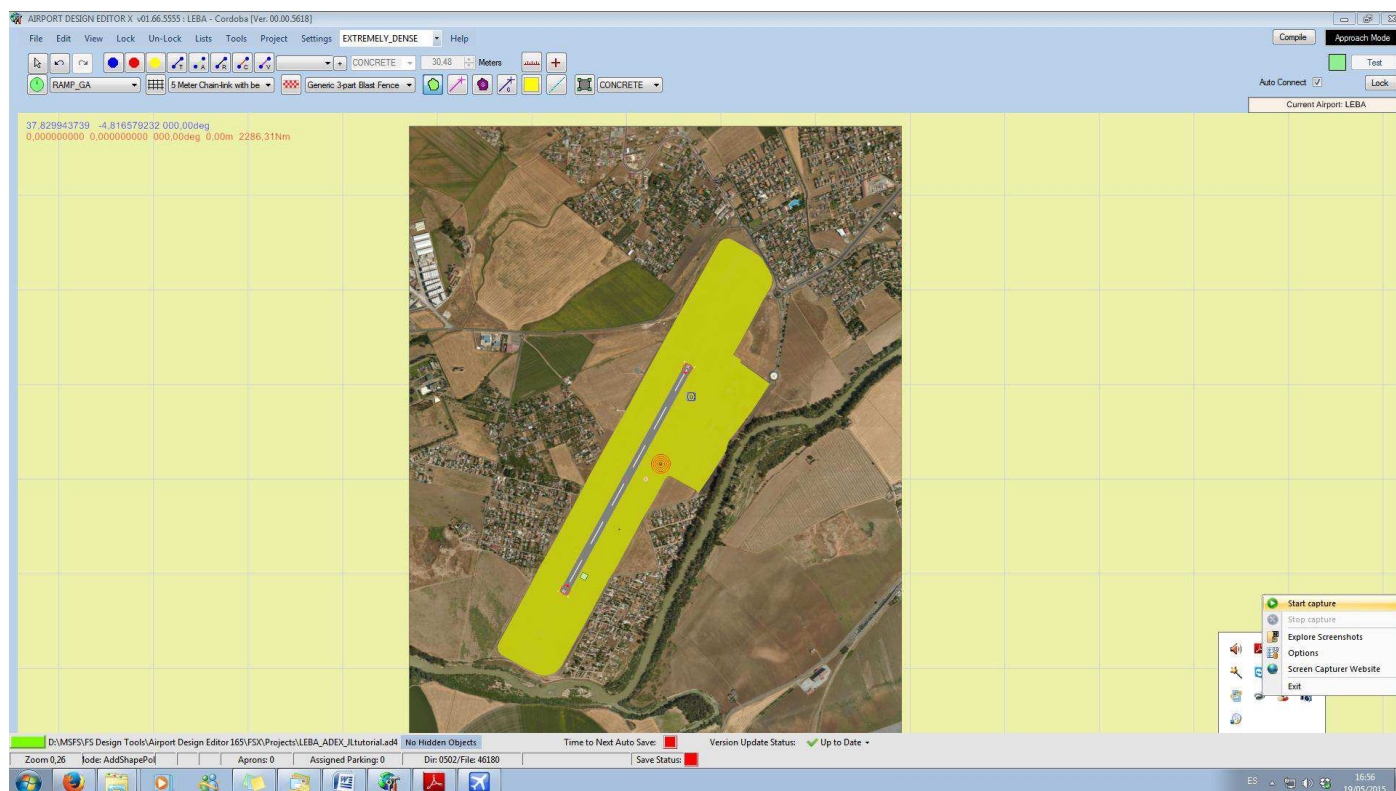


Lo pulsamos y el cursor se nos cambia a una cruz. Vamos a ir haciendo click en cada vértice de nuestro contorno, y en el último hacemos doble click para cerrarlo. Al cerrar se nos abre un cuadro de diálogo así:

Properties	
<input type="checkbox"/> User Locked	
Terrain Polygons	
Edit Individual Points <input type="checkbox"/>	
Type	
<div> <div>Airport Background</div> <div>Exclude General</div> <div>Exclude Specific</div> </div>	
Tag	
<div> <div>Exclude AutoGen</div> <div>Flatten</div> <div>Flatten Exclude AutoGen</div> <div>Flatten Mask Class Map</div> <div>Flatten Mask Class Map ExcludeAutoGen</div> <div>Mask Class Map</div> <div>Mask Class Map Exclude AutoGen</div> </div>	
Location	Alt [Meters]
	90,525
Comments	
<div>OK</div> <div>Cancel</div>	

En Type seleccionamos Airport Background, y en Tag marcamos “Flatten Mask Class Map Exclude Autogen”. La casilla Edit Individual Points la dejamos desmarcada, y la altura dejamos la que trae, que es la del aeropuerto (90,525m). Damos a OK.





Ese rectángulo verde es nuestro polígono de Flatten, y es la zona que quedará a 90,525m. Además de eso hace algo más. Como hemos seleccionado “Flatten Mask Class Map Exclude Autogen”, lo que hace son tres cosas:

- El Flatten como hemos dicho aplanar la superficie

- El Mask Class Map lo que hace es sustituir la textura terrosa que trae el escenario por defecto de FSX, que es muy difícil de eliminar, alrededor del aeropuerto, por una que se puede excluir cuando sea necesario. En nuestro caso como tenemos una imagen fotorreal no es muy necesario.

- El Exclude Autogen lo que hace es suprimir el Autogen en la zona interior del polígono. En nuestro caso, si tenemos los escenarios fotorreales de AirHispania no se va a notar, porque ya están deshabilitados, pero si tenemos el escenario por defecto, sí que lo notaremos.

Vamos a compilar, a ver que tal vamos. Nos vamos a llevar una ingrata sorpresa. Vamos a File->Compile Airport, le marcamos el directorio donde lo queremos compilar (que debe de venir por defecto en \LEBA\Scenery\) y pulsamos Compile. Es bueno tener cerrado el FSX cuando compilamos, ya que puede dar errores.

Si vamos a la carpeta \LEBA\scenery, debemos de tener 3 archivos:

- Cordoba\_LEBA\_background.bgl: Nuestra imagen fotorreal de fondo.

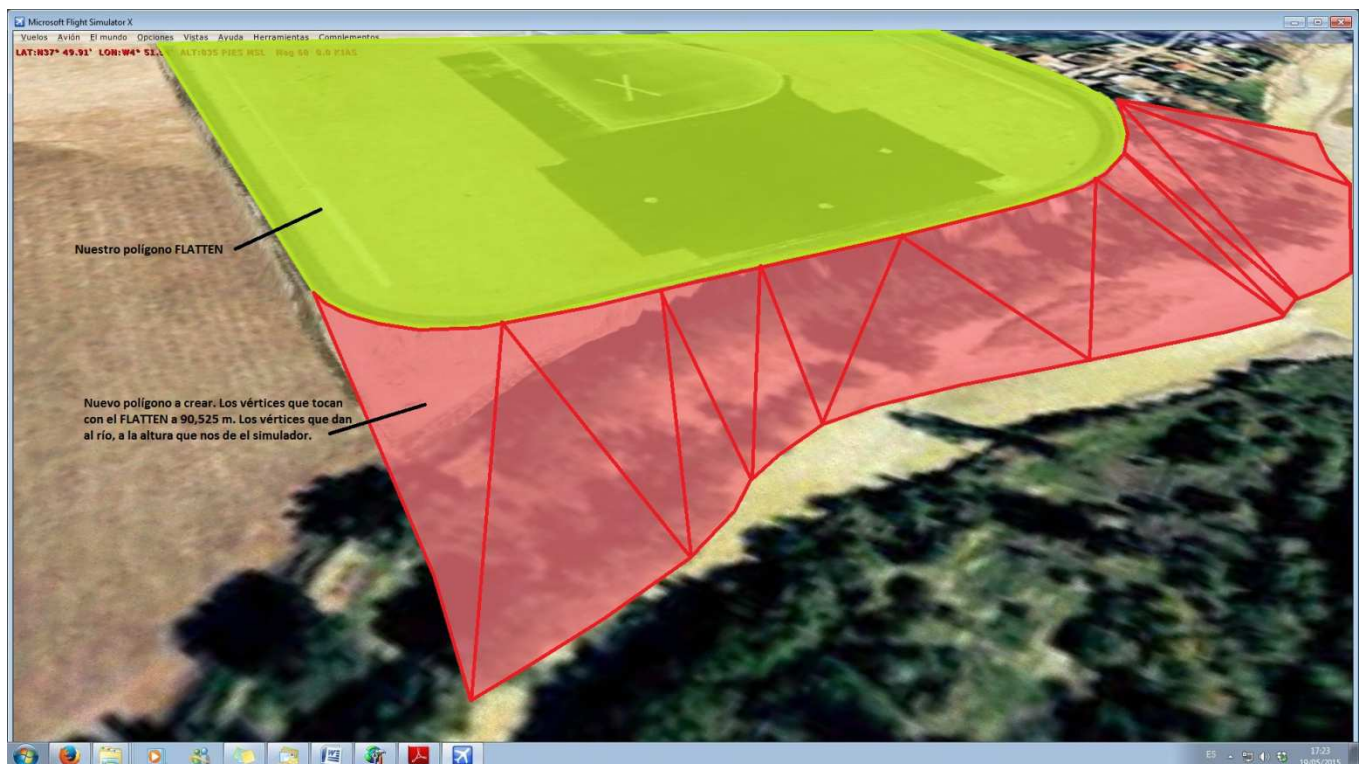
- LEBA\_ADEX\_Iniciales.bgl: Lo que mantenemos del aeropuerto original de FSX.

- LEBA\_ADEX\_Iniciales\_CVX.bgl: El archivo de nuestro polígono de terreno flatten.

Arrancamos el simulador y cargamos nuestro vuelo “LEBA”. Como observamos, efectivamente sí que nos ha aplanado el terreno, pero si nos vamos a la cabecera de la pista 03, tenemos un pequeño problema:



Si os fijáis, al estar tan próxima al río, que está unos cuantos metros más bajo que el aeropuerto, nos ha creado un pequeño barranco justo en el borde de nuestro flatten. En nuestro caso no parece muy grave, pero puede haber otras ocasiones en las que el salto sea considerable. Pero ADE nos permite realizar unos pequeños polígonos con inclinación para poder “suavizar” éstos saltos. Lo haremos en ésta cabecera como ejemplo. En resumen lo que haremos será crear un nuevo polígono que comienza justo en el borde de nuestro flatten, y vamos contorneando el río. A éste polígono le daremos la propiedad de editar la altura de cada vértice, y lo iremos acomodando a la altura que tiene en FSX. Algo así:



No se si se aprecia lo que queremos hacer, espero que sí. Vamos al ADE de nuevo, y le damos Add Polygon. Creamos más o menos uno similar al que está marcado en rojo (sin las aristas interiores, claro está). Cuando lo cerremos y nos



salga el cuadro de diálogo de propiedades, lo que es fundamental es marcar la casilla **"Edit Individual Points"**, en Type marcamos "Airport Background" y en Tag "Flatten". Dejamos la altura por defecto (90,525m.).

Ahora toca editar las alturas de los vértices del polígono que bordean el río. ¿Cómo lo hacemos? Pues **abrimos FSX y nuestro vuelo**. Ahora en ADE **seleccionamos el polígono creado**, en la barra de herramientas con icono de la flecha. Veremos el polígono resaltado con los bordes amarillos y los vértices en verde. Nos ponemos sobre el primer vértice al que hay que modificar la altura, hacemos click con el botón derecho y marcamos **Move Aircraft Here**. Automáticamente nos aparece el icono del avión sobre el vértice.



Hacemos doble click sobre el vértice, y nos aparece éste cuadro:

Properties

☐ User Locked

Vertex

Set by Drag

Set Altitude To FS

Location

Latitude	Alt (Meters)
37.832951779	78,000

Longitude: -4.858223678

Comments

OK Cancel

Marcamos **"Set Altitude To FS"**, y automáticamente nos tomará la altura del simulador en ese punto. A continuación hacemos OK, y repetimos este mismo paso con todos los vértices del polígono que bordean el río. Los vértices que lindan con nuestro polígono flatten no hay que tocarlos, ya que tendrán la altura de 90,525m que le hemos marcado.

Cuando esté listo, grabamos y compilamos (Con el FSX cerrado). Volvemos a abrir FSX y nuestro vuelo LEBA y...





Aunque no se aprecia mucho, ya que el barranco era pequeño, si comparamos las dos imágenes vemos como se han suavizado los bordes del barranco. Daros una vuelta en modo desplazamiento por alrededor del aeropuerto por si detectáis otros saltos en el terreno, y si queréis repetís la operación. Hasta aquí nuestro apartado de "Flatten".

### ACTUALIZACION DEL AEROPUERTO

Aquí comenzamos la parte más importante de nuestro proyecto. Vamos a modificar pistas, rodaduras, plataformas, y en definitiva todo aquello que configura el aeropuerto para adaptarlo a su situación actual. Todo ello lo vamos a realizar con **ADE**, por lo que de momento no será necesario nada más. Sí que tenemos que disponer de las cartas de AENA, así como la fotografía aérea actualizada para ir haciendo consultas.



Vamos a ir viéndolo punto por punto. Abrimos ADE y nuestro proyecto tal y como lo habíamos dejado. Como no vamos a necesitar los polígonos de flatten que habíamos realizado, vamos a ocultarlos para así poder ver el fondo con la imagen aérea que nos servirá de guía. Abrimos el menú **View** y desmarcamos la casilla **"Airport backgrounds"**, y los polígonos verdes se ocultarán.

Si recordáis en Lists->Project Tree, nos aparecían todos los elementos que provienen del aeropuerto por defecto de FSX. Cómo vamos a rehacerlo por completo, eliminaremos todo aquello que podamos, para partir de cero. Si seguimos el orden del Project Tree, nos aparece:

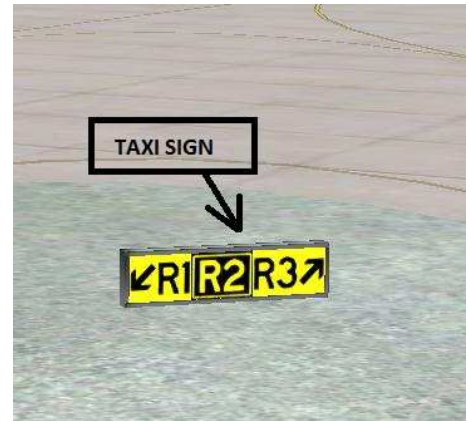
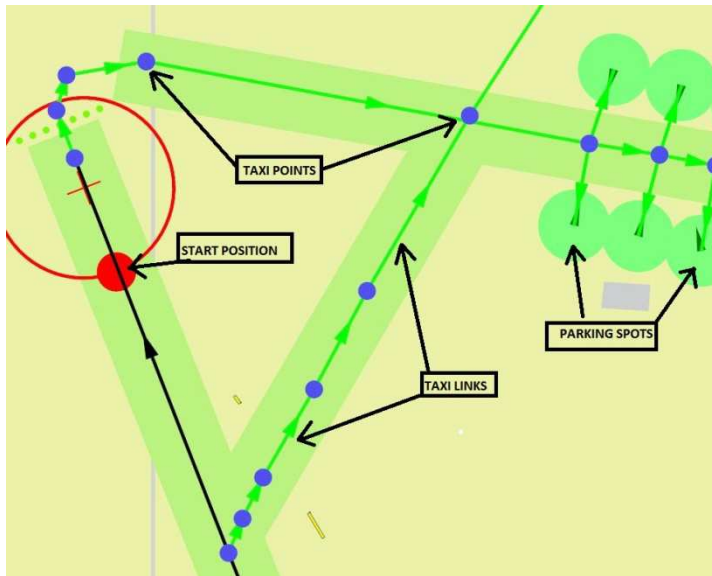
-Parking (0): No hay puestos de estacionamiento de aeronaves, por lo tanto no hay que eliminar nada.

-Runways (1): Tenemos la pista 03/21, que sigue existiendo actualmente, aunque ampliada. Por lo tanto no la vamos a eliminar, sino que posteriormente la editaremos.

-Starts(2): Son las posiciones de inicio para FSX cuando le indicamos que queremos aparecer en cabecera de pista. Tenemos una en la cabecera de la 03 y otra en la 21. Cómo éstas cabeceras se modificarán, las eliminamos. Para ello

seleccionamos el puntero en la barra de herramientas , buscamos en el display el símbolo , lo seleccionamos haciendo click en el hasta que se marque en naranja, y pulsamos Supr en el teclado.

-Taxi Links, Taxi Points y Taxi Signs (0): Los Taxi Links forman la red que hace que los aviones de inteligencia artificial de FSX se desplacen por un aeropuerto. Digamos que es un esquema de los ejes de las calles de rodadura. Estos Taxi Links se conectan mediante Taxi Points, que son los nodos de unión. Y los Taxi Signs son los carteles indicativos que nos sirven de guía para carretear por un aeropuerto. Como tenemos 0, no tenemos que modificar nada.



-Tower : Este es el punto desde el cual FSX nos toma la vista de la torre de control. La eliminamos.

-Image: Esta es nuestra imagen de fondo, que no la vamos a tocar para que nos sirva de referencia.

-Library Objects (4): Estos son objetos “tipo” de la librería por defecto de FSX. Si pinchamos para desplegar la carpeta, aparecen 4 objetos: becontower01, ndb01, small fuel station2 y vorsmalldme.



Repetimos la operación que hicimos con Tower, seleccionamos cada elemento y lo borramos.

-Shape Poly: Tenemos dos, que son nuestros polígonos de “flatten”. Los dejamos como están.

-Fuel Trigger: Son áreas destinadas a repostaje de combustible de aeronaves. En FSX esto se hace con “Parking Spots” de tipo “Fuel”. Lo eliminamos.

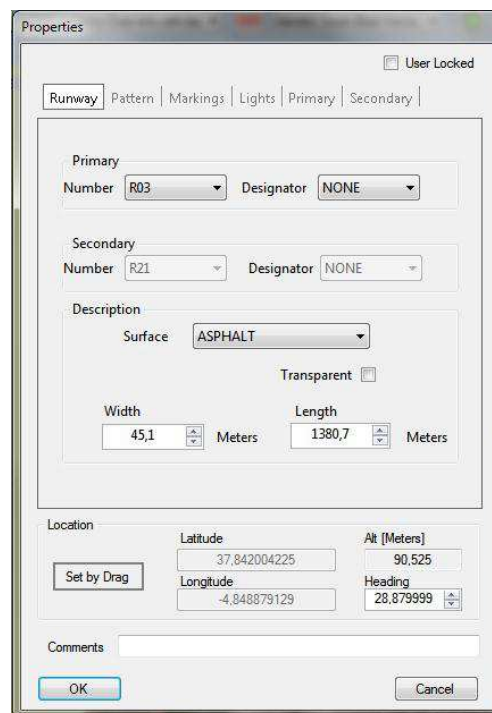
Nuestro “Project List” ahora debería aparecer así:



A continuación iremos modificando elemento a elemento y añadiendo nuevos. Para ellos vamos a seguir el orden que especifica el manual de ADE.

### 1.PISTA

Por supuesto que es el elemento más importante de un aeropuerto. Lo que vamos a hacer es modificar la que tenemos en el aeropuerto por defecto de FSX. Ya veremos más adelante que las pistas se pueden hacer **de otras maneras**, **que quizás resulten más atractivas visualmente**, pero primero vamos a hacerla con **ADE**. Seleccionamos la pista con el puntero hasta que se quede resaltada en amarillo, y hacemos click derecho->Edit Object. Nos aparecerá el cuadro de diálogo "Properties".



Vemos que tiene 6 pestañas en su parte superior: Runway, Pattern, Markings, Lights, Primary y Secondary. La pestaña **Runway** es la que contiene las características principales de la pista (número de pista, tipo de superficie, dimensiones y localización). Como vemos, el número de la pista **primaria** es la 03 y la **secundaria** es la 21. Esto no ha cambiado en Córdoba (recordemos que los designadores de pista varían con el tiempo debido a la declinación



magnética.). En la casilla “Designator” lo dejamos en **NONE**, esto se aplica cuando hay pistas paralelas en grandes aeropuertos, dónde cada una añadirá al número de pista un designador (L,R o C habitualmente), indicando si es la izquierda, derecha o centro. Como LEBA es pequeño, no tendremos que añadir nada. A continuación tenemos que indicarle el tipo de superficie, que está indicado como “Asphalt”. Si vamos a la carta de AENA, la pista sigue siendo de asfalto, pero si nos fijamos en la foto por satélite, vemos que es un asfalto nuevo y oscuro. En FSX tenemos 21 tipos de materiales para superficies de pistas, aunque algunas coinciden entre sí, o por lo menos yo no soy capaz de distinguirlas. Son éstas:



Parece que la más parecida es la 14. Bituminous, así que elegiremos ésta. No es que sea perfecta, pero de momento nos valdrá.

Y ahora tenemos las dimensiones. Esto sí que ha cambiado, en cuánto a longitud. La anchura real es de 45 m., y aquí tenemos 45,10 m. Podemos dejarla como está o modificarla, son solo 10 cms. Según AENA, la pista 03 tiene 2.050 m. de longitud y la 21, 2.241 m. ¿Porqué ésta diferencia?. Muy sencillo, eso es debido al umbral desplazado que tenemos en la 21. Vamos a aclarar un poco éste asunto de las dimensiones. Todas las pistas tienen 4 distancias diferentes, que son la TORA (Take Off Run Available), la TODA (Take Off Distance Available), la ASDA (Accelerate Stop Distance Available) y la LDA (Landing Distance Available). Las tres primeras corresponden a distancias de referencia para despegues y la última para aterrizajes. La diferencia entre unas y otras se hallan básicamente en tres elementos: las CWY (Zona Libre de Obstáculos), las SWY (Zona de parada) y los umbrales desplazados. Estos pueden o no estar presentes en una pista determinada. Tendremos:

TORA = Distancia entre umbrales (en la mayoría de los casos, aunque para despegues se puede utilizar la distancia de umbral desplazado)

$TODA = TORA + CWY$

$ASDA = TORA + SWY$

LDA = Distancia que se ha declarado disponible para el recorrido en tierra de un avión que aterriza.

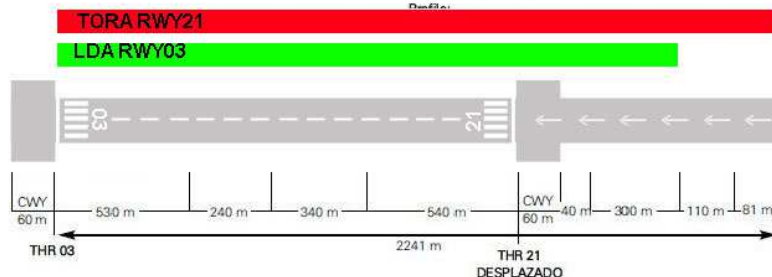
AENA indica las dimensiones de una pista por la mayor de cada una de estas distancias que hemos visto en esa pista. En nuestro caso tenemos:

12. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA PISTA					RUNWAY PHYSICAL CHARACTERISTICS					
RWY	Orientación Direction	DIM (m)	THR PSN	THR ELEV TDZ ELEV	SWY (m)	CWY (m)	Franja (m) Strip (m)	OFZ	RESA (m)	RWY/SWY SFC PCN
03 (1)	028.95°GEO 031°MAG	2050 x 45	375003.97N 0045114.96W	THR: 89 m / 291 ft TDZ: No	No	60 x 150 (4)	2170 x 150	No	195 x 150	RWY: Asfalto/Asphalt PCN 84/F/A/W/T (5) SWY: No
21 (2) (3)	208.95°GEO 211°MAG	2241 x 45	375050.80N 0045042.31W	THR: 91 m / 298 ft TDZ: No	No	60 x 150 (4)	2361 x 150	No	90 x 150	RWY: Asfalto/Asphalt PCN 84/F/A/W/T (5) SWY: No

**Observaciones:** (1) Coordenadas extremo RWY 03: 375102.15N 0045034.38W.  
(2) THR RWY 21 desplazado 591 m.  
(3) RWY 21. Inicio físico pista: 375107.57N 0045030.59W.  
(4) Asfalto resistente al chorro.  
(5) Plataformas de viraje resistentes al chorro.

**Remarks:** (1) Coordinates RWY 03 end: 375102.15N 0045034.38W.  
(2) THR RWY 21 displaced 591 m.  
(3) RWY 21. Physical start: 375107.57N 0045030.59W.  
(4) Antiblast resistant asphalt.  
(5) Antiblast resistant turn pads.

Perfil:



13. DISTANCIAS DECLARADAS					DECLARED DISTANCES				
RWY	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)	RWY	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)
03	1650	1710	1650	2050	21	2241	2301	2241	1650
21 INT A	1375	1435	1375	—	21 INT B	1158	1218	1158	—



Como vemos la parte de umbral desplazado se puede emplear para despegues desde la 21, y parte de ese umbral desplazado se puede emplear para aterrizajes por la 03.

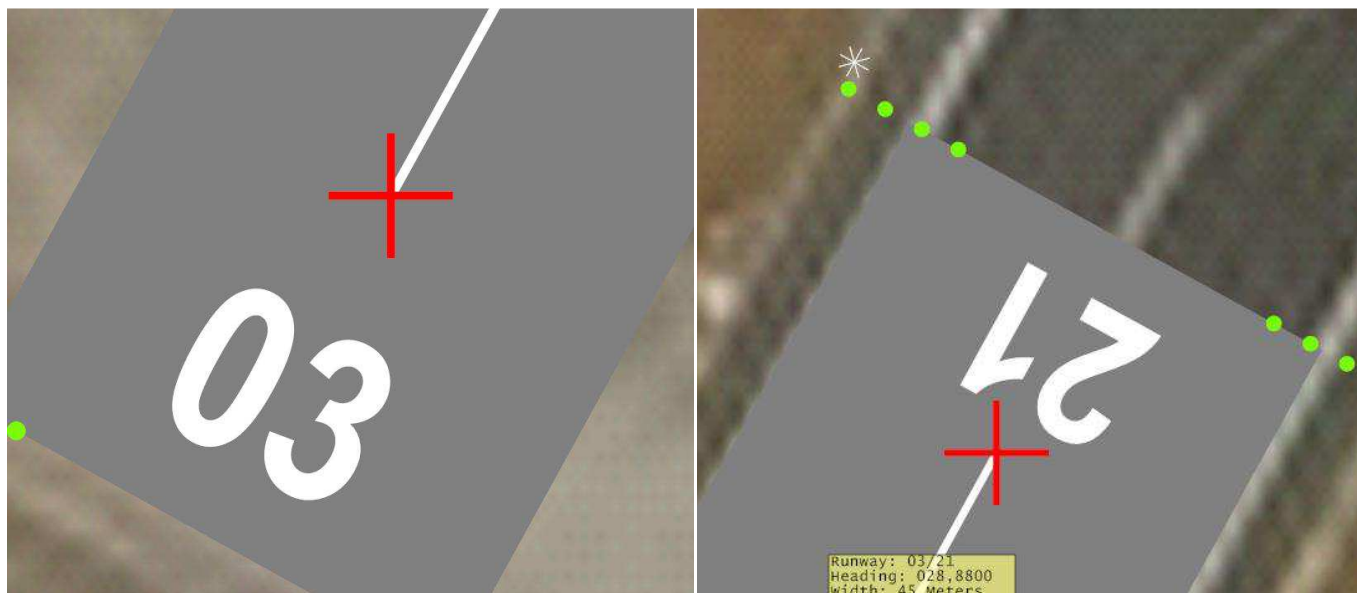
Recordamos que el umbral desplazado es parte de la pista, aunque no se pueda emplear para algunas situaciones (aterrizajes por la 21). Por lo tanto nuestra pista 03/21 que vamos a dibujar en ADE será de 2.241x45 m.

Introducimos esas cantidades en el apartado “Width” y “Lenght” y pulsamos en OK.

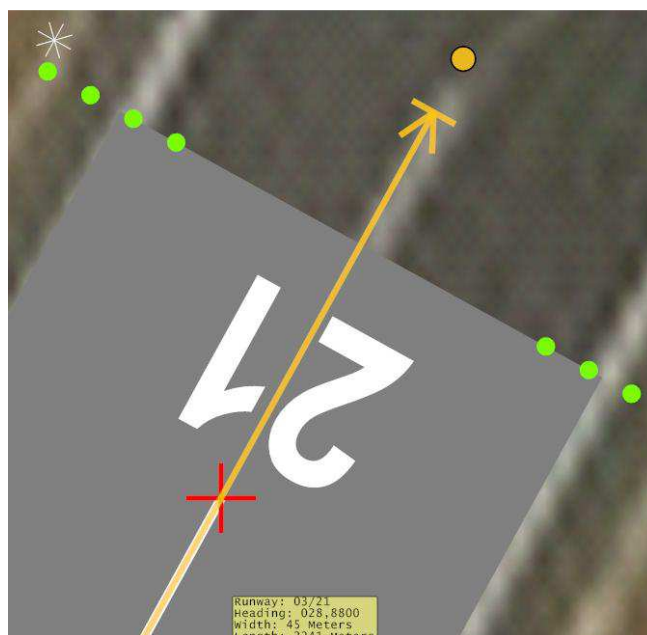


Vemos que la longitud de pista se ha alargado, sin embargo no está bien situada. Esto es debido a que en ADE las coordenadas de la pista vienen referenciadas al centro de la misma. En nuestro caso, el centro de la pista se ha desplazado del original, debido a que se ha ampliado más por un extremo que por el otro. Por lo tanto tendremos que moverla a mano. ¿Cómo lo hacemos para que al moverla no se nos desplace lateralmente?. Lo haremos con la

ayuda de dos herramientas muy prácticas, los “Position Markers” (  ) y las “Guidelines” (  ). Ambas se hallan en la barra de herramientas. Lo primero que haremos será hacer zoom hasta el máximo nivel en la cabecera de la 03, y situamos una **Position Marker** justo en el eje de la primera línea de eje central de la pista. Hacemos lo mismo con la cabecera de la 21.

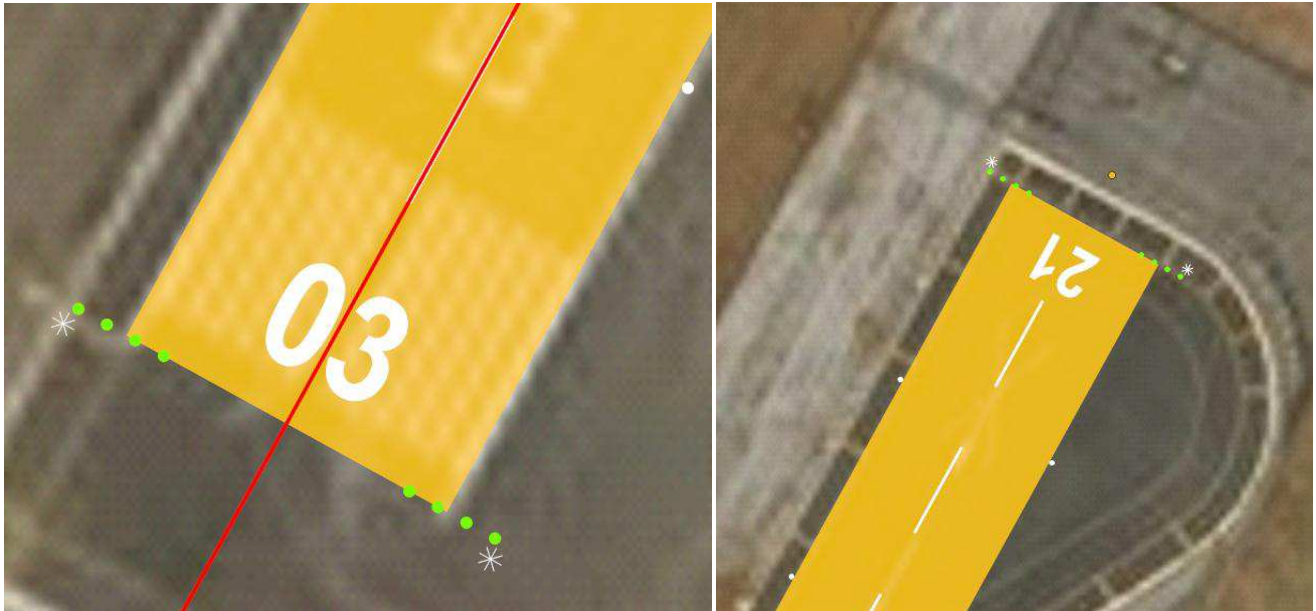


Volvemos a ampliar al máximo la cabecera de la 03 y comenzamos a dibujar una Guideline, haciendo click en la marca de posición. Sin soltar el botón del ratón, hacemos zoom atrás con la rueda y ampliamos la cabecera de la 21 y soltamos el botón del ratón cerca de la marca (no hace falta que coincida, ahora la ajustaremos). Para ajustarla a la marca, seleccionamos la línea de guía hasta que esté en amarillo, y veremos un círculo pequeño sobre la flecha. Pinchamos y arrastramos hasta que hagamos coincidir el eje de la línea con la marca.



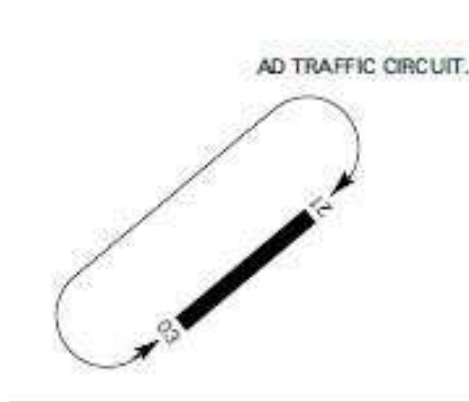
A continuación seleccionamos la pista, y hacemos zoom en la zona del umbral de la 03, y vamos desplazando con el ratón sin soltar hasta que hagamos coincidir los dos umbrales, fijándonos bien en que las líneas de eje de pista estén centradas con nuestra línea de guía roja, y comprobamos que la cabecera de la 21 esté en su sitio también.





Ya tenemos la pista con sus dimensiones reales, dispuesta en su localización real y centrada en el eje. Pero lo que ocurre es que tenemos diferencias con la real. No tenemos umbral desplazado, no vemos las marcas de umbral de pista, etc. Vamos en la medida de lo posible a corregir esto. Recordemos que con ADE no tendremos una copia exacta de las marcas de la pista real, pero intentaremos aproximarnos al máximo.

En el cuadro de diálogo “Properties” de la pista, a continuación de la pestaña “Runway”, tenemos “Pattern”. Aquí le indicamos al simulador qué pistas son aptas para aterrizajes y despegues, así como la dirección de los giros en el circuito de tráfico de aeródromo y la altura a la que hay que realizar dicho circuito. Si miramos en la documentación de AENA, en AD-2-LEBA 4, y en la carta de aproximación visual al aeródromo:



#### LLEGADAS:

Las aeronaves en VFR con destino el Aeródromo de Córdoba se mantendrán en la frecuencia A/A, comunicando su posición en los puntos W (Almodóvar del Río), S (Cruce de la N-IV con la N-331) o E (Puente sobre la N-IV), manteniendo 1500 ft AGL hasta sobrevolar el Aeródromo, observando el tráfico, para conocer la pista en uso.

1. Desde el punto W, las aeronaves procederán siguiendo rumbo magnético 059° para integrarse en el circuito de aeródromo y descender a 1000 ft AGL.
2. Desde el punto S, las aeronaves procederán siguiendo rumbo magnético 349° para integrarse en el circuito de aeródromo y descender a 1000 ft AGL.
3. Desde el punto E, las aeronaves procederán siguiendo rumbo magnético 253° para integrarse en el circuito de aeródromo y descender a 1000 ft AGL.

Se deberá informar de la entrada en el circuito de tránsito, entrada en base y entrada en final.

#### SALIDAS:

Las aeronaves en VFR que procedan a abandonar el Aeródromo de Córdoba, se mantendrán en la frecuencia A/A, a una altura de 1000 ft AGL dirigiéndose desde el circuito de tránsito de aeródromo a los puntos W, S o E informando de sus intenciones.

1. Salida W: Desde el circuito de tránsito, las aeronaves procederán siguiendo el rumbo magnético 239° hasta estar próximo al punto W, notificando el paso por este punto.

Vemos que ambas pistas son válidas para despegues y aterrizajes, los giros para la 03 son a izquierdas y para la 21 a derechas, y que la altura del circuito son 1000 ft. AGL. Nos quedará algo así:

Properties

☐ User Locked

Runway | **Pattern** | Markings | Lights | Primary | Secondary

**Primary**

Takeoff: YES | Landing: YES | Pattern: LEFT

**Secondary**

Takeoff: YES | Landing: YES | Pattern: RIGHT

Pattern Altitude: 304,8 Meters

**Location**

Set by Drag

Latitude: 37.843273913 | Alt (Meters): 90.525

Longitude: -4.847994794 | Heading: 28.879999

Comments

OK Cancel

La tercera pestaña es “Markings”, y sirve para indicar qué tipo de marcas usarán nuestras pistas. Si queréis tener un documento donde vienen especificadas las marcas y señales que suelen usarse en pistas, os recomendaría que os descarguéis y miréis el documento “Síntesis de señales visuales en tierra”, que tenemos en el apartado “Documentos” de las Publicaciones de AirHispania. En concreto, para nuestro caso de Córdoba, tenemos:

-Marcas de umbral de pista: Tenemos en la 03 y en la 21.

-Señal designadora de pista: Es la numeración. Las dos tienen numeración.

-Faja lateral de pista: A lo largo de toda la pista.

-Señales de eje de pista: A lo largo de toda la pista.

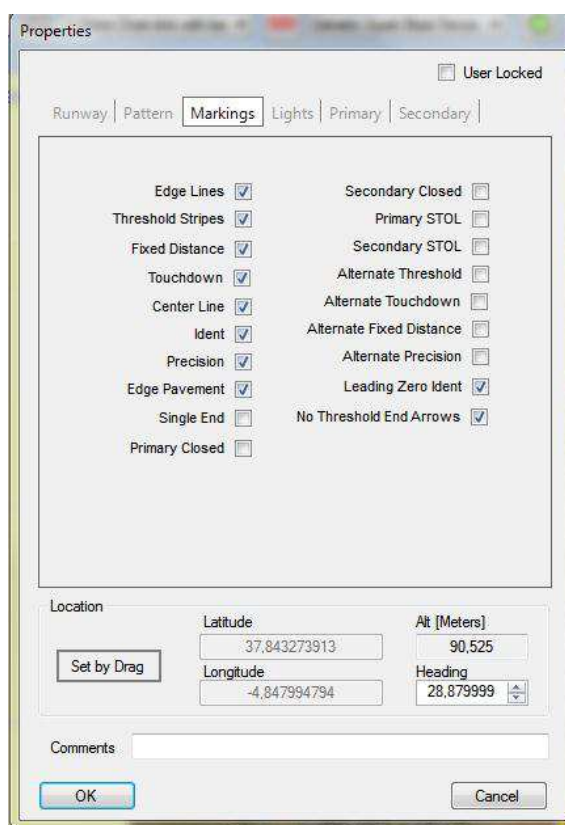
- Señal del punto de visada: Son dos fajas rectangulares anchas, en el punto teórico donde acaba la senda de aproximación. Tenemos en la 03 y en la 21.

-Señales de toma con clave de distancia: Son pares de marcas rectangulares situadas a 150 m. de distancia entre ellas. Lo tenemos en la 03 y en la 21, aunque con ligeras diferencias.

-Señales de umbral desplazado: Lo tenemos en la 21.



Si nos vamos a “Properties” de la pista, en la tercera pestaña, llamada “Markings”, deberíamos de marcar así:



Es lo más parecido que podemos tener a la imagen real de la pista, aunque no nos coincidirá al 100%. Ojo, que en la representación de ADE no nos dibuja todas las marcas, digamos que hace un esquema. Para ver como quedan tenemos que compilar e irnos al simulador. Lo haremos un poco más tarde.

La cuarta pestaña de “Properties” es “Lights”, donde intentaremos buscar la iluminación de pistas más aproximada posible a lo que nos indica AENA. Existen infinidad de tipos de iluminación en una pista, que se suelen agrupar en dos tipos: iluminación de aproximación e iluminación de pista. Podéis consultar en Internet, pero si nos centramos en Córdoba tenemos:



#### 14. ILUMINACIÓN DE APROXIMACIÓN Y DE PISTA

##### Pista: 03

Aproximación: Luces de identificación de umbral.

PAPI (MEHT): 3° (14,51 m/48 ft).

Umbral: Verdes, con barras de ala.

Zona de toma de contacto: No.

Eje pista: No.

Borde de pista: 2050 m: 1400 m blancas + 650 m amarillas. LIH.  
Distancia entre luces: 50 m.

Extremo de pista: Rojas.

Zona de parada: No.

Observaciones: Ninguna.

##### Pista: 21

Aproximación: No.

PAPI (MEHT): 3° (9,10 m/30 ft).

Umbral: Verdes.

Zona de toma de contacto: No.

Eje pista: No.

Borde de pista: 2241 m: 591 m rojas + 1050 m blancas + 600 m amarillas. LIH.  
Distancia entre luces: 50 m.

Extremo de pista: Rojas.

Zona de parada: No.

Observaciones: Ninguna.

(LIGHT INTENSITY HIGH)

The 'Properties' dialog box for Runway Lights is shown. It has tabs for Runway, Pattern, Markings, Lights, Primary, and Secondary. The 'Lights' tab is active, showing settings for Secondary Approach Lights (RWY21) and Primary Approach Lights (RWY03). For Secondary Approach Lights, Type is NONE, Strokes is 0, End Lights is checked, REIL is unchecked, and Touchdown is checked. For Primary Approach Lights, Type is NONE, Strokes is 0, End Lights is checked, REIL is checked, and Touchdown is checked. The Runway section shows Edge Lights as HIGH and Center Lights as NONE. The Location section shows Latitude 37.843266847, Alt [Meters] 90.525, Longitude -4.847999994, and Heading 28.879999. There is a 'Set by Drag' button and 'OK' and 'Cancel' buttons at the bottom.

Eso es un esquema de cómo debería quedar.

Ya sólo nos quedan dos pestañas, "Primary" y "Secondary", donde le indicaremos para cada pista (en nuestro caso la Primary es la 03 y la Secondary la 21), las zonas de Blastpad/Overrun si las tuviera, la disposición de los sistemas VASI/PAPI y la longitud de los umbrales desplazados. En nuestro caso, y con la documentación de AENA por delante:

The 'Properties' dialog box for Runway Lights is shown, with the 'Primary' tab active. It displays settings for Left Vasi and Right Vasi. Both are set to Type PAPI4. For Left Vasi, >Edge is 15,0, >THold is 295,0, Spacing is 0,0, and Pitch is 3,00. For Right Vasi, >Edge is 15,0, >THold is 295,0, Spacing is 0,0, and Pitch is 3,00. The Offset Threshold section is checked, with Length set to 0,0 Meters. The Location section shows Latitude 37.843266847, Alt [Meters] 90.525, Longitude -4.847999994, and Heading 28.879999. There is a 'Set by Drag' button and 'OK' and 'Cancel' buttons at the bottom.

The 'Properties' dialog box for Runway Lights is shown, with the 'Secondary' tab active. It displays settings for Left Vasi and Right Vasi. Both are set to Type PAPI4. For Left Vasi, >Edge is 15,0, >THold is -45,0, Spacing is 0,0, and Pitch is 3,00. For Right Vasi, >Edge is 15,0, >THold is -45,0, Spacing is 0,0, and Pitch is 3,00. The Offset Threshold section is checked, with Length set to 591,0 Meters. The Location section shows Latitude 37.843266847, Alt [Meters] 90.525, Longitude -4.847999994, and Heading 28.879999. There is a 'Set by Drag' button and 'OK' and 'Cancel' buttons at the bottom.

En nuestro caso, no tenemos zonas de Blastpad/Overruns, así que nos centramos en los VASI/PAPI y en el umbral desplazado de la 21. Según AENA, el sistema VASI/PAPI de LEBA es un PAPI de 4 luces, por lo tanto PAPI4. En Edge tenemos que indicar la distancia desde el borde de la pista hasta el eje de la primera luz de PAPI. Esto lo podemos



medir bien en SAS Planet o en Google Earth, resultando 15 metros. En THold es la distancia desde el umbral de cada pista al eje de las luces PAPI. Midiendo nos sale 295 metros para la 03 y -45 para la 21 (El PAPI en este caso está antes del umbral de pista). Spacing se usa para sistemas VASI y es la distancia entre barras. En Pitch el ángulo de la senda, que AENA marca como 3 grados.

Por último, el Offset Threshold es la distancia desde el inicio de pista hasta el umbral desplazado, que según AENA es de 591 metros. Sólo lo marcamos en la pista 21, por lo tanto en la pestaña “Secondary”.

Con esto ya tenemos nuestra pista finalizada. Grabamos el aeropuerto y compilamos a ver que pasa.





## 2.PLATAFORMAS

Las plataformas son todas aquellas zonas destinadas al estacionamiento de aeronaves, de las parten las calles de rodadura. En éste caso, con ADE, además de realizar las plataformas en sí, realizaremos otras zonas que complementan el aeropuerto, tales como los apartaderos que existen en las cabeceras de pista, las bandas que existen a ambos lados de la pista y las zonas de seguridad de las pistas. Aunque sabemos que no son plataformas propiamente dichas, las asimilaremos como tales.

Empezamos observando la fotografía aérea con el SAS Planet. Tiene mucha más resolución que la que usamos en ADE y nos servirá para observar la configuración de las plataformas. En la zona de plataforma observamos que hay dos diferenciadas por un cambio de tonalidad, una con asfalto algo más oscuro y otro más claro.



De momento nos olvidaremos de las superficies de apoyo de los edificios y la terminal, ya los haremos más tarde. Fijaros que en la plataforma 1, nos hemos introducido un poco en la calle de rodaje. Esto es porque en las calles y debajo de la pista crearemos como otra plataforma, ésta con un tono más oscuro.



En principio éstas serán nuestras 5 plataformas. Pensamos en que materiales podemos aplicarles, sabiendo que las texturas son las mismas 21 que existen para pistas. Creo que lo que mejor se adapta es:

PLATAFORMA 1: ASPHALT

PLATAFORMA 2: BITUMINOUS

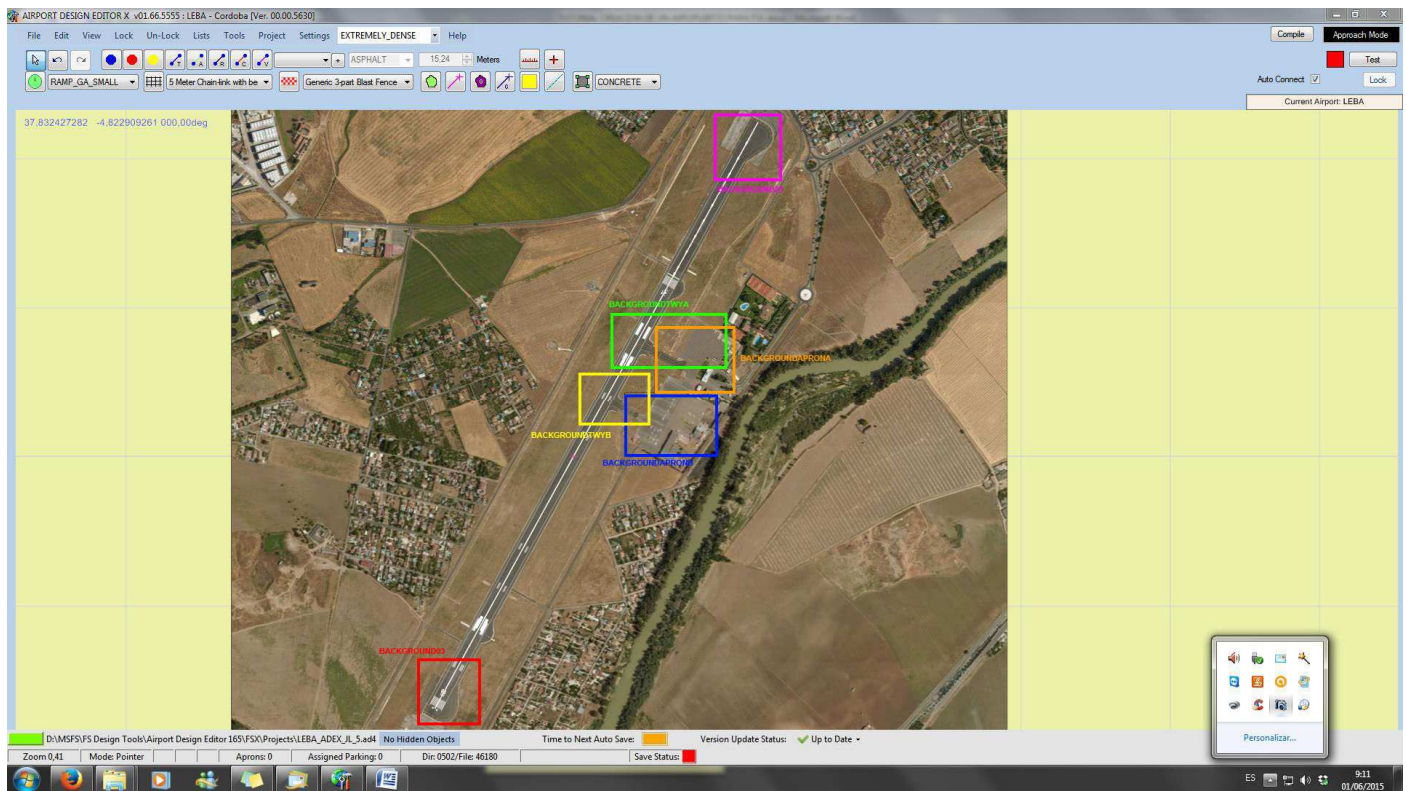
PLATAFORMA 3: BITUMINOUS

PLATAFORMAs 4 y 5: ASPHALT

Ahora a dibujar en ADE. Lo primero que vamos a hacer es ocultar los molestos iconos de las dos radioyudas que tenemos en Córdoba, el VOR y el NDB. Para ello vamos a View->Desactivamos la casilla Nav aids.



Si ampliamos el Display en la zona de plataformas, nos damos cuenta que la resolución que tiene la imagen de fondo no es demasiado precisa. Esto es porque ADE nos limita estas imágenes a 7Mb., por lo que no podemos poner toda la zona en alta resolución. Pero podemos hacer una cosa. Ahora mismo nos interesan las zonas de plataforma y calles A y B, y las cabeceras de las pistas. Vamos a descargarnos de SAS Planet unas imágenes parciales de esas zonas, a un zoom de 20, con sus correspondientes archivos .dat para poder colocar las fotos adecuadamente y tendremos mucho más detalle. No importa que se solapen. Yo voy a descargarme estas fotos:

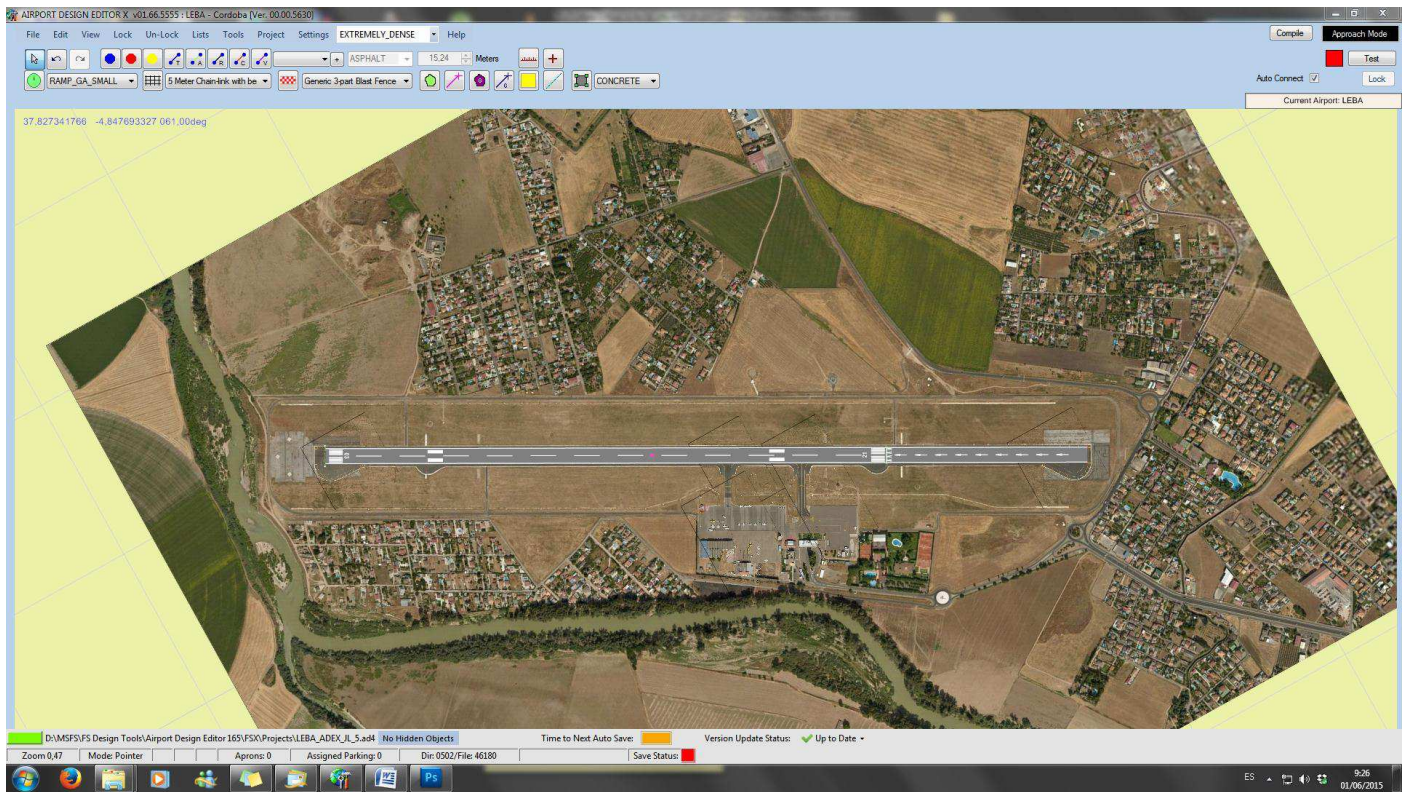


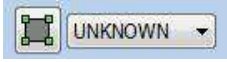
Para incorporar éstas imágenes a ADE, mirad el capítulo de Añadir Imagen de Fondo, y lo repetimos para nuestras nuevas 6 imágenes, apoyándonos en los ficheros de coordenadas .dat.

Ahora si ampliamos con zoom estas zonas notaréis un cambio brutal en la resolución. Recordad que éstas imágenes son solamente de apoyo y no se compilan, con lo que no aumentaremos el peso del archivo de escenario .bgl.

A continuación vamos a girar el Display para intentar que nuestra pista la veamos en posición más o menos horizontal. Pulsando CTRL y girando la rueda del ratón, vamos rotando de 5 en 5 grados, y pulsando SHIFT y moviendo la rueda, rotamos de 1 en 1 grado. Nos podemos apoyar en uno de los márgenes inferiores para intentar dejarlo lo más horizontal posible. Algo así:





Vamos con la plataforma 1. Para ello vamos a la barra de herramientas a , y seleccionamos como material en la pestaña desplegable "ASPHALT". A continuación pulsamos en el icono de la izquierda para añadir la plataforma. El cursor cambia a una cruz de color negro. Ahora haciendo zoom en la zona que queremos vamos haciendo clics en los vértices, creando un polígono. Intentar no quedaros cortos en el dibujo, y no os preocupe que los vértices no queden alineados en un principio. En el último vértice haced doble clic y se os cerrará el polígono. Ahora veréis que el polígono se rellena y nos cubre la imagen de fondo. Para continuar viéndola, seleccionad el polígono y pulsar MAYUS+O, y se irá haciendo transparente progresivamente. A mí me ha quedado así:



Si observáis que alguno de los vértices no están bien alineados, podéis corregir su posición con ayuda de las líneas de guía. Para ello, vamos a crearla apoyándonos en las marcas de eje de pista. Hacemos zoom en el centro de la pista, seleccionamos la herramienta "Add Guidelines", y pinchamos justo en el centro de una de las marcas de eje de pista. Lo prolongamos una longitud adecuada, y hacemos zoom en el otro extremo de la línea de guía. La seleccionamos y arrastramos el icono del círculo pequeño hasta que quede justo en el centro del eje. Ahora quitamos el zoom, y arrastramos nuestra línea de guía hasta el vértice superior izquierdo de la plataforma. Ahora lo



que tenemos que ir haciendo es ir seleccionando los vértices de la plataforma que corresponden a esa alineación y desplazarlos un poco hasta que “pisen” nuestra guía.

Id repitiendo este proceso con todas las líneas horizontales. Para las verticales crearemos una línea de guía vertical apoyándonos por ejemplo en la marca de umbral de pista y hacemos lo mismo. Sacad a relucir vuestra vena artística.

Creamos las 5 plataformas de la misma forma, y al acabar, si vamos a Lists->Aprons, tendremos algo así:


Surface	Vertex Count	Draw Surface	Draw Detail	Comments
ASPHALT	32	Yes	Yes	PLATAFORMA 1
BITUMINOUS	6	Yes	Yes	PLATAFORMA 2
BITUMINOUS	113	Yes	Yes	PLATAFORMA 3
ASPHALT	12	Yes	Yes	PLATAFORMA 4
ASPHALT	4	Yes	Yes	PLATAFORMA 5

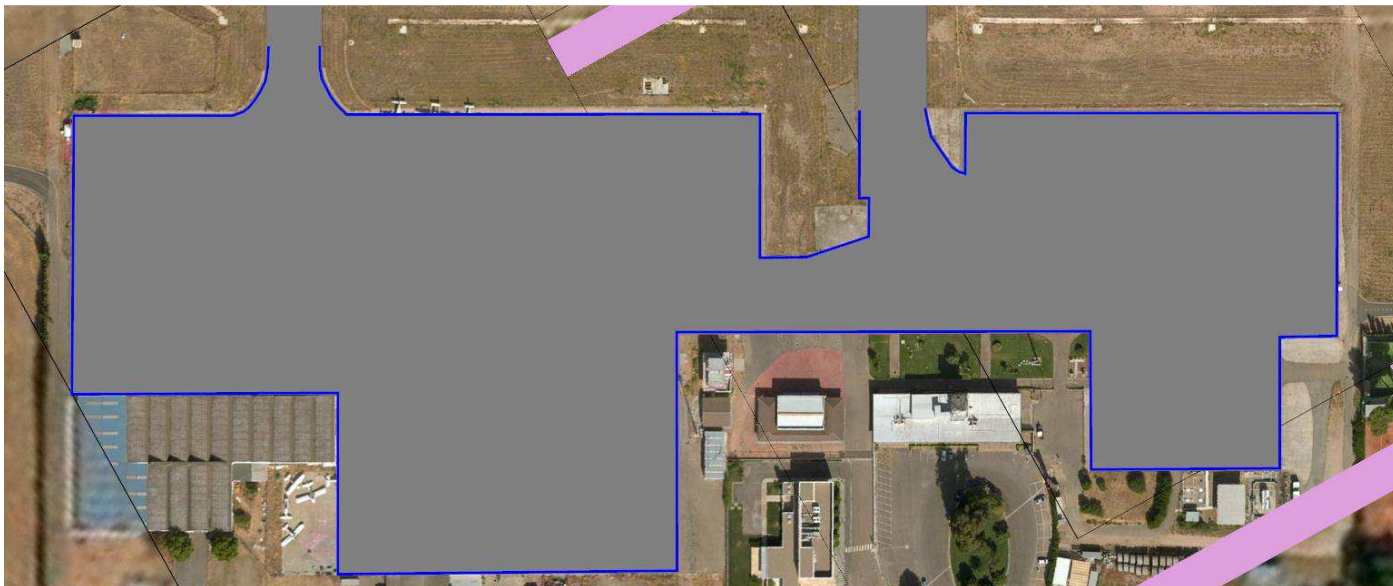
Grabamos, compilamos y arrancamos el simulador a ver qué tal nos ha ido.



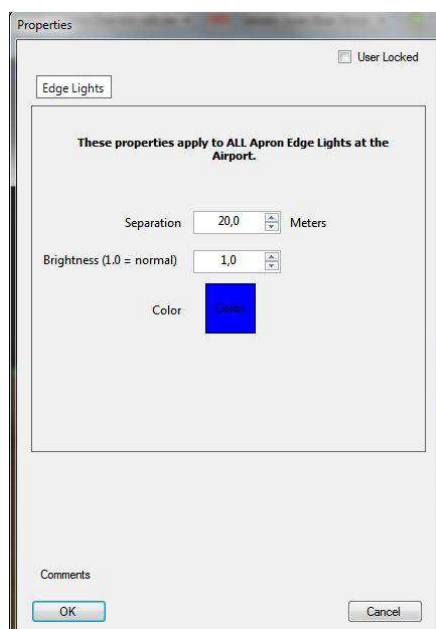


A continuación, y para terminar con las plataformas, también podemos agregar luces de borde en el perímetro. Si miramos la documentación de AENA, vemos que Córdoba cuenta con dichas luces. Pero sólo la añadiremos en las plataformas 1 y 2, delimitando lo que es el contorno estricto de las superficies donde estacionan los aviones. Para

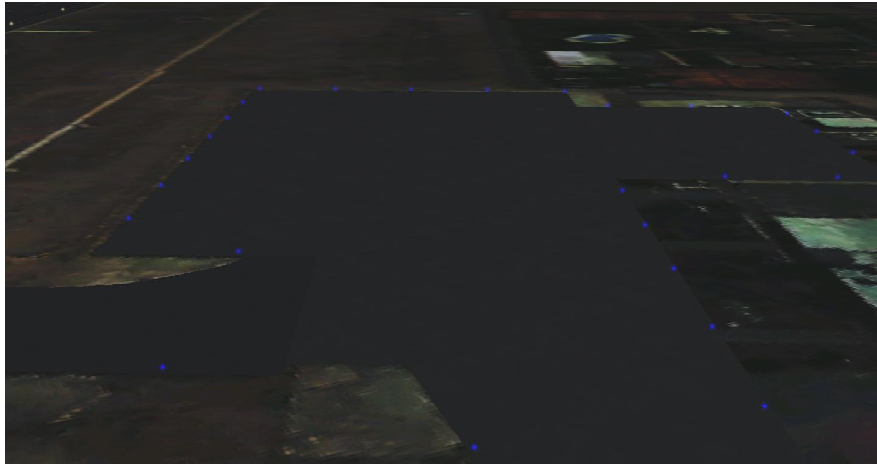
añadir luces de borde de plataforma pinchamos en la barra de herramientas en el icono , a la izquierda de los iconos de plataformas. Lo que dibujaremos será una línea poligonal, apoyándonos en los bordes de las plataformas que hemos dibujado, pero siempre por el interior de las mismas, y hacer doble clic en el último vértice. En ésta ocasión no se nos cierra el polígono.



Ahora si hacemos doble click en la línea de luces, nos aparecerá el cuadro de propiedades. Yo he medido en la foto por satélite la distancia entre luces, y me sale aproximadamente 20 m. Las luces de borde de plataforma suelen ser azul, así que quedará así:

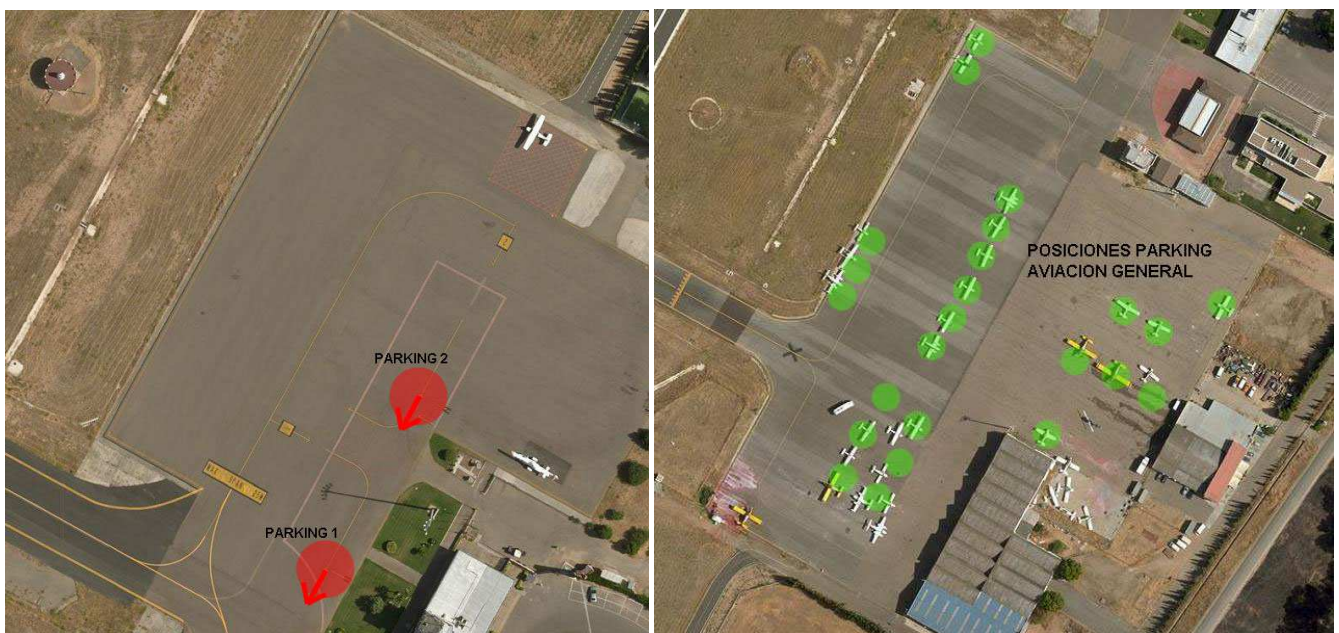



Sí queréis ver una simulación de cómo os quedarán en visión nocturna, podemos ir a View->Marcamos Night Lighting. Si queréis compilar de nuevo e ir probando.



### 3.PUESTOS DE ESTACIONAMIENTO

Los puestos de estacionamiento son los que nos van a permitir establecer las posiciones de inicio cuando iniciamos un vuelo en FSX. De todos es sabido que está totalmente prohibido en AirHispania el conectarse a la red de vuelo online en las cabeceras de las pistas, así que siempre nos debemos de posicionar en un puesto de estacionamiento. Normalmente en la documentación del AIP de AENA vienen descritas las plazas existentes en cada aeropuerto. Este no es el caso de Córdoba, que al ser tan pequeño no aparecen. De todas formas, si miramos en la foto por satélite (seguimos recomendando la de Bing Maps por su alta definición), nos damos cuenta que en la Plataforma A, aparecen dos puestos, para aviones medianos. También vemos que en la Plataforma B hay muchas avionetas estacionadas y ordenadas. Vamos a aprovecharnos de eso, y crearemos esas.



Nos vamos a la pestaña desplegable de la barra de herramientas, junto al icono  **RAMP\_GA\_SMALL**, y para las dos posiciones más grandes escogeremos "Ramp GA Medium". Pulsamos en el icono verde "Add Gate", y hacemos click en donde queramos acomodar nuestra plaza. Para las pequeñas escogeremos "Ramp GA Small", y repetimos. Las vamos colocando guiándonos por la imagen de fondo. Cuando tengamos las 26 plazas colocadas, debemos editarlas. Por ejemplo, seleccionamos el Parking 2:



Properties

☐ User Locked

Parking

Name: PARKING Number: 2

Type: RAMP\_GA\_MEDIUM Radius: 12,50 Meters

Tee Offsets

Values in Meters

T1: 0,00 T2: 0,00 T3: 0,00 T4: 0,00

Pushback Direction: NONE

Airlines: All Airlines 135 Airways

MRU Airlines:

Codes:

Location

Latitude: 37,845125

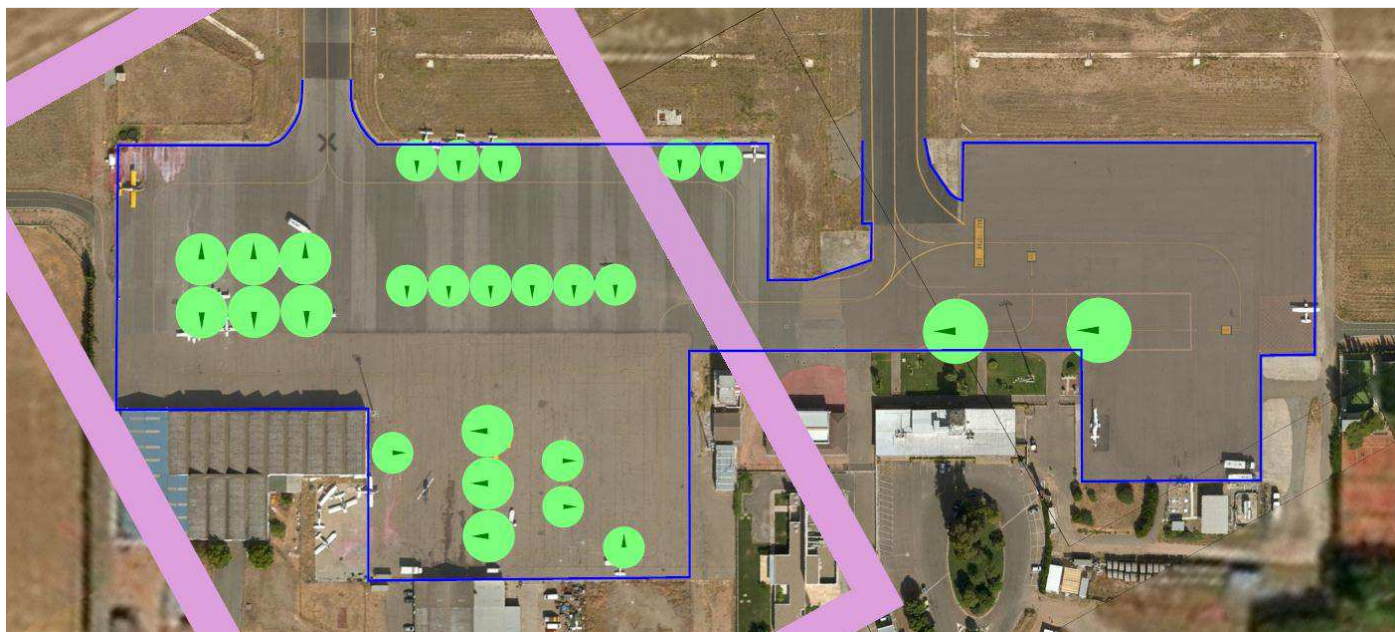
Longitude: -4,843837

Heading: 208.9

Comments:

OK Cancel

Vamos a ir rellenando las casillas. En “Name”, escogemos “Parking”, en “Number”, el número 2, en “Type”, “Ramp\_GA\_Medium”, en “Radius”, ponemos 12,5 metros, ya que vemos en el suelo del aeropuerto un enorme cartel donde indica “Max Span 25 m”, es decir que la envergadura máxima para esas plazas no puede exceder de 12,5 metros de radio. Los “Tee Offsets” son las marcas en T donde finaliza el aparcamiento. Podemos poner hasta 4, pero en éste caso no será necesario. En “Pushback Direction”, lo dejamos en “None” (Esta característica no tiene efecto en FSX), en “Airlines” lo dejamos tal cual, ya que esto es para asignar aerolíneas concretas o tipos de avión específicos de inteligencia artificial para cada plaza, y por último las coordenadas, que no tocaremos. Por último en “Heading” se coloca al rumbo en el que se va a situar el avión en su posición de inicio. Yo he tomado la de la pista, pero en sentido opuesto. Repetimos la operación para cada una de las plazas, yo en las pequeñas he ido variando los radios en 8 y 10 metros. Con paciencia os quedará algo parecido a esto:



Si vamos a Lists->Parkings veremos un listado de todas las posiciones que tenemos. Grabamos y compilamos.

#### 4.VISTA DE TORRE

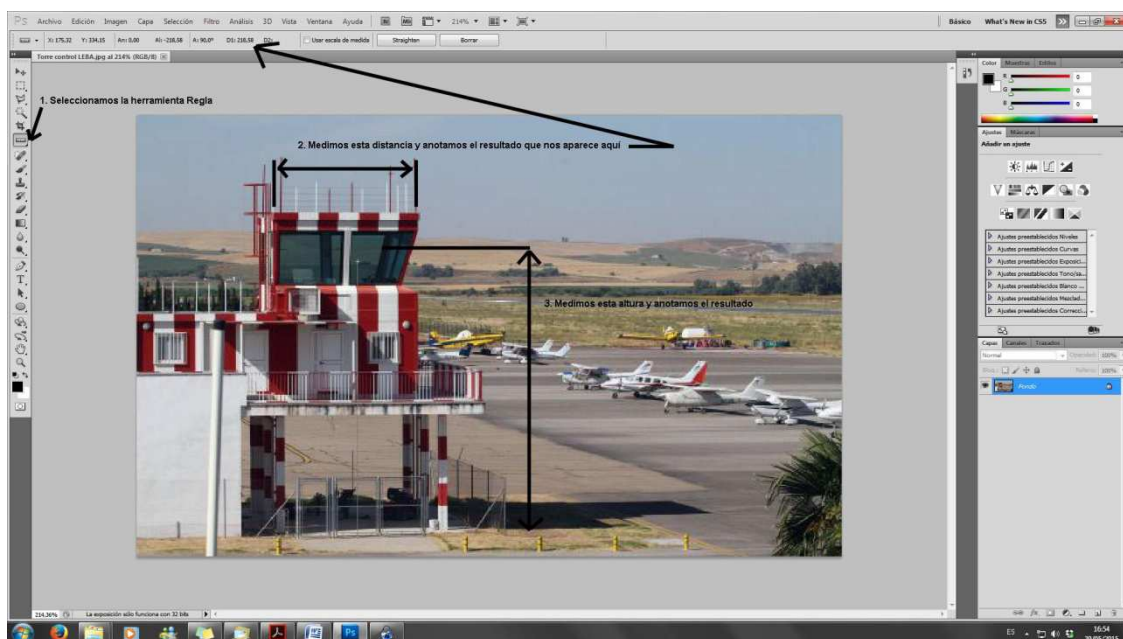
En todos los aeropuertos de FSX debe existir una vista desde la torre de control, ya que entre otras cosas es el punto desde el cual FSX nos sitúa si elegimos esa vista. Además sirve para algunos añadidos que utilizan esa vista para tomar posiciones de ATC y controlar de una manera más realista (creo que IVAO la usa). Situar ésta vista en nuestro



aeropuerto es muy simple, la única duda que podemos tener es a qué altura está la torre de control. Vamos a ver un pequeño truco para calcular alturas desde fotografías, que nos será especialmente útil cuando estemos modelando los edificios. Lo primero que tenemos que buscar es una foto en Internet de la torre de control. Tecleando en Google “torre de control aeropuerto de Córdoba”, y vamos a imágenes nos saldrán un montón. Nos conviene buscar una que sea más bien frontal, que no haya mucha perspectiva que deforme la imagen y nos sirva para tomar medidas. Yo he encontrado ésta:



Abrimos la imagen con Photoshop. Anotamos los valores que nos resultan. A mí me han salido para la medición horizontal 115,24 píxeles, y para la altura 334,15 píxeles.

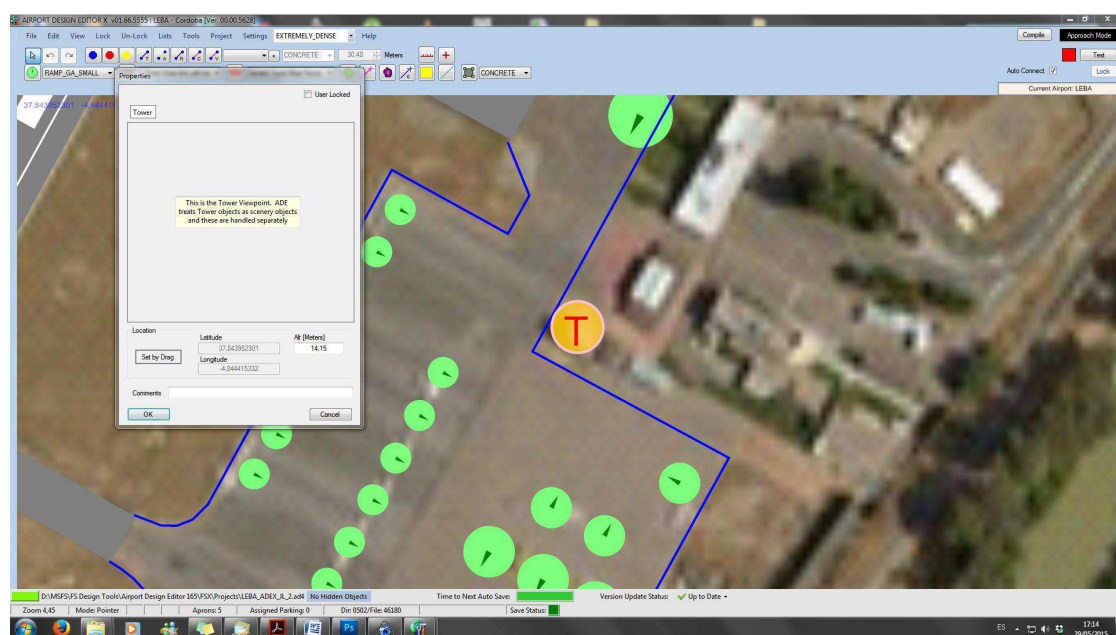


Ahora abrimos SAS Planet o Google Earth o cualquier programa que nos permita medir fotos aéreas.



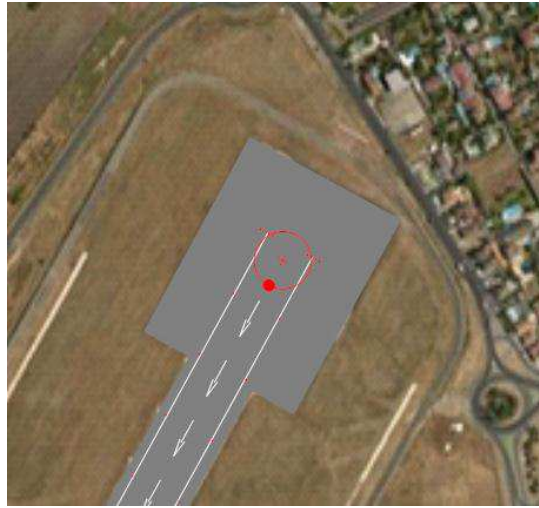
Tenemos 4,88 m. Sólo nos queda hacer una regla de tres, que para eso se inventaron. Si 115,24 píxeles representan 4,88 metros, 334,15 metros nos representan 14,15 metros de altura. Ya la tenemos.

Bueno ,pues en ADE, nos situamos con el cursor sobre la posición de la torre de control, que localizaremos con la ayuda de nuestra imagen de fondo. Hacemos click derecho->Add->Tower, e introducimos la altura. Una cosa menos.



## 5.POSICIONES DE INICIO

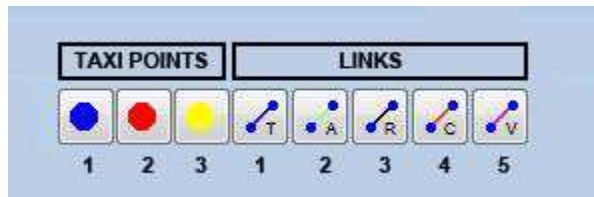
Debemos establecer las posiciones de inicio en cabeceras de pista, para que en FSX podamos seleccionarlas, siempre que volemso offline, recordad. No hay mucho que comentar, simplemente en cualquier punto de la pantalla de ADE, hacemos click derecho->Add->Runway Start, y seleccionamos la pista 03. A continuación repetimos para la 21. Fijaros que por defecto la posición de inicio en la 21 la establece al comienzo de la zona de umbral desplazado, ya que esa parte es utilizable para despegues. Si queréis desplazarla al umbral, solo tenéis que seleccionarla y arrastrarla a la nueva posición deseada.



## 6. RED DE CALLES DE RODAJE

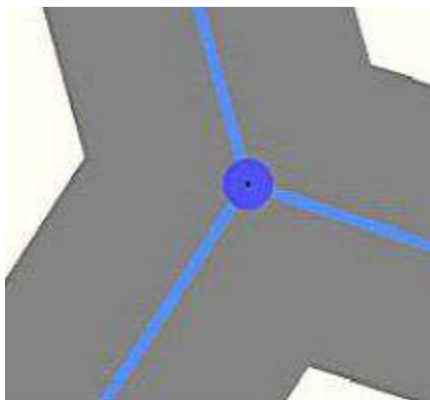
Este es el apartado fundamental de ADE, donde vamos a crear un entramado de calles de rodaje por donde circularán en FSX los aviones de inteligencia artificial AI, pero además, nos servirá para dibujar marcas en el pavimento (ejes de calle, bordes de calle), así como iluminaciones de las mismas. Ojo con este paso, que nos va a determinar si un diseño es adecuado o no. Si no dibujamos bien las calles, se nos creará como una especie de tela de araña de marcas innecesarias, así como ralentizará el movimiento de aviones de AI. Hay mil maneras de hacerlo, yo os intentaré explicar el que yo uso.

En primer lugar, debemos de saber qué es y cómo funciona el sistema de calles en FSX. Este está basado en nodos y enlaces (Taxi points y Taxi Links respectivamente). Entre dos nodos siempre habrá un enlace. Ahora bien, existen varios tipos de nodos y de enlaces.

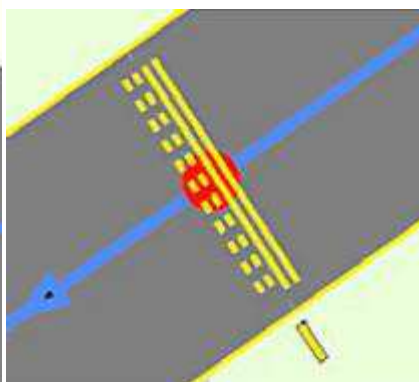


Los Taxi Points son:

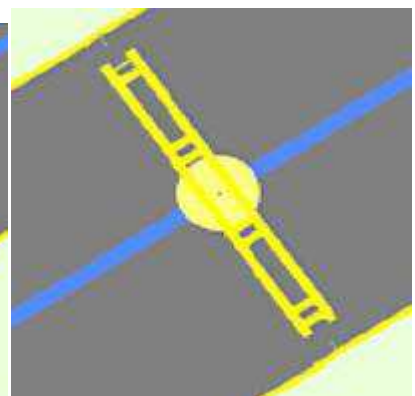
1. Normal Taxi Point: Es el que se usa habitualmente para todo tipo de conexiones, tanto en pistas, calles y plataformas.
2. Hold Short Taxi Point: Es el que crea las marcas de punto de espera en las cabeceras de las pistas.
3. ILS Hold Short Taxi Point: Es una marca especial de punto de espera.



Normal Taxi Point



Hold Short Taxi Point

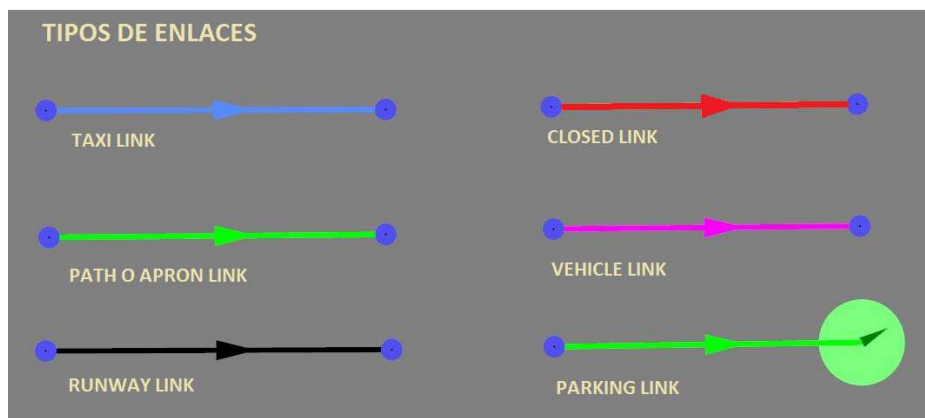


ILS Hold Short Taxi Point



Los Links pueden ser:

1. Taxiway Link: El usado en calles de rodaje propiamente dichas, dibujan textura de suelo, marcas y luces.
2. Apron Link: Se usa como circulación interior en plataformas, y para unión de los puestos de estacionamiento a la red de calles. No dibuja textura de suelo, pero sí marcas y luces.
3. Runway Link: El que se usa longitudinalmente en la pista de aterrizaje, ya que por la pista también se puede rodar. No dibuja ni textura de suelo, ni marcas ni luces, ya que las marcas de pista que especificamos anteriormente en el apartado "Runway" son las que quedarán dibujadas.
4. Closed Link: Se usa para dibujar calles cerradas a tráfico. Similiar a Taxiway Link, pero dibuja marcas en forma de X.
5. Vehicle Links: Se usa para el tráfico de vehículos auxiliares por el aeropuerto.
6. Parking Link: Este tipo no se puede seleccionar, ya que ADE lo elige automáticamente cuando cualquiera de los anteriores conecta con una plaza de estacionamiento.



Como hemos comentado anteriormente, la red de calles tiene dos objetivos en FSX:

1. Asegurar un correcto movimiento en superficie de los tráficos de inteligencia artificial AI, es decir que haremos que los aviones AI circulen por el camino que hemos diseñado en nuestra red.
2. Dibujar marcas de ejes, bordes, luces, etc, es decir el componente artístico de todo esto y lo que realmente nosotros veremos en el simulador.

Con respecto al punto 1, tened en cuenta que para que los tráficos circulen fluidamente no debe de existir una red "sobrecargada" de nodos, ya que su movimiento se ralentiza bastante. Además, deberá de existir como mínimo un Parking Link, un Taxi o Apron Link y un Runway Link para que todo funcione como es debido. De todas formas, no nos vamos a preocupar mucho de éste primer aspecto de la red de calles.

**NOTA IMPORTANTE:** El paso que vamos a hacer a continuación (punto 2), podemos omitirlo si queremos crear nuestras marcas de pista y rodadura con Ground Polygons, que veremos más adelante. No obstante, podéis hacerlo para que os sirva de práctica y saber su funcionamiento. Si después optáis por los Ground Poly, bastaría con eliminar toda ésta red de enlaces "decorativa". La que sí tenemos que hacer es la del punto 1 que hemos comentado.

El punto 2 es sobre el que vamos a concentrar todos nuestros esfuerzos. Vamos a intentar plasmar de la forma más fiel posible las marcas existentes en el aeropuerto real de Córdoba al que nosotros estamos diseñando para FSX. Ya os adelanto que es totalmente imposible el hacerlo exactamente igual. Habrá cosas que no podamos hacer con la red de calles (por ejemplo las marcas rojas de las zonas prohibidas). Además os daréis cuenta que ADE tiene una forma un tanto peculiar de tratar las uniones de varios enlaces, en lo que a dibujo de marcas se refiere. Y recordad que no siempre se verá en el display de ADE el resultado definitivo en FSX, por eso éste apartado necesita algo más de paciencia, e ir compilando frecuentemente y comprobar resultados en el simulador. Método de prueba y error.

Vamos a tomar papel y lápiz, y dibujar un croquis lo más detallado posible de la plataforma del aeropuerto. Para ello, si nos fijamos en la imagen de SAS Planet, por todo el borde de la plataforma discurre una doble línea amarilla. Ese es el contorno que tenemos que dibujar. Lo ideal es tomar medidas de cada arista de ese polígono de borde y hacerlo más o menos a escala. Si tenéis algún software de CAD también podéis hacerlo.

Ahora fijaros en las líneas de eje de calle que discurren por la plataforma. Es una línea amarilla bordeada con negro.

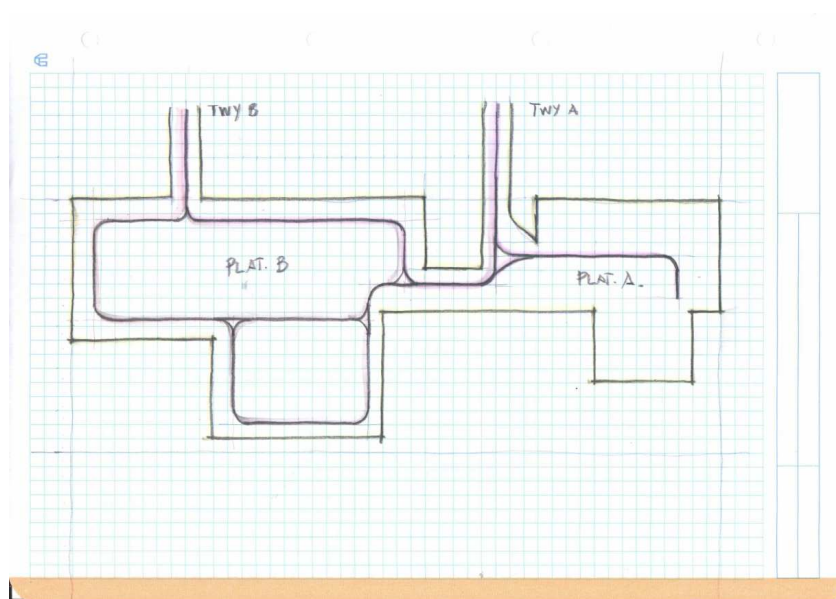


Línea de borde de plataforma

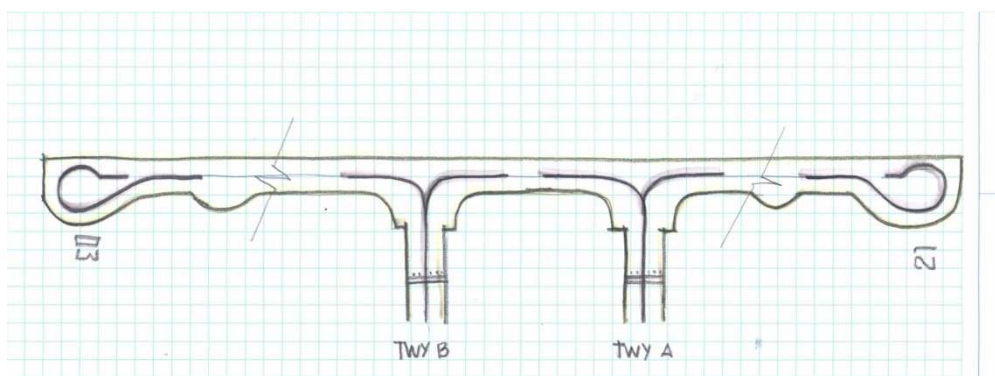


Línea de eje de calle de rodaje

Tenemos que dibujar esas líneas de eje también en nuestro croquis. Algo así:



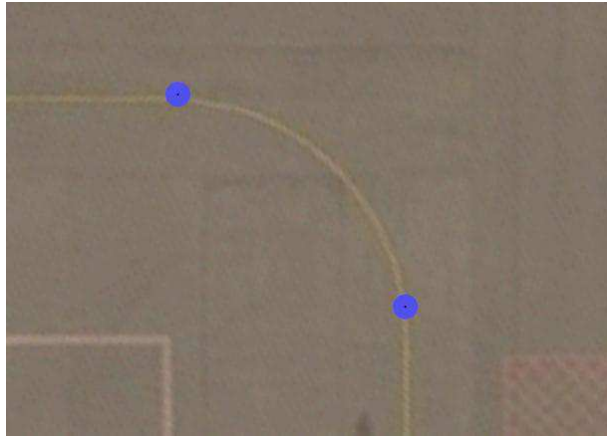
Hacemos lo mismo con la pista, marcando únicamente lo que es el recorrido de rodaje.



Bien, ese es el trazo que queremos dibujar. En primer lugar vamos a colocar los nodos, para posteriormente ir uniéndolos con enlaces del tipo que correspondan. Todos estos nodos son del tipo “Normal Taxi Point”, así que seleccionamos su icono y empezamos. Podéis hacerlo a vuestra forma, yo he elegido éste método, en función de los distintos casos que se nos presentan:

a)Tramo recto continuo: Pinchamos un nodo en cada extremo.

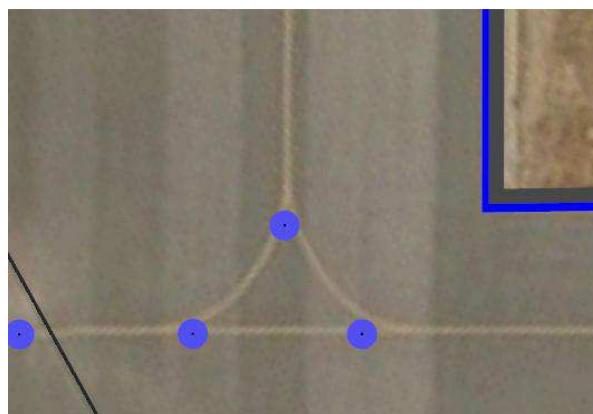
b)Curva simple: Colocamos un nodo al inicio de la curvatura y otro al final:



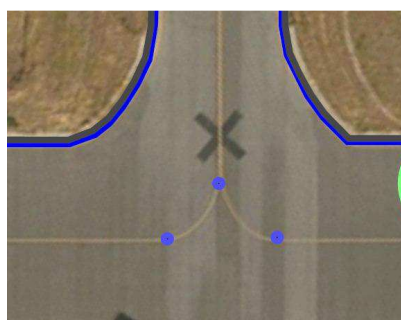
c) Curva triple o isleta: Colocamos un nodo al inicio de cada curvatura, y dos o tres intermedios, dependiendo de la longitud de la curva. Más adelante veremos porqué lo hacemos así.



d) Doble curva o empalme en T: Colocamos un nodo en cada vértice del triángulo que forma la T:

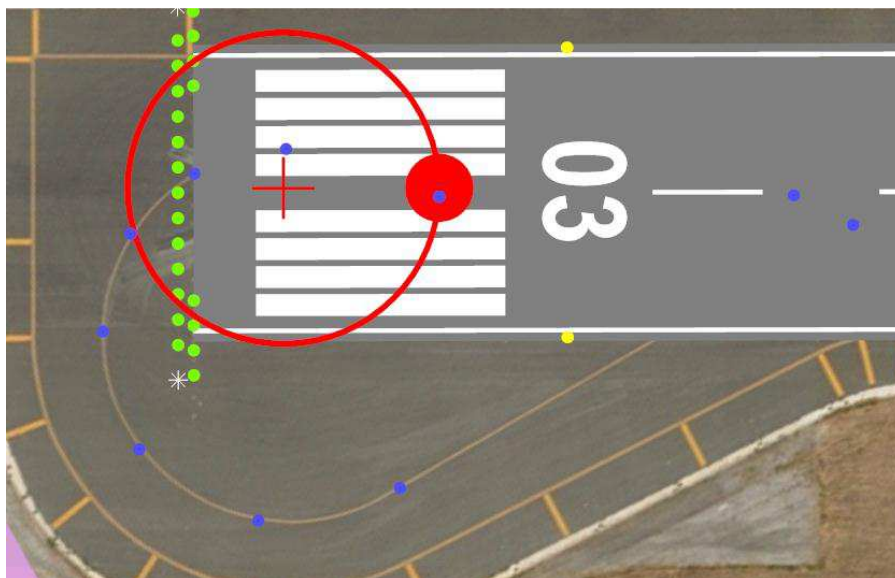


De éste tipo también tenemos uno que no conecta el tramo horizontal, aunque lo dibujamos igual:

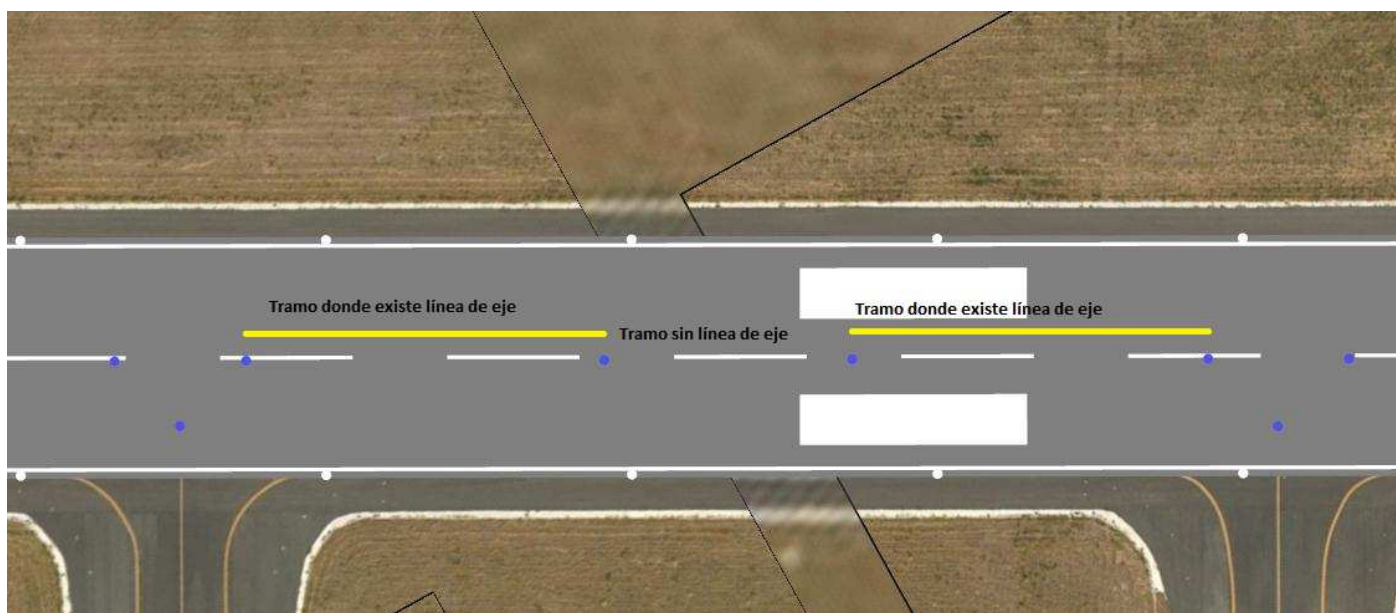




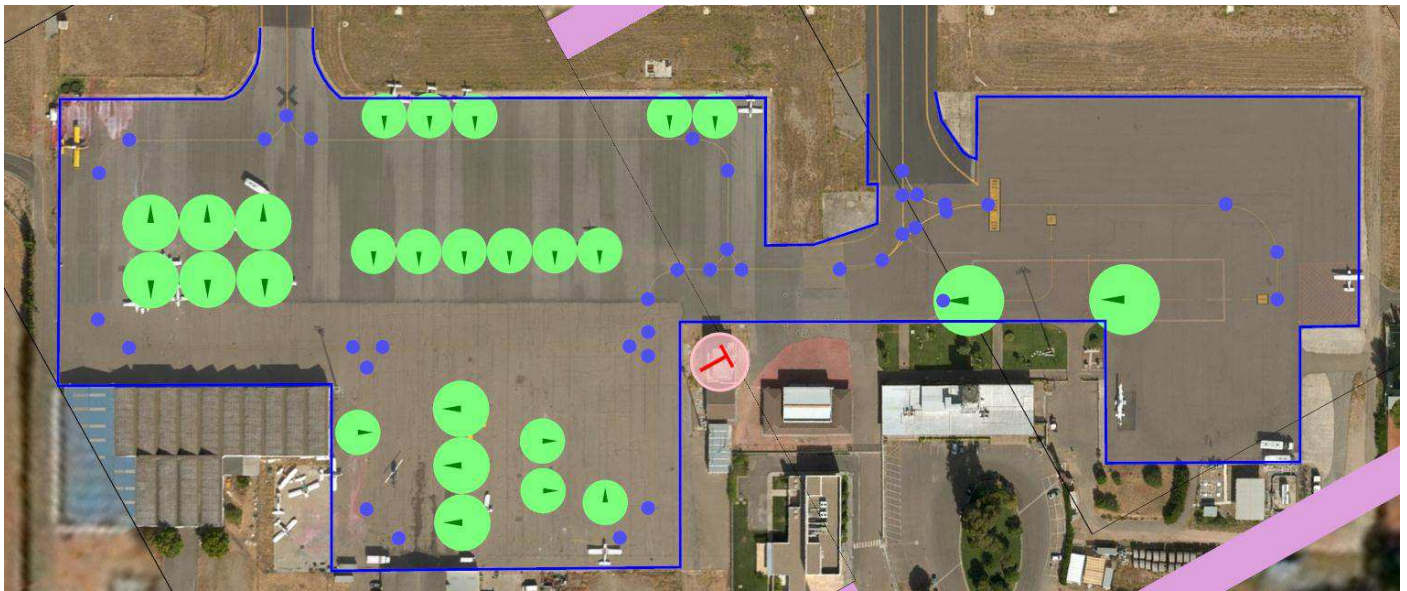
e) Curva múltiple en apartaderos de espera: Colocamos varios nodos siguiendo el contorno de la curva. Fijaros que la terminación de la línea de eje no coincide con la de eje de pista, está ligeramente desplazado a la derecha.



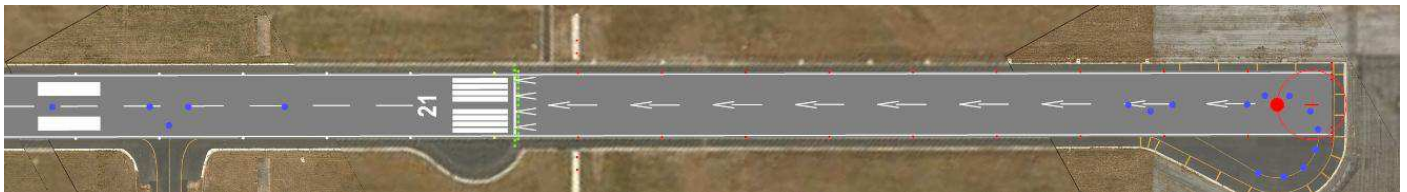
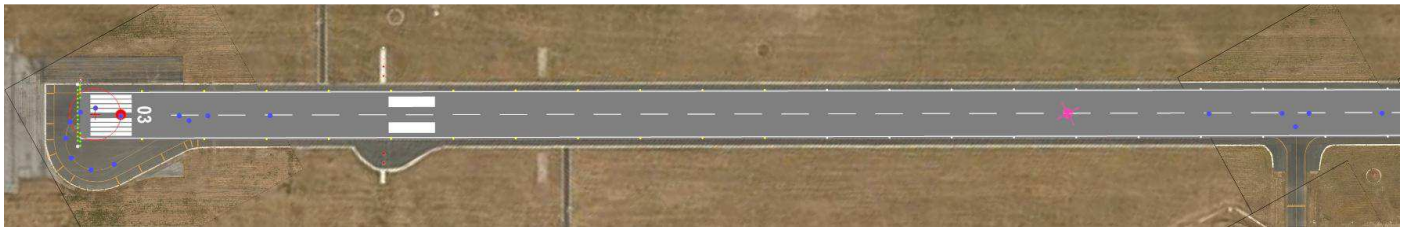
f) Tramos donde desaparece la línea de eje amarilla: Esto ocurre en la pista. Si os fijáis en la imagen por satélite, veréis que la línea de eje no transcurre continua por toda la longitud de pista, hay tramos en los que desaparece y vuelve a aparecer. Bien, pues ponemos un nodo en cada uno de los inicios y fin de tramo de línea.



A mí me ha quedado algo así en la zona de plataformas:



Y en las pistas:



A continuación lo que vamos a hacer es unir esos nodos mediante los correspondientes enlaces. Se trata de hacer como el pasatiempo antiguo que consistía en unir puntos hasta que apareciera una figura. ¿Qué tipo de enlaces vamos a necesitar? Pues en un primer momento, los vamos a hacer con Apron (Paths) Links, debido a que éstos no dibujan una superficie sobre la que tengamos, y nuestro objetivo aquí recordad que es exclusivamente el dibujo de las líneas de eje. Marcamos el icono de “Apron Link”, y en la persiana desplegable de la derecha, ponemos 10,00 metros, que será el ancho que le demos a las calles. No nos va a afectar ese ancho en casi nada, a excepción del radio de curvatura que le queramos dar a las uniones. ADE considera el ancho de calle como el radio de la curva que une dos puntos no alineados.



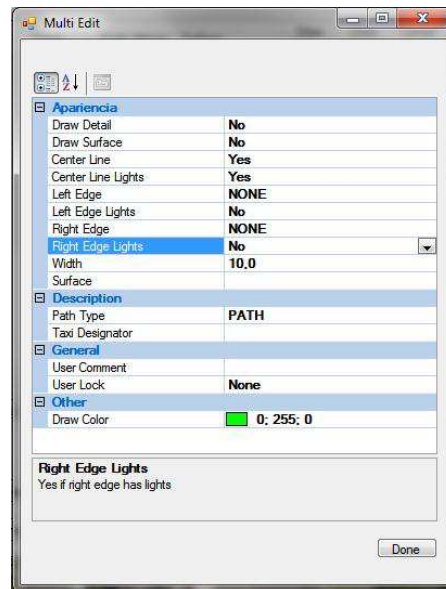
Id enlazando todos los nodos, pero tened cuidado de que se os resalte cada uno al ir pintando el enlace, así nos aseguramos que los nodos quedan unidos. También sería conveniente que bloquearais todos aquellos elementos de nuestro aeropuerto que no deseamos que se muevan accidentalmente. Para ello, vamos a Lock->Marcamos todo excepto Taxiways.

Finalmente tendremos algo parecido a esto:



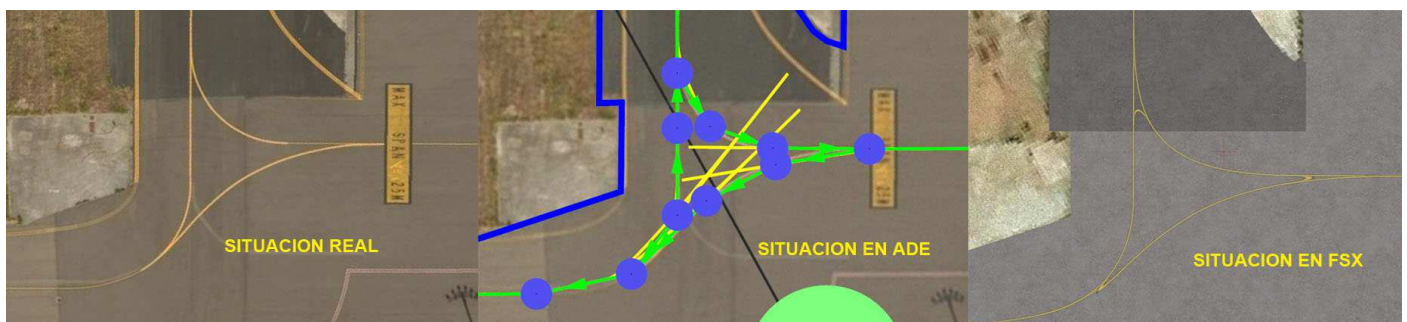




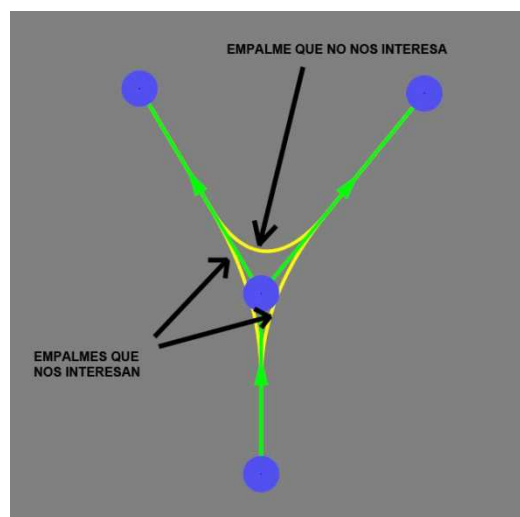


Aquí editaremos los campos Center Line Lights (NO), Left Edge (NONE), Left Edge Lights (NO), Right Edge (NONE) y Right Edge Lights (NO). Con ésto haremos desaparecer las líneas de borde y sus correspondientes luces, y mantenemos las de eje. Grabamos, compilamos y sería interesante también cerrar ADE y volver a abrirlo, ya que muchas veces, cuando hacemos cambios de éste tipo, en el display no se redibujan hasta que reiniciamos el programa.

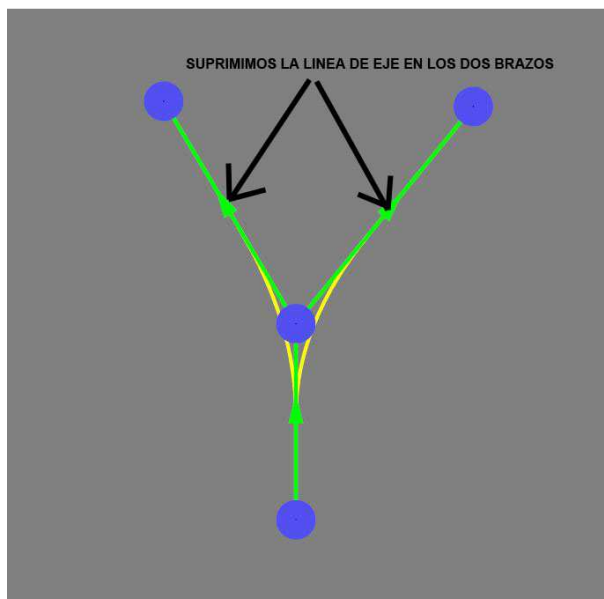
Ahora veremos algunas cosas “extrañas”. Por ejemplo, la isleta central entre plataformas:



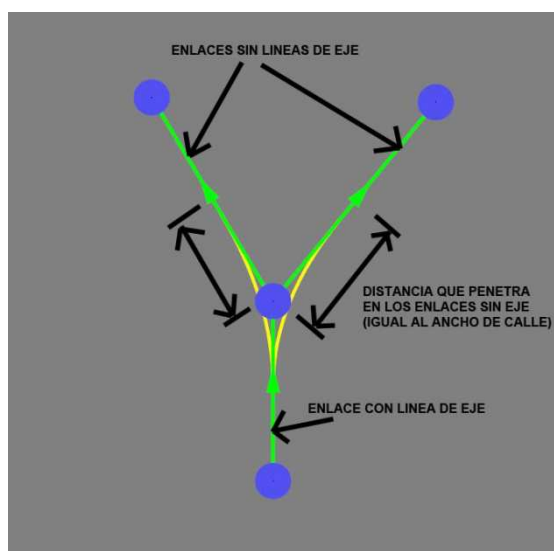
Observad dos cosas: primero, en FSX nos dibuja unos empalmes que no deberían estar, que coinciden con los nodos a los que llegan 3 enlaces, y segundo que en ADE aparecen unas extrañas líneas rectas que después no figuran en FSX. ¿Por qué ocurre esto?. Pues simplemente porque el modo de dibujar de ADE es un tanto peculiar, ya lo comentamos antes. Si a un nodo acometen más de dos enlaces, ADE siempre dibujará uniones entre los 3 enlaces, aunque a nosotros sólo nos interese unir dos de ellos.



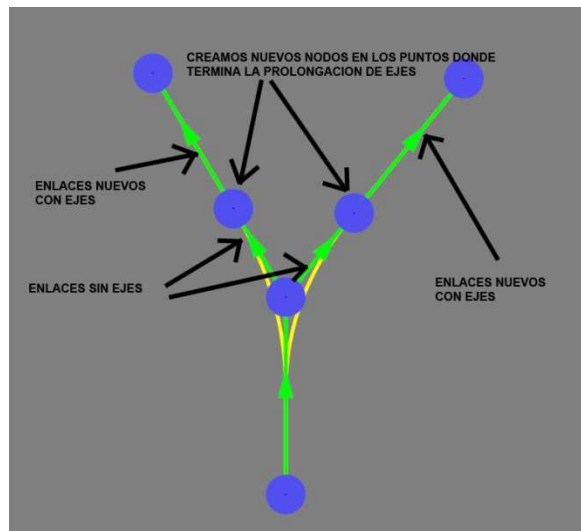
Esto que parece una tontería, no es tan sencillo de solucionar. O sí lo es, cuando le cogemos algo de práctica. La clave está en que si queremos prescindir de un empalme, primero debemos identificar que enlaces son los que no queremos unir. En nuestro caso, está claro que los enlaces que no queremos unir son los que forman los brazos de la Y, mientras que sí nos interesan el que forma la base con un brazo, y la base con el otro. Pues a esos dos enlaces debemos de suprimirles la línea de eje.



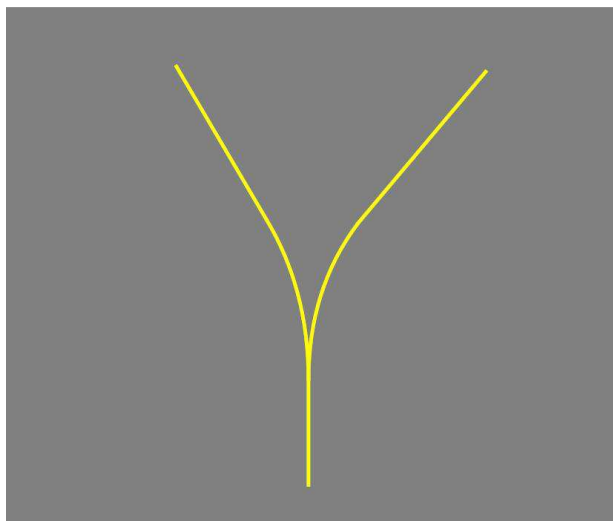
Para suprimir la línea de eje, simplemente seleccionamos cada enlace y lo editamos, desmarcando la casilla "Center Line" y "Center Lights". Pero ahora tenemos otro problema, y es que al suprimir esos ejes, la nueva línea de eje no llega hasta los nodos extremos. Esto se debe a otra peculiaridad de ADE, y es que cuando en un nodo convergen 3 enlaces, y dos de ellos no tienen eje, automáticamente ADE prolonga el eje principal que sigue existiendo una longitud igual al ancho de calle que tengamos. Sé que es difícil de pillarlo. Por ejemplo, si en nuestro caso tenemos que el ancho de las calles son de 10,00 metros, el eje que queda (el de la base de la Y), se adentra en ambos brazos de la Y una distancia de 10,00 metros.



Para arreglar éste problema, podemos hacer dos cosas, o bien acercamos los dos nodos de los extremos de los brazos de la Y hasta que estén sobre el final de la prolongación de los ejes "intrusos", y continuar dibujando nodos a partir de ahí, o bien creamos unos nodos intermedios en esos puntos. Desde esos nodos hacia los extremos de la Y se nos crean dos nuevos enlaces, a los que sí le marcaremos "Center Line" en sus propiedades.



El resultado final es lo que andábamos buscando:



Bueno, pues éste caso también se nos va a dar en la situación en la cual tengamos que dibujar calles de rodaje, con un ancho determinado, y nos aparezcan empalmes indeseados en dichas calles. (en LEBA no tenemos por suerte). Tendremos que hacer algo parecido. Os recomendaría encarecidamente que os leáis este documento, que aunque está en inglés, y con un lenguaje algo espeso, nos puede solucionar muchos problemas de aspecto:

[http://www.fsdeveloper.com/downloads/adding\\_realism\\_to\\_airports\\_tutorial.pdf](http://www.fsdeveloper.com/downloads/adding_realism_to_airports_tutorial.pdf)

Practicad mucho y veréis como al final le pilláis el truco.

Además de la isleta central, tenemos este mismo problema en todas las uniones en T, que son unas pocas, pero la solución es la misma. Recordad de id compilando y probando en FSX de vez en cuando, e ir reiniciando ADE cuando modifiquemos para actualizar el display.

Sigamos. Una vez que tengamos solucionados todos los empalmes, debemos de crear los puntos de espera que existen en las calles de rodaje A y B. Para ello, introducimos un nodo de tipo "Hold Short Taxi Point", justo en su posición.

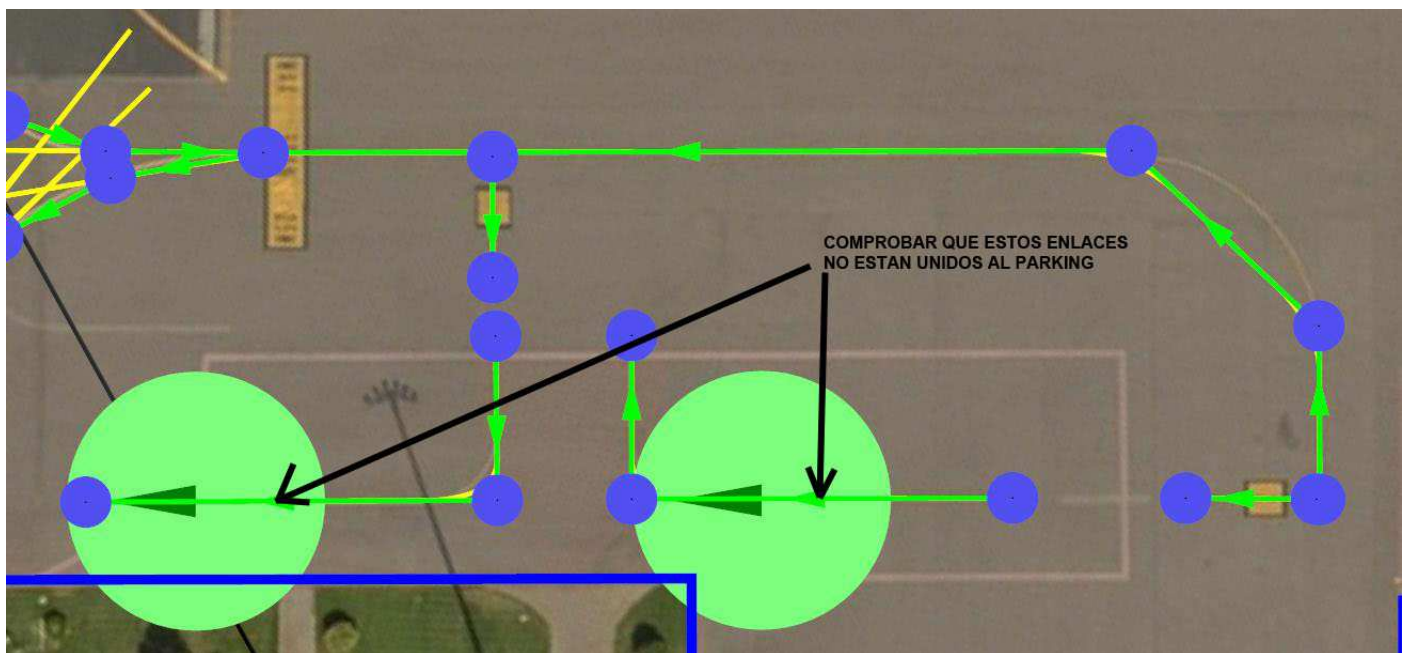




Pero además, como véis en la foto, al tener un ancho de calle de 10,00 metros, la barra de espera se nos queda corta. Seleccionamos los 4 enlaces que llegan a éste nodo y los editamos, modificando la anchura a 17,00 metros, que es la que nos marca AENA. También vemos que el nodo de la calle A tiene mal orientada las barras. Seleccionamos el nodo, lo editamos y en "Orientation" ponemos "Reverse".

Si nos fijamos en la pista, vemos que hay tramos que no van dibujados, ya que la línea de ejes aparece y desaparece. Pero como hemos dibujado todos los nodos que corresponden a los extremos, podemos eliminar los enlaces que no nos interesan. Prestad atención a que la línea de ejes quede un poquito desplazada del eje de pista, ya que en la realidad está de esa forma.

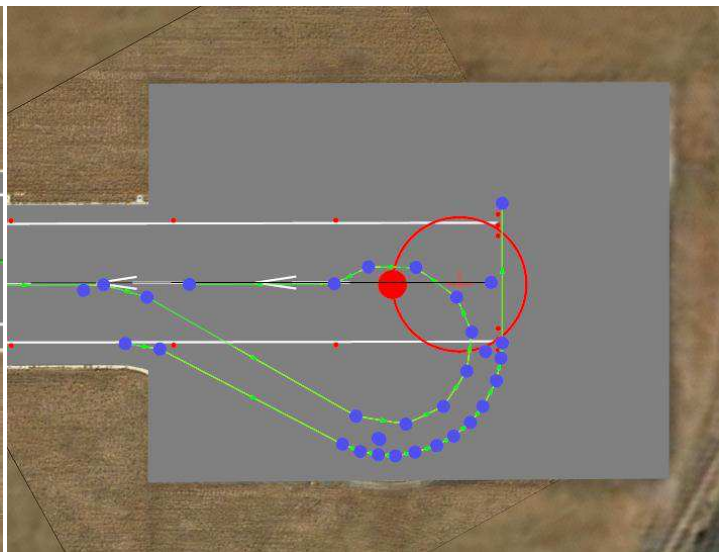
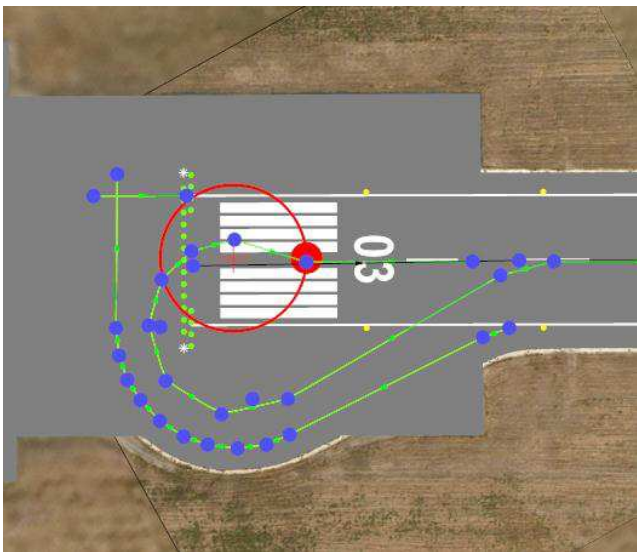
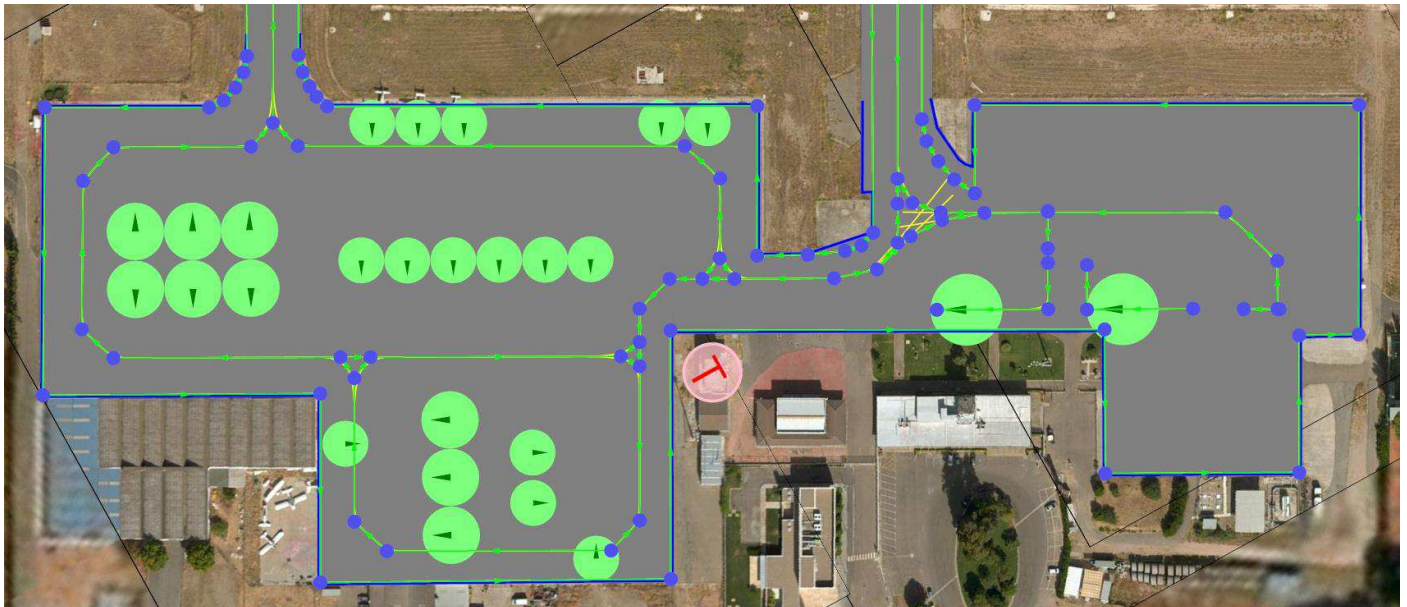
Para terminar nuestra red "decorativa", nos falta dibujar las marcas que existen en la zona de parking de la plataforma A. Aquí lo que nos interesa es que al dibujar esos enlaces, no queden unidos con las plazas de aparcamiento. El enlace con estas plazas lo realizaremos posteriormente de otra forma. Para conseguir que no se os unan, dibujad por fuera del círculo verde que delimita las plazas, y después desplazad los enlaces hasta su posición, ya que si intentáis dibujarlos dentro del círculo, quedarán automáticamente unidos.



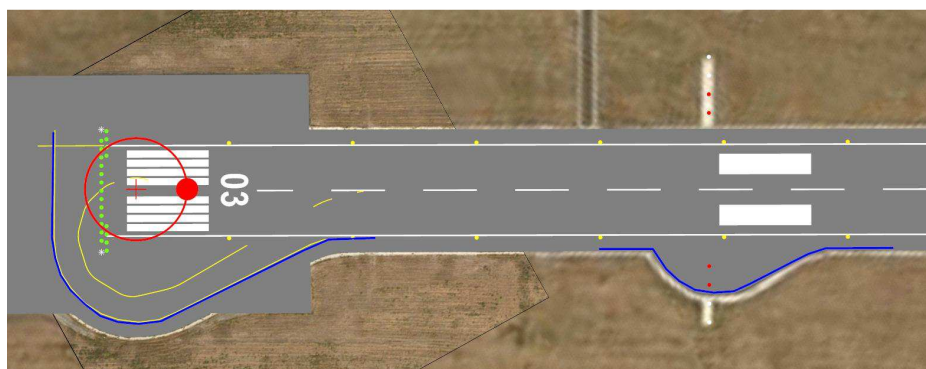
Siempre que queráis dibujar enlaces y que no se os unan por proximidad a otro enlace existente, dibujadlos separados, y después lo seleccionáis y arrastráis a la posición deseada. Así nos saltaremos el molesto "snap" que ADE nos impone. Por ejemplo, fijaros en el enlace de la esquina inferior izquierda. Realmente ahí existen dos nodos muy

juntos, por lo que lo hemos dibujado anteriormente alejado y arrastrado después a su posición. Si nos uniera ambos enlaces, nos dibujaría una curva de empalme que realmente no existe.

Para terminar nuestra trama decorativa, podemos también dibujar la línea de borde de plataforma, que es una doble línea amarilla. Para ello podemos usar un pequeño truco que ADE nos permita. Vamos a dibujar enlaces (Tipo Apron) por todo el perímetro de plataforma y calles de rodaje, siguiendo la imagen por satélite. Le daremos un ancho de 0,10 metros, y marcaremos en sus propiedades que solo disponga de Right Edge (SOLID). Con esto conseguiremos aproximadamente la línea de borde. Tened en cuenta que también dibujaremos los bordes de ambas calles de rodaje (A y B), y los bordes de los apartaderos existentes en las cabeceras de pista 03 y 21.



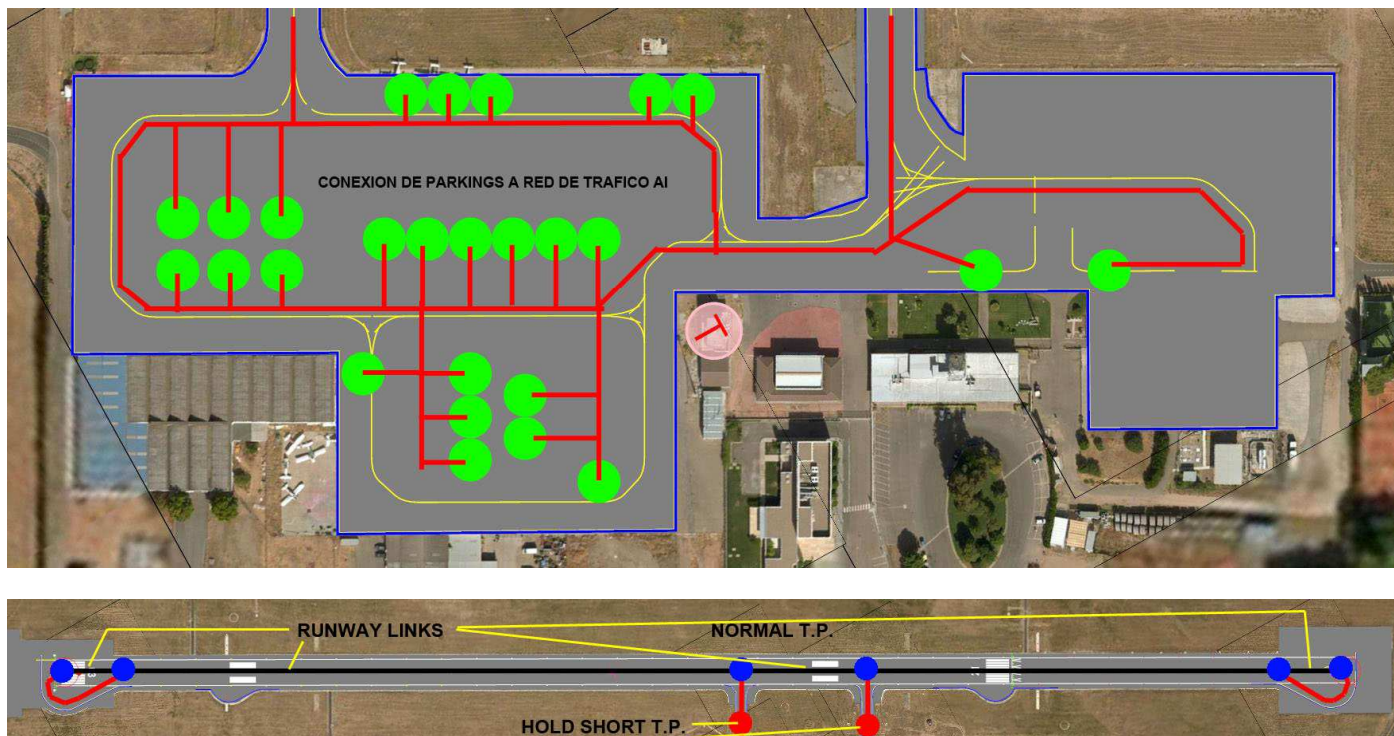
También debemos de colocar Apron Edge Lights en ambos lados de las calles de rodaje, y en todos los apartaderos.





Bien, así se podía quedar nuestra red de enlaces, siempre y cuando no usemos tráfico AI. Actualmente, si probamos cualquier tráfico, veremos cómo no pueden ejecutar ningún vuelo, ni de entrada ni de salida. El motivo es que no tenemos conectados los parkings a la red, ni tenemos el Runway Link, fundamental para las salidas y llegadas. Pero es que además, si conectamos las plazas de aparcamiento con la red, nos creará empalmes donde no queremos que los haya. La solución está en dibujar una red casi paralela a la que tenemos que conecte todas las plazas, y que discurra próxima a ella, y enlazarla con el Runway Link. Imaginaros los planos de fontanería de una casa, donde discurren tuberías de agua caliente y de agua fría, casi solapándose. Pues eso es lo que tenemos que hacer. Repito que éste paso es optativo, ya que sólo será necesario si volamos con tráfico AI. Yo, por ejemplo, hace años que no lo hago, pero habrá gente que sí prefiera hacerlo.

Es fundamental para ésta red que nos hagamos un pequeño esquema de cómo será el tráfico en nuestro aeropuerto, para poder plasmarlo correctamente en ADE.



Os recomendaría que para los enlaces de ésta red uséis Apron links, pero dibujadlos en color rojo para distinguirlos del resto. Esto se consigue editando cada enlace y seleccionando el color. Dibujadlos sin marcas de ningún tipo, ni luces, y escogéis el ancho que queráis, por ejemplo 10,00 metros. Para el Runway Link, intentad que os quede al principio de cada cabecera y más o menos alineado con el eje de pista. El Runway Link no nos dibujará marcas de ningún tipo, ni luces, y el ancho por defecto es el ancho de la pista.

**MUY IMPORTANTE:** Necesitaréis crear dos nuevos “Hold Short Taxi Points”, en el mismo sitio donde están los otros, pero si los editáis podéis seleccionar la opción “No draw”.

Un último paso a realizar, y que después nos será de mucha utilidad, es clasificar nuestras redes. Le añadiremos un comentario a cada una de ellas para dividirlas. Para ello, en primer lugar seleccionaremos todos los enlaces de nuestra red “decorativa”, haciendo click en una de ellas, y después shift+click para ir añadiendo elementos. Cuando estén todas seleccionadas, y en color amarillo, hacemos click con el botón derecho->Edit Object. En el cuadro de diálogo Multi Edit, añadiremos en el campo User Comment “RED DE MARCAS”. A continuación hacemos lo mismo con la red de tráfico AI, llamándola “RED TRAFICO AI”, y con la de borde de plataforma (“RED BORDE DE PLATAFORMA”). Ya las tenemos clasificadas.



Properties

☐ User Locked

Taxi Point

Index: 11

Type: HOLD\_SHORT\_NO\_DRAW

Orientation: FORWARD

Link List: Path Link [11 > 102]  
Path Link [50 > 11]

Location

Latitude: 37.84339322

Longitude: -4.846774565

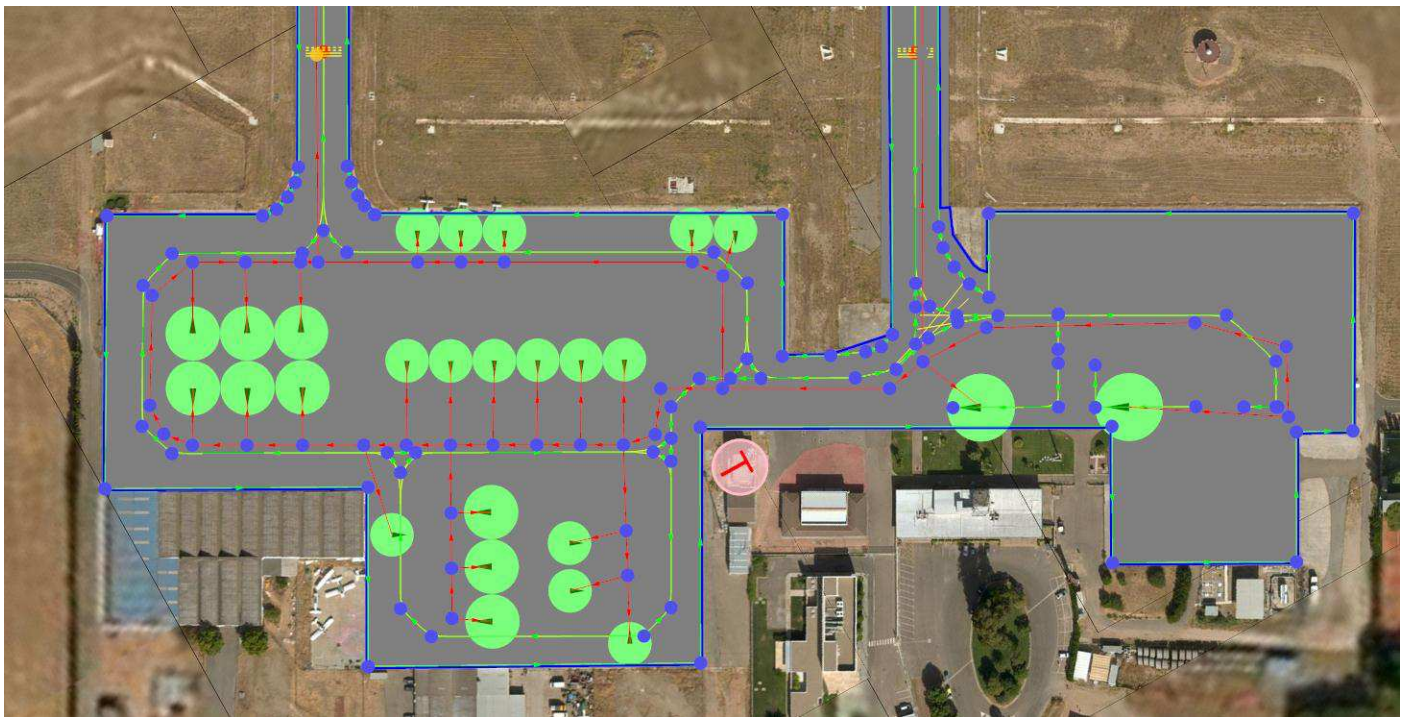
Set by Drag

Comments

OK Cancel

Comprobad la orientación para que os coincida con los que dibujamos (Forward). Sin éstos puntos, no volarán los tráficos AI. Por último, y fundamental es que no enlacéis las dos redes, deben quedar totalmente independientes.

Mi red para tráficos AI me ha quedado así:



No os preocupéis mucho si no están demasiado bien alineados los enlaces, no se notará en los tráficos. Sí que es primordial el que os detengáis un rato y alineéis lo mejor que podáis los enlaces verdes, ya que las marcas si hacen notar cambios en la alineación. Un truco para alinear es que como sabéis la orientación de la pista (028,88), si váis seleccionando los enlaces uno a uno, su orientación debe ser la misma de la pista o 45,90,135,180,270 y 315 grados más.

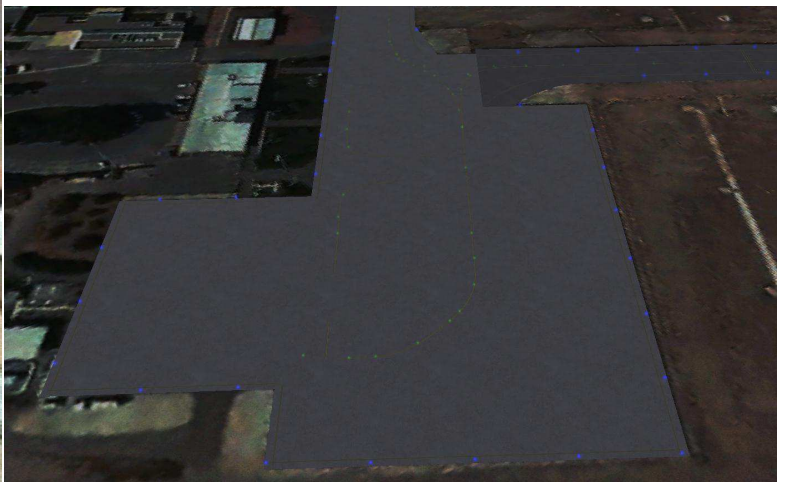
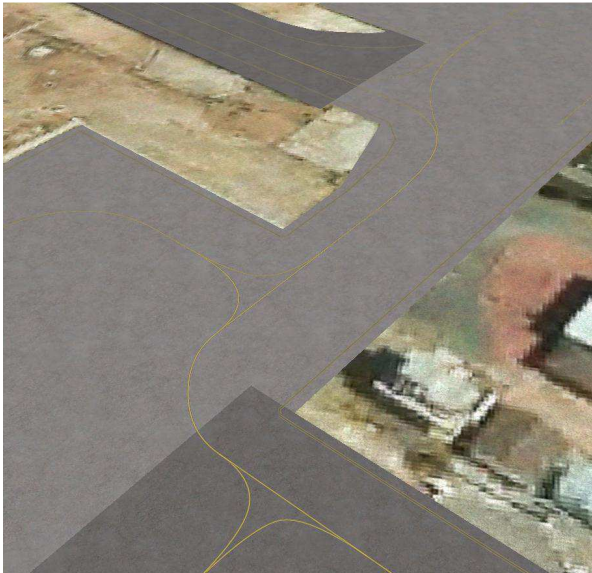
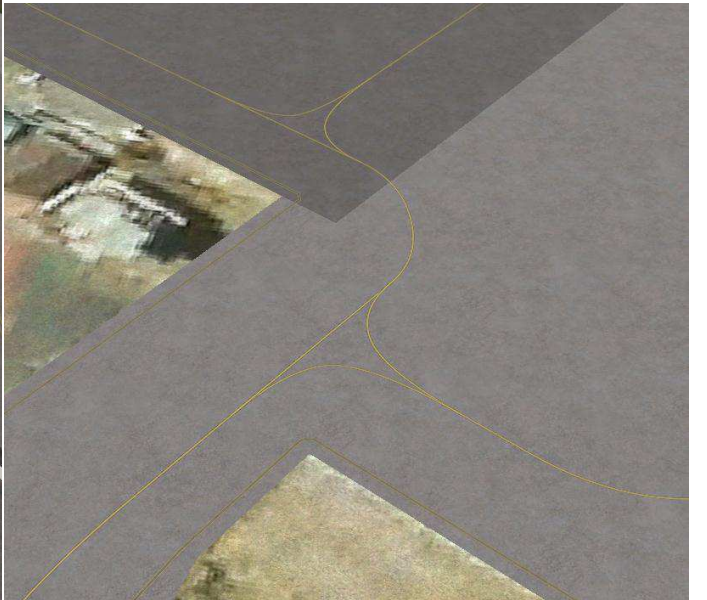
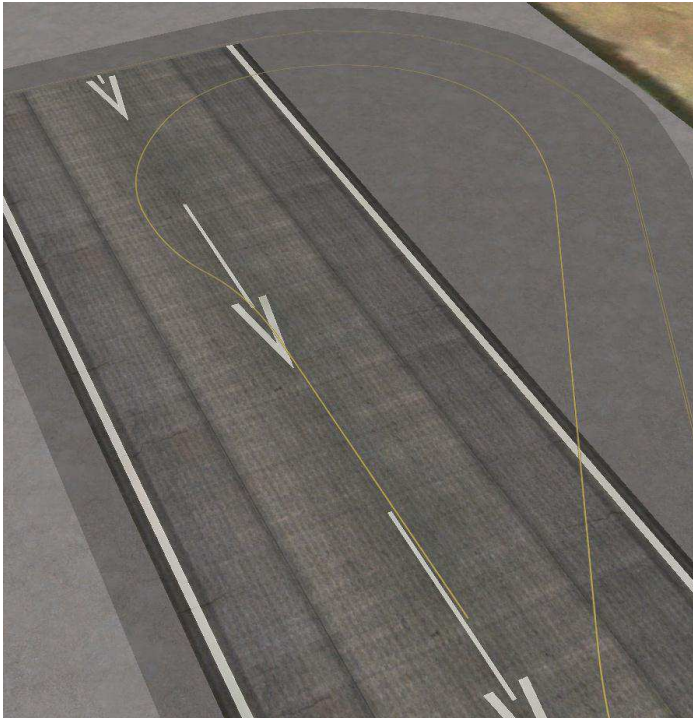
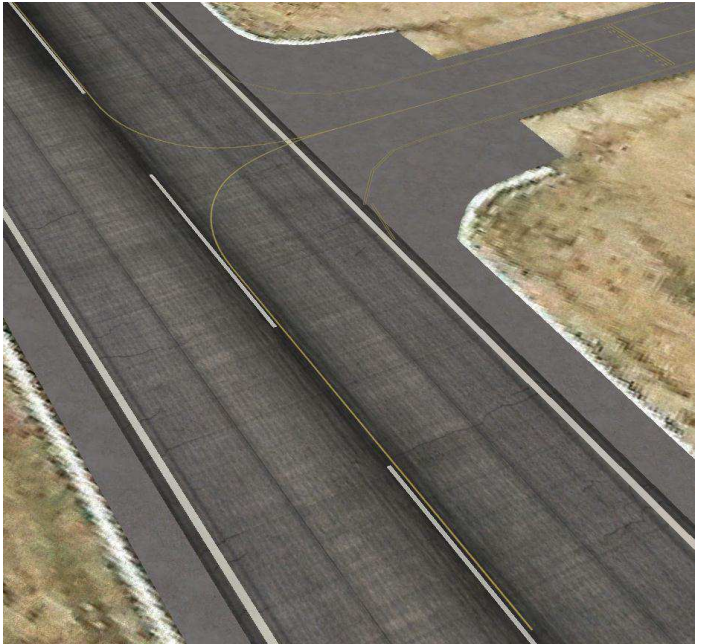
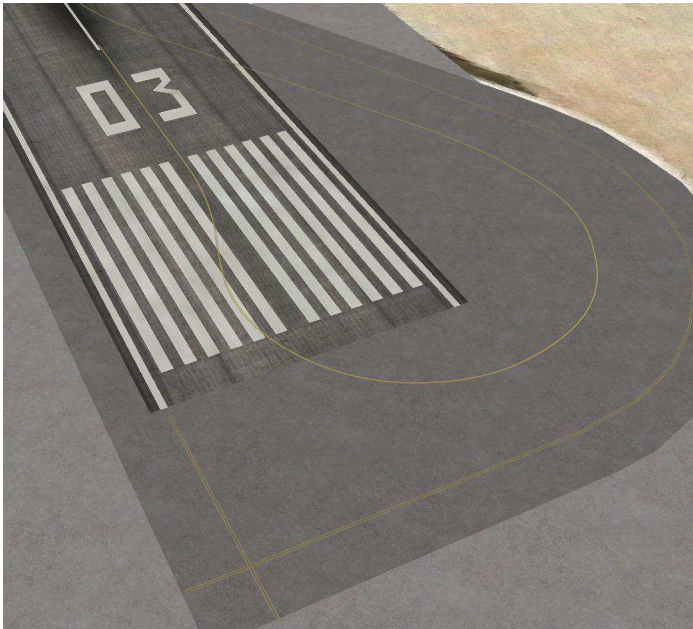
Bloquead todo (Lock->Marcamos todo), grabad, compilad y...suerte!!.

NOTA: Para comprobar los tráficos AI, podéis descargar un programa gratuito, llamado AI Flight Planner, desde aquí:

<http://stuff4fs.com/newpage.asp?Folder=AIFP>

Se trata de crear planes de vuelo y compilarlos en un fichero Traffic\_XXX.bgl. Imprescindible leer el manual.







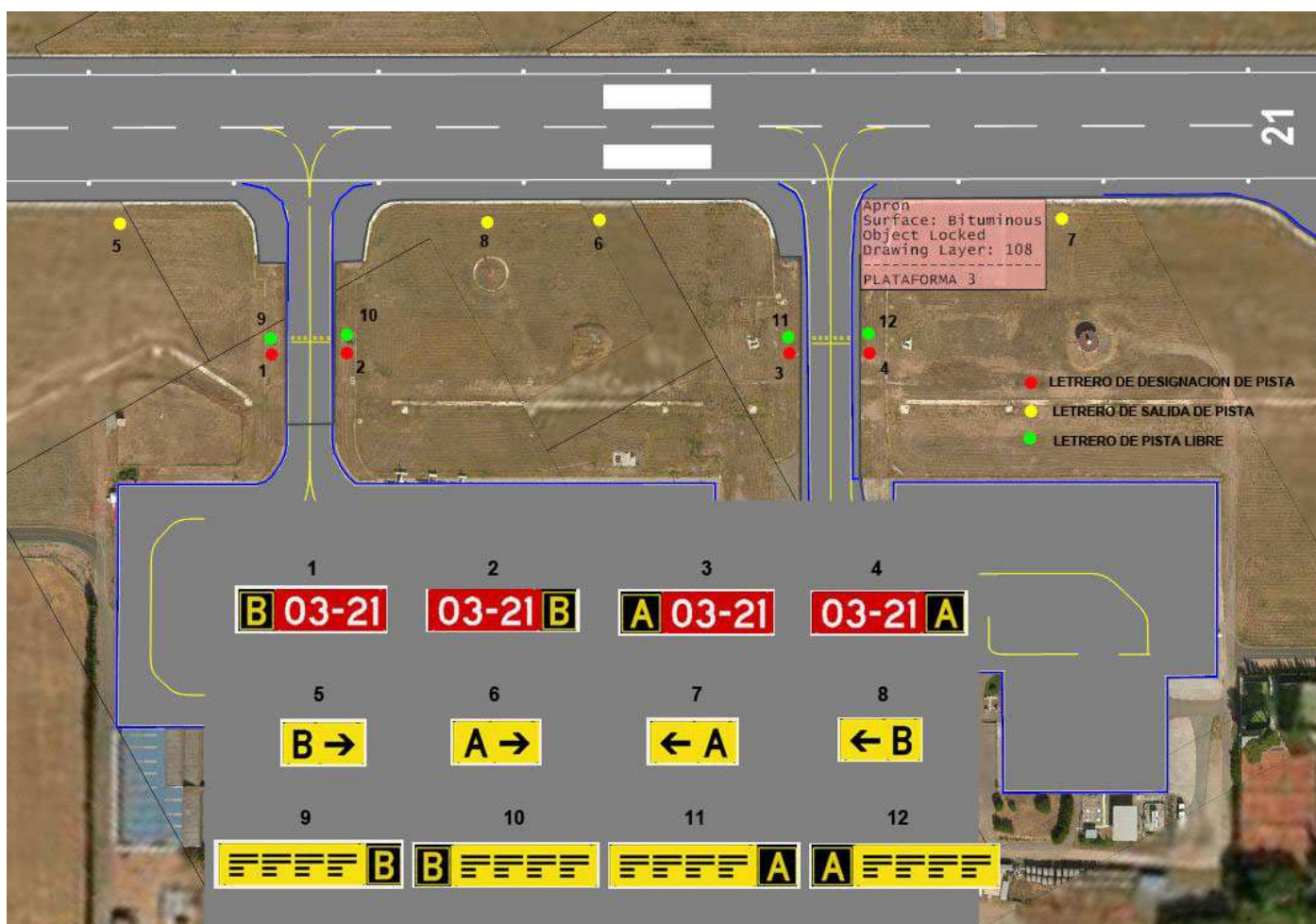
## 7. TAXI SIGNS O LETREROS DE RODAJE

Los letreros de rodaje son un sistema de ayuda visual para los pilotos en los movimientos de tierra dentro de un aeropuerto. Son señales indicativas de emplazamiento, dirección a tomar, puntos de espera, etc. Podéis echar un vistazo al documento de Airhispania “Síntesis de señales visuales en tierra”, o bien en éste enlace:

[http://www.seguridadaerea.gob.es/media/4159060/insa\\_12\\_ins\\_14\\_1\\_0.pdf](http://www.seguridadaerea.gob.es/media/4159060/insa_12_ins_14_1_0.pdf)

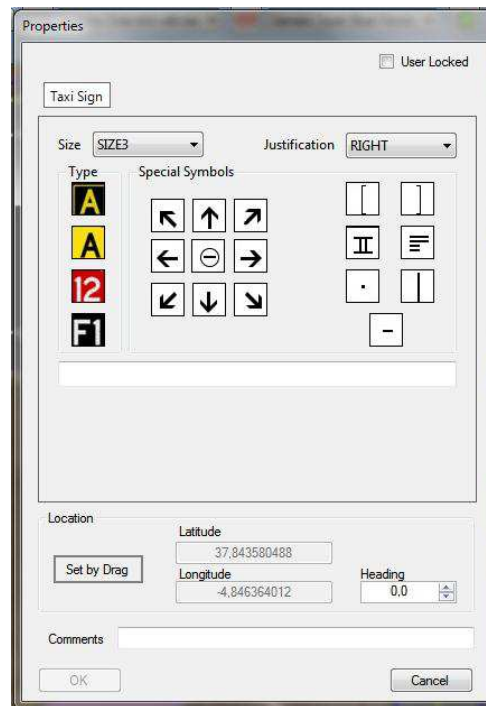
Normalmente la tarea de colocar éstos signos en un aeropuerto mediano o grande es bastante laboriosa y puede llevar horas, aunque es una tarea repetitiva. Por suerte en Córdoba solo existen unas pocas, veremos cómo colocarlas. Para detectar qué señales existen en cualquier aeropuerto es bueno buscar fotos en sitios como Jetphotos.net o Airliners.net, así como ver su ubicación en la foto por satélite o en la vista de pájaro de Bing Maps.

Podemos hacernos un croquis con la ubicación y los símbolos que tenemos que colocar. Yo he encontrado éstos en LEBA:



Más adelante repasaremos por si nos falta alguno, yo creo que no. Para colocarlos en ADE, es tan sencillo como en el display, situarnos en el punto deseado para colocar nuestra señal, hacer click derecho->Add->Taxi Sign. Nos aparece un editor de señales.





Size: Es el tamaño de nuestra señal. Yo he escogido un SIZE2 para Córdoba.

Justification: Es el sentido desde el que coloca la señal, no debemos preocuparnos por esto ahora mismo.

Type: Son los diferentes tipos de rótulos que disponemos en FSX. Según el letrero que estemos colocando pincharemos en uno u otro.

Special Symbols: Son unos símbolos especiales que FSX pone a nuestra disposición para adaptarse a los oficiales. Pero como vemos en los letreros de pista libre, no los tiene todos y tenemos que hacer una pequeña “adaptación”.

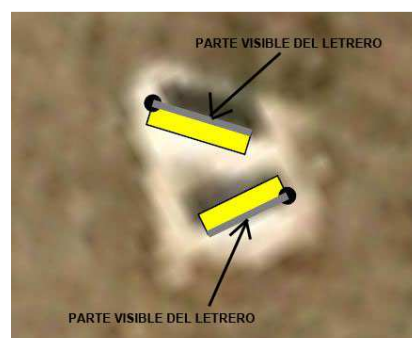


Letrero “oficial”

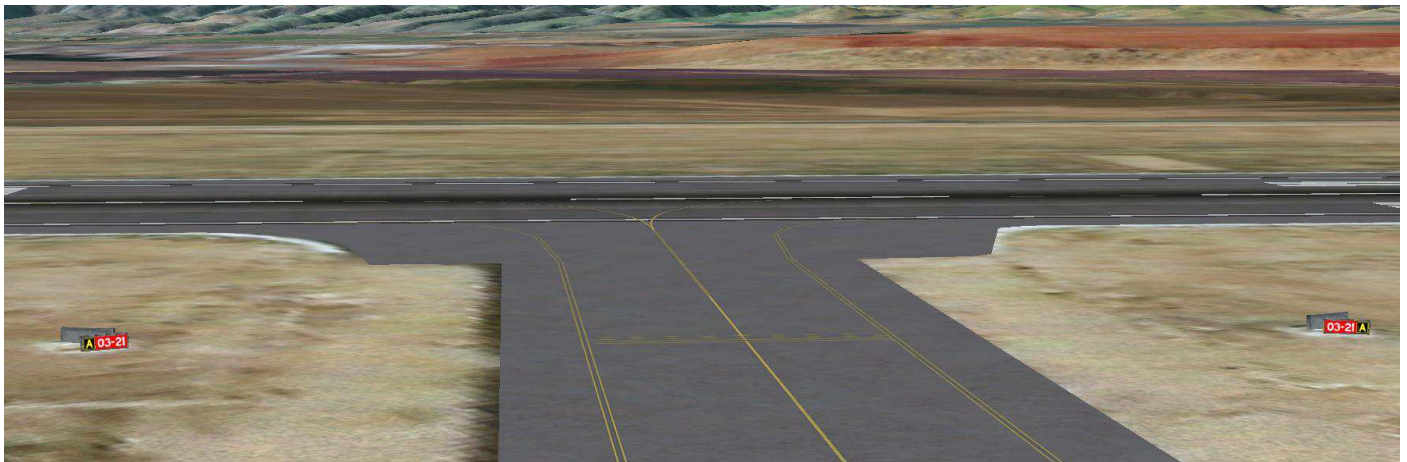
Letrero que nos permite FSX

El recuadro en blanco es donde escribimos nuestro letrero. Por ejemplo, para hacer éste último de pista libre, pincharíamos dentro de Type el que tiene el fondo negro, a continuación en Special Symbols escogemos el corchete a la izquierda, escribimos “A”, corchete derecho, Type de nuevo y cogemos el de fondo amarillo, espacio, pinchamos cuatro veces el símbolo especial correspondiente, y espacio para finalizar. Lo tenemos.

Lo único que falta es situarlo correctamente en cuanto a su orientación. Tened en cuenta que el cartel lo dibujamos desde la posición frontal desde la que lo miramos, ojo con esto. La parte visible de la señal se caracteriza por tener un borde gris.



Para modificar la orientación, seleccionarlo y en el circulito naranja podéis arrastrarlo hasta el ángulo deseado. Mirando en la imagen por satélite he conseguido identificar dónde están ubicados los letreros y los he colocado ahí., dándoles su orientación real.



## 8.HELIPADS O PLATAFORMA PARA HELICOPTEROS

En Córdoba, según AENA, no disponemos de éste tipo de plataformas. Si estáis haciendo un aeropuerto que sí las tenga, consultad el manual de ADE, son muy simples de colocar.

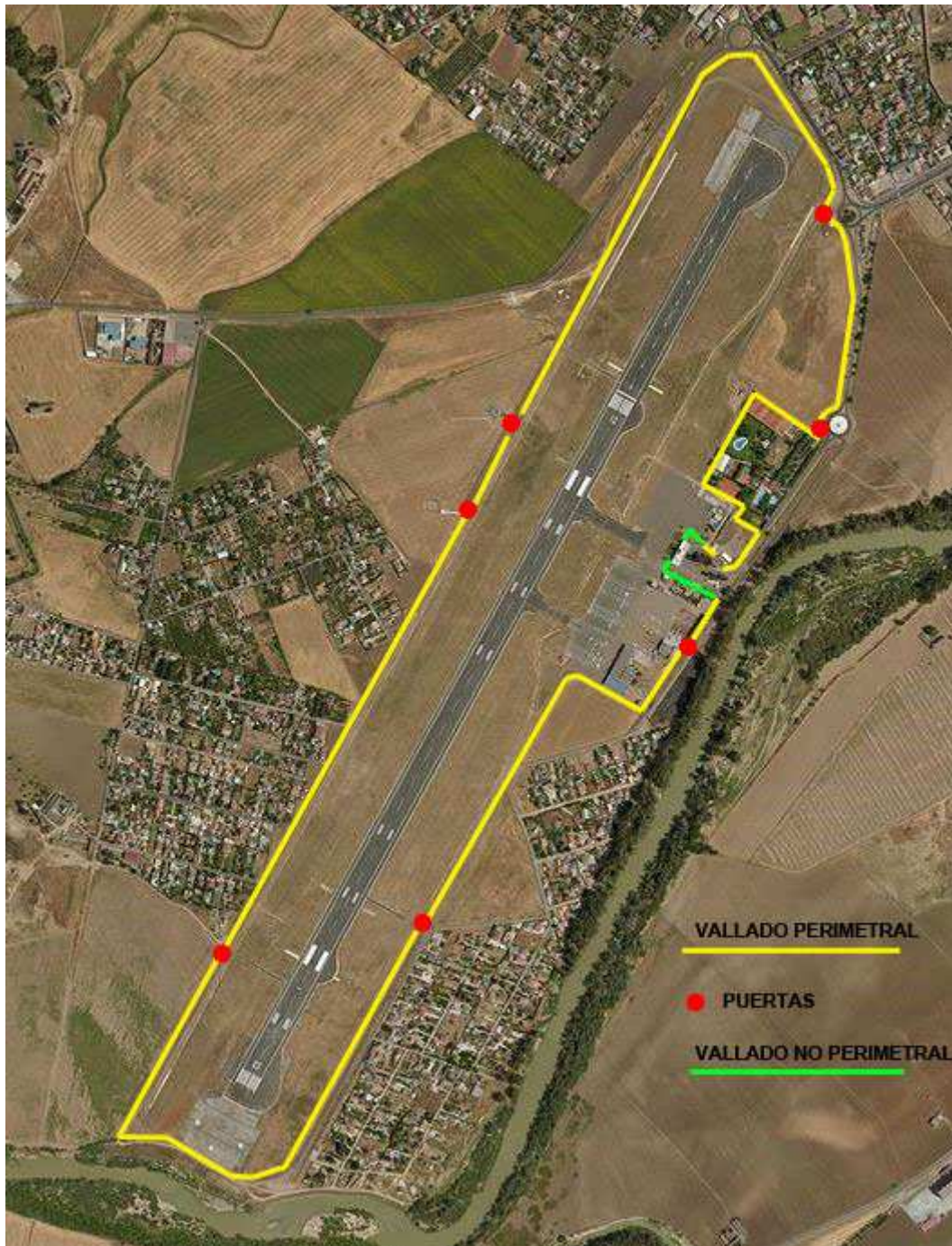
## 9.VALLADO

ADE nos permite también colocar las vallas que delimitan el perímetro del aeropuerto. Existen dos modelos de vallado, uno el vallado perimetral en sí, y otro que se refiere a las vallas antichorro, que son barreras para impedir que la propulsión de grandes aviones dañen otras zonas. En Córdoba solamente tendremos vallado perimetral.

Lo primero que haremos es imprimir una foto por satélite de todo el aeropuerto, y con ayuda de SAS Planet, Google Earth o incluso Google Street View, vamos recorriendo el borde del aeropuerto, identificando la valla y las puertas que existan. También observad que hemos marcado unas zonas que arrancan justo a ambos flancos del edificio Terminal, ya que son vallas distintas a las que nos ofrece FSX, y por tanto las modelaremos posteriormente.

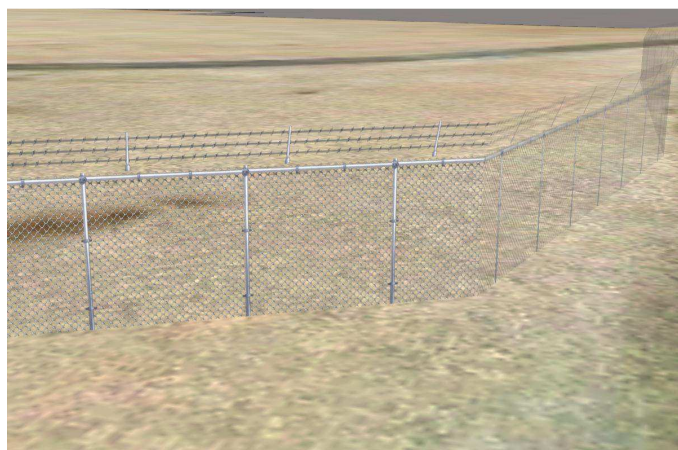
Aquí tenemos que hacer una reseña, ya que aunque en ADE veréis un montón de tipos de vallado, FSX realmente solo puede colocar dos tipos, el “5 meter chain link with wire” y el “5 meter chain link with bent top”. Esto lo vamos a aprovechar para diferenciar las puertas del vallado perimetral. Escogeremos el primer tipo para las puertas y el segundo para el vallado perimetral.





Para colocarlas, primero escogemos en la persiana desplegable el tipo que queremos, y a continuación en el icono

“Add boundary fence”, y vamos haciendo un polígono, doble click en el último punto.



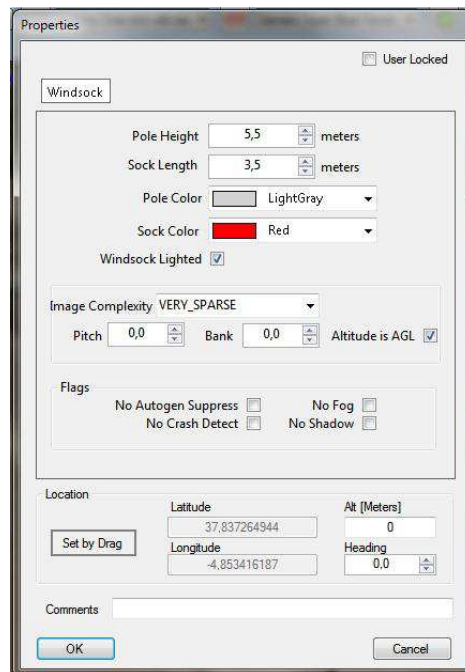


## 9.JETWAYS O FINGERS

Por supuesto que en Córdoba no disponemos de fingers, es demasiado pequeño. Pero ADE te permite instalar fingers animados si los necesitas en tu aeropuerto. Ojo que consumen bastantes frames.

## 10.MANGAS DE VIENTO

En LEBA disponemos de dos mangas de viento, que en el plano de AENA aparecen como WDI (Wind Direction Indicator), una en la cabecera de la pista 03 y otra entre las dos plataformas. En las fotos por satélite se identifican rápidamente porque tienen un pequeño círculo alrededor. Nos situamos en ADE sobre ese punto, y hacemos click derecho->Add->Windsock. Nos aparecerá el cuadro de propiedades.



Como véis podemos modificar multitud de propiedades, como la altitud del poste, la longitud de la manga, si está iluminada o no (En Córdoba sí lo están), la inclinación, etc. Nosotros aquí tan solo vamos a modificar el color, que pasa de ser naranja por defecto a roja, y la altura del poste, que según AENA es de 7,00 metros. Colocamos las dos iguales.



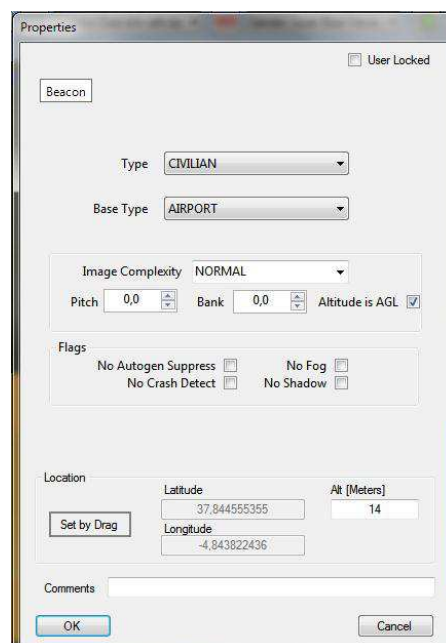
## 11.BEACON O FARO DE AERÓDROMO

El faro de aeródromo es una baliza que se coloca en determinados aeropuertos destinados principalmente al vuelo visual, y que se utilizan en horario nocturno o en condiciones de baja visibilidad. En concreto, Córdoba dispone de una, según AENA, y la sitúa justo encima de la antigua torre de control que existe en la Terminal. Emite una luz con destellos blancos y verdes, para que los pilotos localicen el aeropuerto.



Usando el método que comentamos anteriormente para medir alturas, nos da 14,00 metros de altura. Esto nos va a hacer falta, ya que aún no tenemos edificio para la Terminal, así que momentáneamente se nos quedará “flotante”.

Para situarla, nos vamos al display y nos colocamos justo en el centro del techo de la antigua torre de control, hacemos click derecho->Add->Beacon, y nos saldrá el cuadro de propiedades.



Escogemos en Type la opción Civilian, en Base Type, Airport, y le asignamos una altura de 14,00 metros.



Ahí tenemos nuestro faro “flotante”.

## 12.EFECTOS ESPECIALES

Como ya sabéis, FSX dispone de una enorme cantidad de efectos especiales, tales como humo, fuego, explosiones, sonidos, tormentas, luces, etc. Podemos añadir a nuestro escenario cualquier tipo de efecto usando ADE, pero ahora mismo lo dejaremos tal cual, y ya en los retoques finales si creemos conveniente colocar alguno lo haremos.

## 13.FUEL TRIGGER

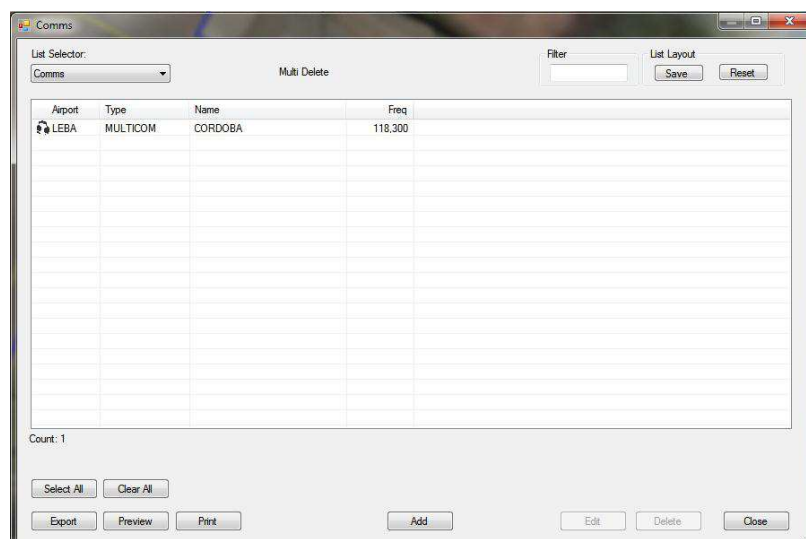
ADE nos permite colocar puestos de abastecimiento de combustible, siempre y cuando tengamos plazas de aparcamiento de tipo “fuel”. Su funcionamiento es que si estacionamos nuestro avión en éste tipo de aparcamiento, y disponemos de “fuel trigger”, nos saldrá una pantalla para que repostemos. Este no es nuestro caso, ya que según parece, en Córdoba el abastecimiento se produce a través de camiones, que se desplazan a las distintas plazas. De momento aquí no haremos nada.

## 14.EXTRUSION BRIDGES Y WEATHER TRIGGER

ADE actualmente no soporta ninguna de éstos dos elementos, y además no los necesitamos.

## 15.COMUNICACIONES Y ATC

Podemos establecer diferentes frecuencias para comunicaciones ATC en nuestro aeropuerto, que ocupen las dependencias de salidas, torre, aproximación, etc. En el caso de Córdoba, no existe control de tráfico, tan solo una frecuencia para comunicaciones aire-aire, a modo de UNICOM o MULTICOM. En concreto la frecuencia es 118,300 MHz. Si nos vamos a Lists->Comms, nos aparece esto:

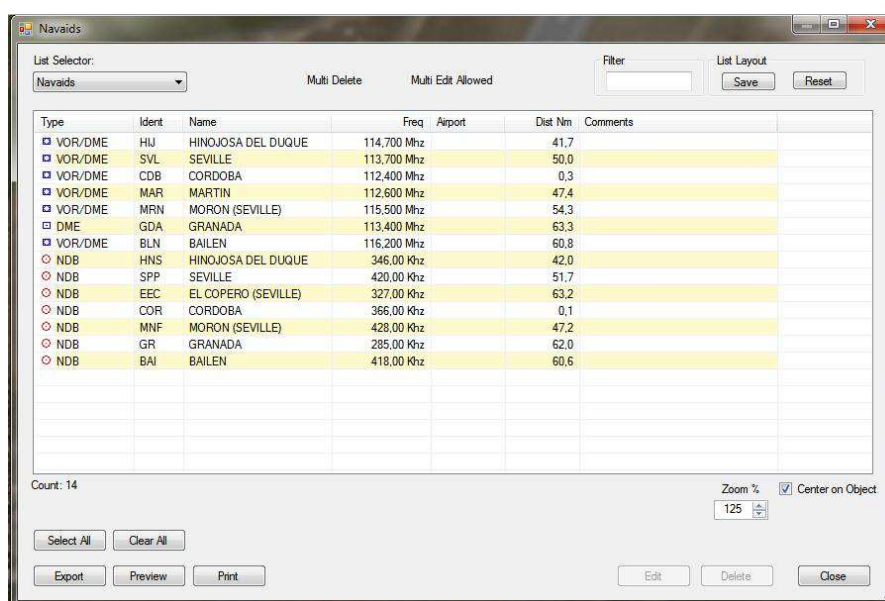




Es decir, que en el aeropuerto por defecto de FSX ya está contemplada ésta frecuencia. Tened en cuenta que éstas frecuencias que podemos añadir sólo nos servirán para el caso de que volemos en el modo ATC del simulador, cuando se vuela online en AirHispania o IVAO, el funcionamiento de las frecuencias no tiene nada que ver con las que tenga establecidas el simulador, aunque numéricamente sean la misma.

## 16.RADIOAYUDAS PARA LA NAVEGACION

Las radioayudas son todos aquellos elementos que permiten la navegación por instrumentos, aunque podamos usarlo como apoyo para vuelo visual (VORs, NDBs, ILS, Marcadores, Waypoints). Como es lógico todos los aeropuertos con tráfico IFR disponen de algún tipo de éstas ayudas. Córdoba solo está autorizado para tráfico visual, VFR, pero aun así dispone de 3 radioayudas en sus inmediaciones, las cuales vienen especificadas en el documento de Aena “Datos de Aeródromo”. En concreto dispone de un NDB, cuya identificación es COR, y un VOR con DME, llamado CDB. Estos elementos vienen ya en el escenario por defecto, y si tuviéramos que modificarlos por algún motivo, no podríamos hacerlo con ADE, habría que trastear de un modo más profundo. Comprobamos que en la lista de radioayudas están disponibles, y coinciden las frecuencias. Hacemos Lists->Nav aids:



Aparecen también otras radioayudas que se encuentran próximas, pero vemos que las que existen coinciden en frecuencia y denominación. Si vamos a View->Nav aids, vemos que también se hallan correctamente ubicadas geográficamente.

## 17.ELEMENTOS DE TERRENO

Como ya comentamos al principio de este tutorial, FSX dispone de un sistema que clasifica los escenarios como mesh, landclass, waterclass, vectores, etc. ADE nos permite modificar algunos de ellos, en concreto los landclass, los waterclass y los vectores, para conseguir un aspecto más realista del entorno de un aeropuerto. Pero esto no es aplicable si estamos utilizando un escenario fotorrealista como base de nuestro aeropuerto. Quizá en otro tutorial hagamos uno exclusivamente con elementos de terreno en lugar de usar una foto por satélite. Las dos opciones tienen sus ventajas e inconvenientes.

## 18.CUSTOM GROUND POLYGONS O POLIGONOS DE SUELO

Aquí se abre un nuevo campo dentro del diseño de escenarios con ADE. Los Ground Polygons son una potente herramienta que nos permitirá diseñar de un modo más realista todos aquellos objetos a nivel de suelo (pistas, rodajes, plataformas, marcas, señales, etc.), y que anteriormente solo podían realizarse con programas de modelado 3D, tipo Gmax, para después de un complejo entramado de operaciones, conseguir que los viéramos en FSX sin problemas de superposición e interferencias. ADE en su última versión ha incorporado un editor de Ground Polygons, que nos facilita enormemente la tarea.

En Córdoba los vamos a utilizar, y así veremos las diferencias en hacerlo de una forma más tradicional, dejando las texturas de pista, rodaje y plataformas con las texturas por defecto de FSX, o de ésta nueva manera, en la que sustituiremos dichas texturas por las que creemos nosotros, además de incorporar las marcas de pista que no pudimos realizar con el sistema de Links. El proceso es largo, pero creo que merece la pena.

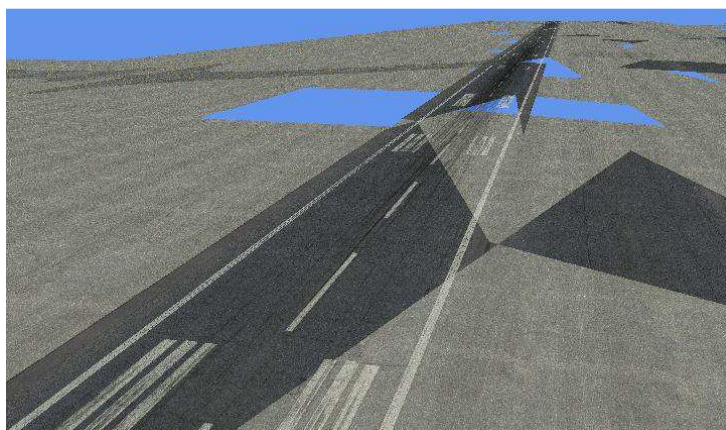
### 18.1.DEFINICION DE GROUND POLYGONS

Los Ground Polygons (GP) son un tipo de escenario para FSX, de tipo “Objetos 3D”, es decir son un modelo tridimensional al que se le aplican texturas bidimensionales, para que después de su compilación los podamos situar en el simulador. Lo que ocurre en éste caso especial es que no se trata de objetos 3D al uso, tales como los edificios que después crearemos, sino que se dan dos circunstancias “especiales”:

-Los GP no son tridimensionales, sino bidimensionales, es decir, son planos sin espesor

-Los GP se ubican a cota de suelo, se superponen a las texturas por defecto que tengamos en pistas, escenario fotorrealista, plataformas, etc.

Al ser objetos, los expertos en diseño de escenarios realizaban estos GP con programas de modelado 3D, tipo Gmax, 3DSMAX o Sketchup, para después importarlos al simulador. Lo que ocurría es que había de implementarse una serie de operaciones algo complejas para evitar un problema que presentaban tanto en FS9 cómo en FSX. Éste problema consistía en que las dos últimas versiones del simulador no aceptaban de buen grado que un objeto situado a nivel de suelo se superpusiera al escenario base, se creaba un conflicto porque al estar a la misma distancia del observador, el simulador no discernía cuál de ellos debía de mostrarse, creando un efecto de “parpadeo” o “flickering” de las texturas, muy molesto.



Esto se conseguía solucionar compilando los objetos con el SDK que traía FS2002, ya que ésta versión sí que solucionaba éste problema, pero había que hacer varias y tediosas tareas “a mano”, llamadas “tweaking”, además de disponer del SDK del FS2002, que no es nada fácil de conseguir si no se dispone del original. Posteriormente surgió un programa llamado ModelConverterX, realizado por el famoso gurú del diseño de escenarios Arno Gerretsen, que simplificaba enormemente éstas operaciones, y que produce unos resultados fabulosos.

Pero ya que tenemos ADE, y ha incorporado ésta herramienta, vamos a aprovecharla al máximo. ADE divide los GP en dos grupos: Ground Polygons (GP) y Ground Lines (GL). Los GP se usan para elementos de forma bidimensional o superficiales, tales como pistas, rodaduras, plataformas, suelos especiales, etc, mientras que los GL los usaremos para elementos unidimensionales o lineales, tales como las líneas de marcas de pavimentos (que realizamos previamente con el sistema de nodos y enlaces, pero con el que no se conseguía una total fidelidad). Tened en cuenta que éstas GL, si bien se aplican a elementos lineales, en realidad son bidimensionales, ya que es obligatorio el introducir un ancho de línea o espesor, lo que ocurre es que trata de forma diferente la aplicación de texturas y nos simplifica el trabajo enormemente.



Estos son los iconos del menú de herramientas de ADE que nos permitirá crear GP y GL.

## 18.2.PASOS PREVIOS PARA REALIZAR LOS GP

Lo primero que vamos a hacer es aligerar “exceso de equipaje” en nuestro escenario. Si habéis seguido el tutorial, y realizasteis las marcas de pavimento con el sistema de nodos y links, es el momento de deshacernos de él. Si no lo hicisteis, saltaros éste paso. Para ello aprovecharemos que clasificamos las tres redes en “RED DE MARCAS”, “RED DE BORDE DE PLATAFORMA” y “RED DE TRAFICO AI”. Pues bien, vamos a deshacernos de las dos primeras, y nos quedaremos sólo con la de tráfico. Nos vamos a Lists->Taxi Links. En el campo “Filter” escribimos Red de Marcas, y se nos quedarán exclusivamente aquellas. Hacemos click en Select All, y después en Delete. Borramos el campo Filter, y escribimos “Red de borde de plataforma” y repetimos. Si borramos el campo Filter de nuevo, solo tendremos un listado con los links de la Red de Trafico AI y los 5 Runway Links. Comprobad que los enlaces que quedan no tienen ningún tipo de marca ni de luces. (Recordad que ésta red no se ve en el simulador).

Pero si vamos al display, vemos que efectivamente nos ha eliminado los enlaces, pero los nodos siguen estando ahí. Para eliminarlos, vamos a Lists->Taxi Points, y hacemos click en la columna Link Count, para ordenarlos de mayor a menor. Lo que haremos será seleccionar todos los Taxi Points que tengan un Link Count=0, es decir nodos sin enlace alguno, nodos sueltos. Los eliminamos y nos aseguramos que no queda ninguno suelto.

Aprovechamos y modificamos un poco los enlaces de la red de tráfico para adaptarla un poco mejor a lo que sería un tráfico normal. Algo así:



He seleccionado los enlaces de parking y les he cambiado el color a verde, editándolos, pero ésto no tiene mayor importancia. Grabamos y compilamos.

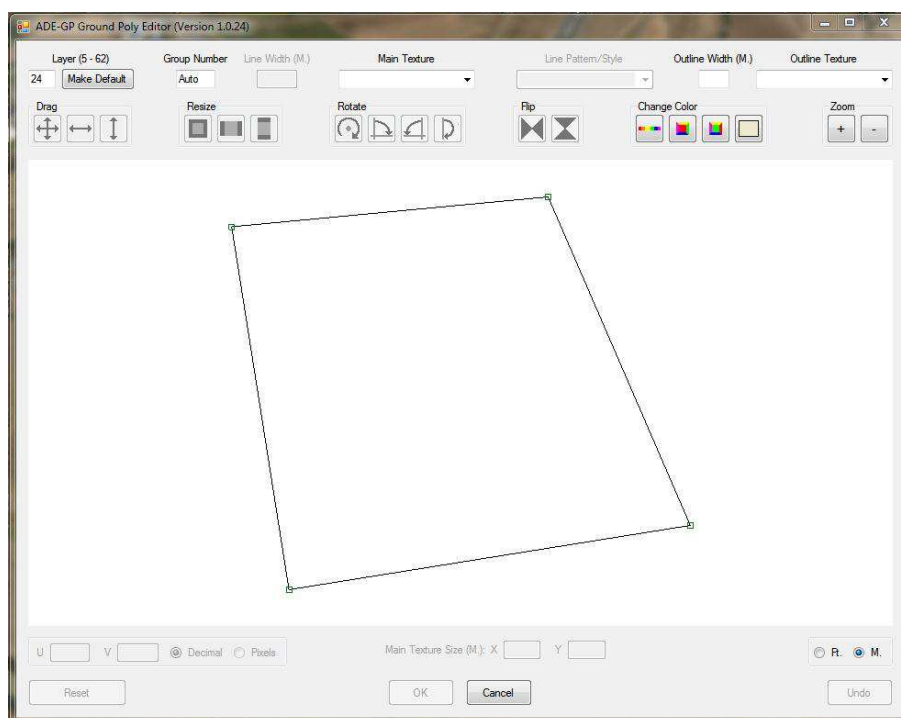
Ahora vamos a modificar las opciones de visualización, para hacer invisible todo aquello que no nos interesa. Nos vamos a View->Dejamos marcado solo Comments, GP Objects y Grid.

## 18.3.CONCEPTOS DE LOS GP



Ahora es el momento de empollarnos el manual de los GP de ADE. En el directorio de instalación de ADE (suele ser uno llamado MSFS), encontraréis un directorio llamado “Manuals”. Ahí lo tenéis (ADE-GP-User Manual). Leerlo 4 o 5 veces, no exagero, en especial la parte de “Texture Management”, que es la fundamental. En resumen, los GP se basan en 4 elementos: la definición geométrica de los mismos, las texturas a aplicar, la relación entre la geometría y la textura y el orden de dibujo o capas (Layers). Manejando y combinando esos 4 elementos debemos de ser capaces de diseñarlo todo, si bien existen pequeñas diferencias entre los GP y los GL. Veamos cada uno de ellos:

-Geometría de los GP: La forma que le demos a los GP y GL seguirá el proceso normal de dibujo para cualquier elemento superficial (GP) o lineal (GL) que ya hemos visto. Simplemente ir haciendo click en cada vértice y doble click para finalizarlo. Una vez finalizado el objeto se nos abre el Editor de GP, donde habrá de indicarse todas y cada una de las propiedades de los mismos.



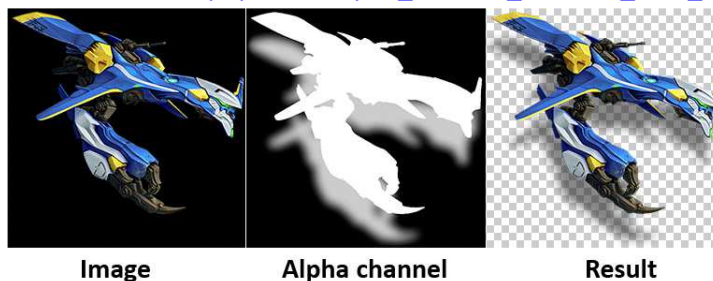
-Texturas: Es el elemento fundamental de los GP, ya que hasta ahora no habíamos generado texturas para nuestro escenario. A partir de ahora si lo haremos. Pero debemos de tener claro varios conceptos en cuanto a las texturas. Como ya sabéis, las texturas son archivos de imagen, bidimensionales, que se utilizan para adaptarlos sobre objetos tridimensionales y dotarlos de realismo.



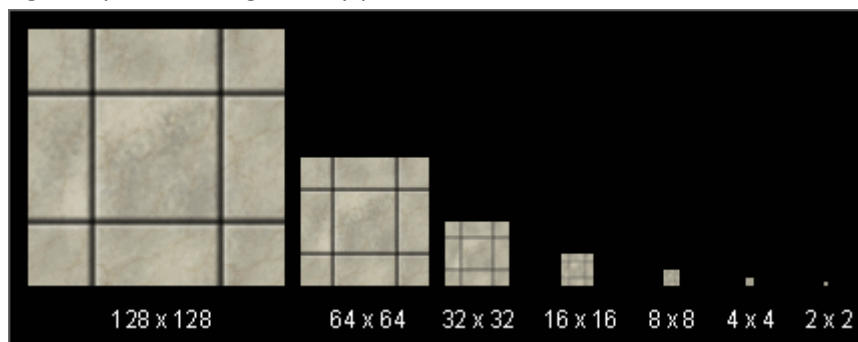
Pero para FSX no es válido cualquier imagen generada con programas de dibujo o tomadas de fotos, ya que sólo admite ciertos formatos de archivo. Hay dos condicionantes básicos:

- a) Las hojas de texturas deben tener unas dimensiones cuyos lados sean siempre potencia de dos en píxeles, es decir 128x128, 256x256, 512x1024, etc.
- b) Los archivos deben de ser en formato comprimido, con extensiones .bmp (extendido) o .dds. Esto implica que si intentamos colocar una hoja de textura en formato bmp normal, FSX no la admitirá, por lo tanto habrá que hacer un procesamiento de la imagen previo. Existen muchos tipos de compresión de imágenes para ambos formatos, los más habituales son los DXT1 (sin canal alpha), DXT1 (con canal alpha), DXT3 o DXT5. ¿Y qué es un canal alpha?. Muy simple. Los archivos de imágenes suelen tener un canal donde archivan la información de la paleta RGB, es decir los colores que se usan normalmente en una textura, pero además si disponemos de programas de tratamiento de imágenes como Photoshop o Gimp, podemos crear un canal añadido, llamado alpha, que nos permite introducir transparencias en nuestra hoja. En éste canal, habitualmente el negro se usa para asignar transparencia total y el blanco para las zonas totalmente opacas. En los DXT1 sin alpha no existirán transparencias, como por ejemplo en la caja que hemos visto anteriormente, los DXT1 con alpha permite solo establecer zonas totalmente transparentes (negras) o zonas totalmente opacas (blancas), los DXT3 admiten una graduación intermedia de las transparencias (con tonos de gris), lo que creará un efecto de fusonado con el elemento que haya detrás, y los DXT5 admiten una graduación aun mayor en tonos de gris. Os recomiendo que leáis éste artículo:

[http://www.fsdeveloper.com/wiki/index.php?title=Alpha\\_channel\\_creation\\_with\\_Photoshop](http://www.fsdeveloper.com/wiki/index.php?title=Alpha_channel_creation_with_Photoshop)



Otra característica de los archivos comprimidos dxt, es que disponen de la capacidad de creación de mipmaps, que son unas imágenes reducidas desde la original, para que cuando sean renderizadas por el simulador desde cierta distancia, vaya usando esas imágenes más pequeñas y de menor resolución, con lo que se aligera la carga del procesador gráfico, y por lo tanto se aumenta el rendimiento.

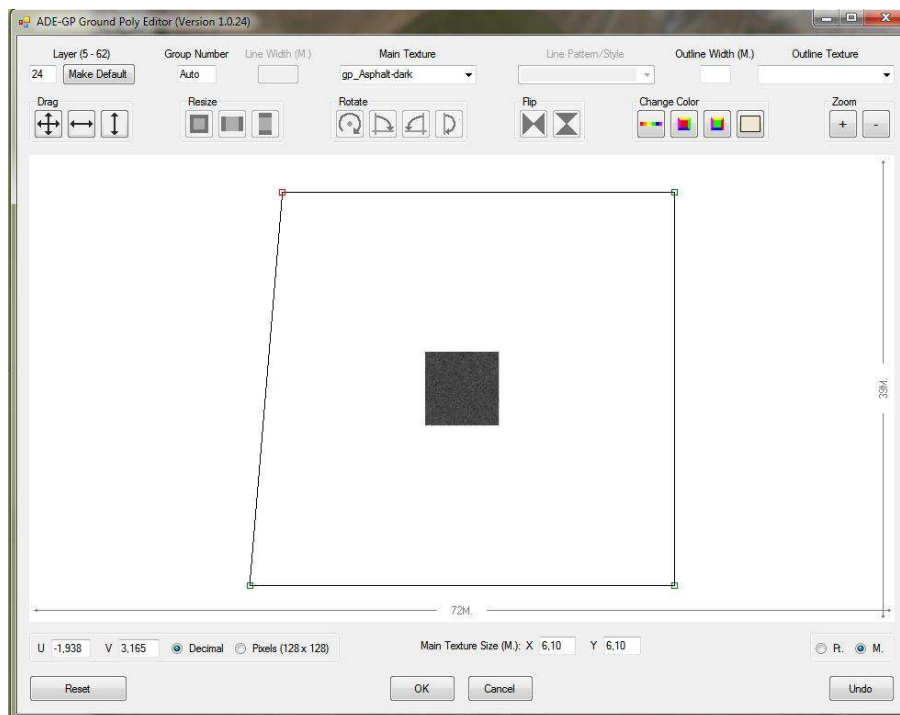


-Relación entre geometría y textura: Una vez que dispongamos de nuestra hoja de textura, existen infinidad de formas de adaptarla a la forma del GP/GL. Esto se realiza mediante el control de las coordenadas UV. Las coordenadas UV son las que pertenecen propiamente a la hoja de textura, mientras que las XYZ son las del objeto. Podemos así desplazar la textura sobre nuestro objeto, girarla, aumentar o disminuir de tamaño, repetirla en un sentido o en ambos, etc. Una cosa fundamental en el editor de GP, es que si movemos, giramos o escalamos los vértices, éstos no se van a modificar físicamente en el display de ADE, y por tanto no se van a modificar en el simulador, tan solo estamos modificando su posición en relación a la textura a aplicar.

-Capas o layers: Tendremos que crear un orden de capas en los elementos GP/GL que dibujemos, para otorgar prioridad a los que creamos convenientes en caso de que se superpongan. Por ejemplo, las marcas de la pista van encima de las marcas de rodadura, y éstas a su vez por encima de las marcas de plataforma. Los números más elevados de capa se dibujan sobre los números más bajos de capa.

## 18.4.EL EDITOR DE GP

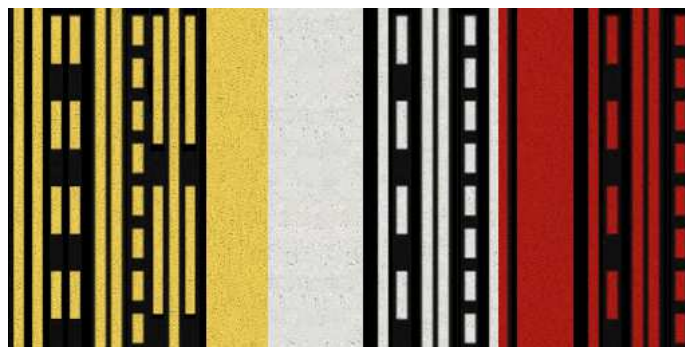
A través del editor vamos a asignar todos y cada uno de los conceptos que hemos visto anteriormente, para dejar nuestro GP acabado. Los editores de GP varían ligeramente de los editores de GL. Veamos los primeros:



-Layer: Aquí es donde le indicamos la capa donde queremos que se dibuje nuestro GP. Un consejo es que cuando queramos separar capas distintas, no es recomendable darles valores consecutivos, sino dejar 4 capas intermedias. Así que si por ejemplo dibujamos las marcas de rodaje en la capa 24, para las marcas de pista usaremos una capa 28.

-Group Number: Dejadlo de momento en Auto, no usaremos esto ahora.

-Main Texture: Aquí es donde seleccionaremos nuestra textura. Podemos usar las que trae el programa por defecto, o bien crear nosotros una a nuestro gusto, pero para esto último deberemos de completar ciertos pasos previos. Las texturas que usaremos se dividen por su cobertura (dimensionadas o no dimensionadas), y por la presencia o no de patrones para líneas (uniformes sin patrón o con patrones). Una textura dimensionada es aquella a la que le hemos asignado unas dimensiones específicas. Por ejemplo, tenemos una textura de suelo cuyo archivo de imagen es de 512x512 píxeles. Si le indicamos que esos 512 píxeles representan 100 metros, será una textura dimensionada, y además sabremos la resolución que tiene (5,12 píxeles/metro). Una textura de patrón es aquella en cuya hoja aparecen subdivisiones, que nos va a permitir asignar a determinadas GL que creemos, partes concretas de esa hoja de textura. Este es un ejemplo de una textura de patrón:



Cuando creamos GL, podemos escoger si queremos asignarle una doble raya amarilla o una simple blanca, etc.



Veamos un poco el sistema de almacenamiento que ADE tiene para las texturas, ya que es la base para que después podamos agregar las que nosotros creamos. Si vamos al directorio de instalación de ADE, encontraremos una serie de directorios llamados:

**/Textures/:** En éste directorio se almacenan las texturas con la que estamos trabajando en el programa. Aquí incorporaremos las nuestras, siempre en versión comprimida con dxt, y además de inicio tiene incluidas las que trae de ejemplo ADE, en su versión con Mipmaps.

**/Textures\_Base\_Mipped/:** Aquí se encuentran las texturas originales de ejemplo de ADE, en su versión con Mipmaps. Estas se encuentran copiadas en el directorio **/Textures/**, que es donde debemos modificarlas si hay algo que no nos gusta. Este directorio dejadlo siempre como está, por si algún día queremos usar las originales de nuevo.

**/Textures\_Base\_Nonmipped/:** Igual que el anterior, pero con las texturas originales sin Mipmaps.

**/Textures\_Dpy/:** Aquí se almacenan la versión de las texturas que nos muestra el editor en su ventana de asignación. Son las mismas que en el directorio **/Textures/**, pero grabadas sin compresión, es decir son imágenes normales en versión bmp de 24 bits, y éstas no las usa el simulador, tan solo es a efectos de visualizarlas en el editor. Por lo tanto cuando creamos una textura nuestra, debemos hacer dos versiones, una comprimida que irá al directorio **/Textures/** y otra sin comprimir, en 24 bits, que irá en éste directorio. Es fundamental que ambos archivos tengan el mismo nombre.

**/Textures\_Dpy\_Base/:** Igual que el anterior, pero almacenando las originales que trae por defecto ADE. Este no hay que tocarlo.

También veremos que hay 4 archivos .txt, que son archivos de control de las texturas. Estos archivos contienen la información de qué tipo de texturas tenemos, y como se usan (dimensionadas, no dimensionadas, uniformes o con patrones). Son:

**Textures\_Def.txt:** Archivos de control de las texturas que estamos usando, para los GP.

**Lines\_Def.txt:** Archivos de control de las texturas que estamos usando, para las GL.

**Textures\_Def\_Base.txt:** Archivos de control de las texturas originales para los GP (No tocar).

**Lines\_Def\_Base.txt:** Archivos de control de las texturas originales para las GL (No tocar).

Estos archivos se pueden modificar a mano, pero siempre es preferible hacerlo desde un módulo que ADE dispone, llamado GP Texture Editor, que veremos más adelante. Si queremos agregar nuestras texturas, previamente a usarlas debemos de pasar por el editor de texturas para incorporarlas a los archivos de control.

**-Outline Width:** Aquí podemos especificarle al editor de GP si queremos que nuestro polígono disponga de una GL en todo su perímetro, una especie de reborde o margen. Tan solo debemos introducir el ancho que queremos que tenga. Esto será especialmente útil en las zonas restringidas o de aparcamiento.

**-Outline Texture:** Esta opción solo está disponible si hemos escogido crear una GL de reborde con un ancho, y nos permite escoger qué textura llevará ese reborde.

**-Botones de control de vértices:** Como vemos hay una serie de botones que nos permitirán desplazar (Drag), escalar (Resize), girar (Rotate), invertir (Flip), cambiar los colores del display (Change Color) y modificar el zoom (Zoom), de los vértices que seleccionemos en el display principal. Recordad que cuando hacemos éstas operaciones, no estamos cambiando su posición en el display de ADE ni en el simulador, tan solo su relación con la textura.

**-Display principal:** Aquí es donde vemos nuestro polígono y su relación con la textura. Podemos seleccionar los vértices individualmente o en conjunto para poder modificarlos con los botones de control. Si la textura es más pequeña que el polígono, ADE la repetirá (tiles), hasta rellenar el objeto.

-Botones UV: Aquí se nos muestra las coordenadas del vértice que seleccionemos en relación a la textura. Podemos ver esa distancia en fracción decimales o en píxeles.

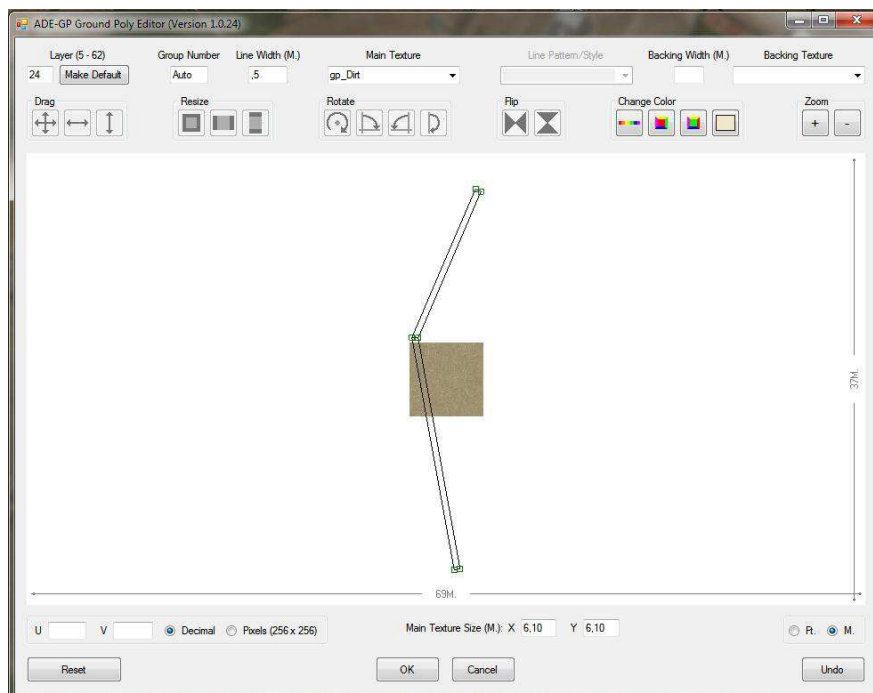
-Main Texture Size: Aquí introduciremos la distancia que queremos que cubra nuestra hoja de texturas, en metros, tanto en el eje X como en el eje Y. Escogemos siempre la opción de Metros en lugar de pies en los botones de la derecha.

-Reset: Si lo pulsamos deshacemos todas las modificaciones que hayamos realizado y la deja en su estado original.

-OK/Cancel: Cuando tengamos completamente configurado nuestro GP, pulsando OK lo incorporamos al display principal de ADE, y podrá ser compilado. Si hacemos Cancel, el GP se elimina.

-Undo: Deshacer la última acción realizada.

Para las GL, el editor es prácticamente igual con algunas pequeñas diferencias:



Las diferencias están todas en la línea superior del editor:

-Line Width: Para cualquier GL es obligatorio introducir un espesor de línea (con lo cual es como si creamos un GP, pero con un espesor relativamente pequeño respecto a su longitud). Si no introducimos un ancho, no crearemos la GL.

-Backing Width: Aquí indicaremos al editor si deseamos que nuestra GL tenga un reborde en su parte inferior, lo que nos será muy útil en las líneas de eje de rodaje, que tienen un fondo negro de reborde. Introducimos el espesor deseado de esa banda inferior.

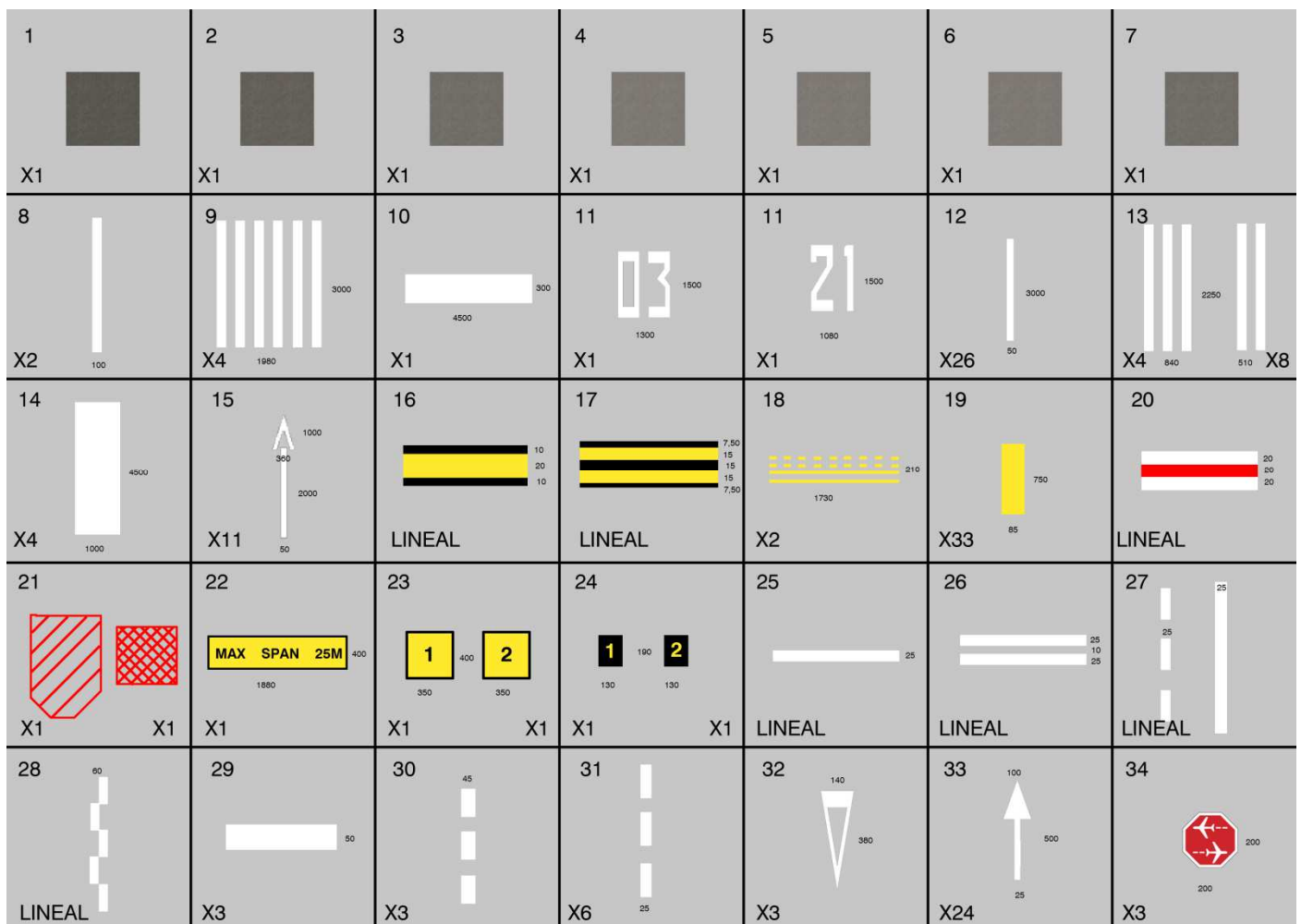
-Backing Texture: Elegimos la textura a aplicar en el reborde.

Por lo demás, todo es igual. Y llega la hora de ponerse a trabajar.

## 18.5.DISEÑO DE LOS GP

Lo primero que vamos a hacer es estructurar lo que vamos a necesitar hacer con GP/GL. Para ello, estudiaremos detenidamente la imagen por satélite de Bing Maps, y anotaremos todos los elementos que diseñaremos. Yo os recomiendo que hagáis una hoja de Excel, donde tengáis todo anotado, así como una hoja de croquis con las dimensiones que nos serán útiles de cada uno de ellos.

	Nº	DENOMINACION	TIPO GP/GL	UNDS.	ORDEN DIBUJO	LAYER ASIGNADA
B A S E S	1	RUNWAY BASE	GP	1	2	24
	2	APRON 1 BASE	GP	1	2	24
	3	APRON 2 BASE	GP	1	2	24
	4	APRON 3 BASE	GP	1	2	24
	5	CABEC 03 BASE	GP	1	1	20
	6	CABEC 21 BASE	GP	1	1	20
	7	VIA SERVICIO BASE	GL	1	2	24
P I S T A	8	FAJA LATERAL	GL	2	6	40
	9	UMBRAL	GP	4	6	40
	10	FAJA TRANSVERSAL	GL	1	6	40
	11	DESIGNADORES	GP	1+1	6	40
	12	EJE	GL	26	6	40
	13	TOMA DE CONTACTO	GP	4+8	6	40
	14	PUNTO VISADA	GP	4	6	40
T W Y & A P R O N S	15	EJE UMBRAL DESPLAZADO	GP/GL	11+11	6	40
	16	EJE	GL	LINEAL	5	36
	17	BORDE	GL	LINEAL	5	36
	18	PUNTO ESPERA	GL	2	5	36
	19	MARGENES PAVIMENTADOS	GL	33	5	36
	20	LINEA SEGURIDAD PLATAFORMA	GL	LINEAL	4	32
	21	AREAS NO PARKING	GP	1+1	3	28
V I A  S E R V I C I O	22	SEÑAL MAX ENVERGADURA	GP	1	6	40
	23	SEÑAL ENTRADA A PUESTO	GP	1+1	6	40
	24	SEÑAL PUESTO ESTAC.	GP	1+1	6	40
	25	BORDE VIA SERV. EXTERIOR	GL	LINEAL	3	28
	26	BORDE VIA SERV. INTERIOR	GL	LINEAL	3	28
	27	EJE VIA SERVICIO	GL	LINEAL	3	28
	28	BORDE VIA SERV. CRUCE CON PLATAF.	GL	LINEAL	3	28
	29	BANDA PARADA	GL	3	3	28
	30	BANDA CEDA EL PASO	GL	3	3	28
	31	BANDA CRUCE CON PUERTAS	GL	6	3	28
	32	SEÑAL CEDA EL PASO	GP	3	3	28
	33	FLECHAS DIRECCION	GP	24	3	28
	34	SEÑAL STOP PASO AVIONES	GP	3	3	28



Vamos a comenzar con las bases. Como se aprecia en la foto aérea, se distinguen varios tipos de asfalto en el aeropuerto. La pista y las calles de rodaje son de asfalto oscuro, bastante nuevo, sin marcas de neumáticos y con un cierto rayado vertical. La zona de Apron 1, que corresponde a la plataforma A, también tiene un asfalto nuevo, algo más claro que la pista, sin marcas. La Apron 2 cubre más o menos la mitad de la plataforma B, y tiene un asfalto claro



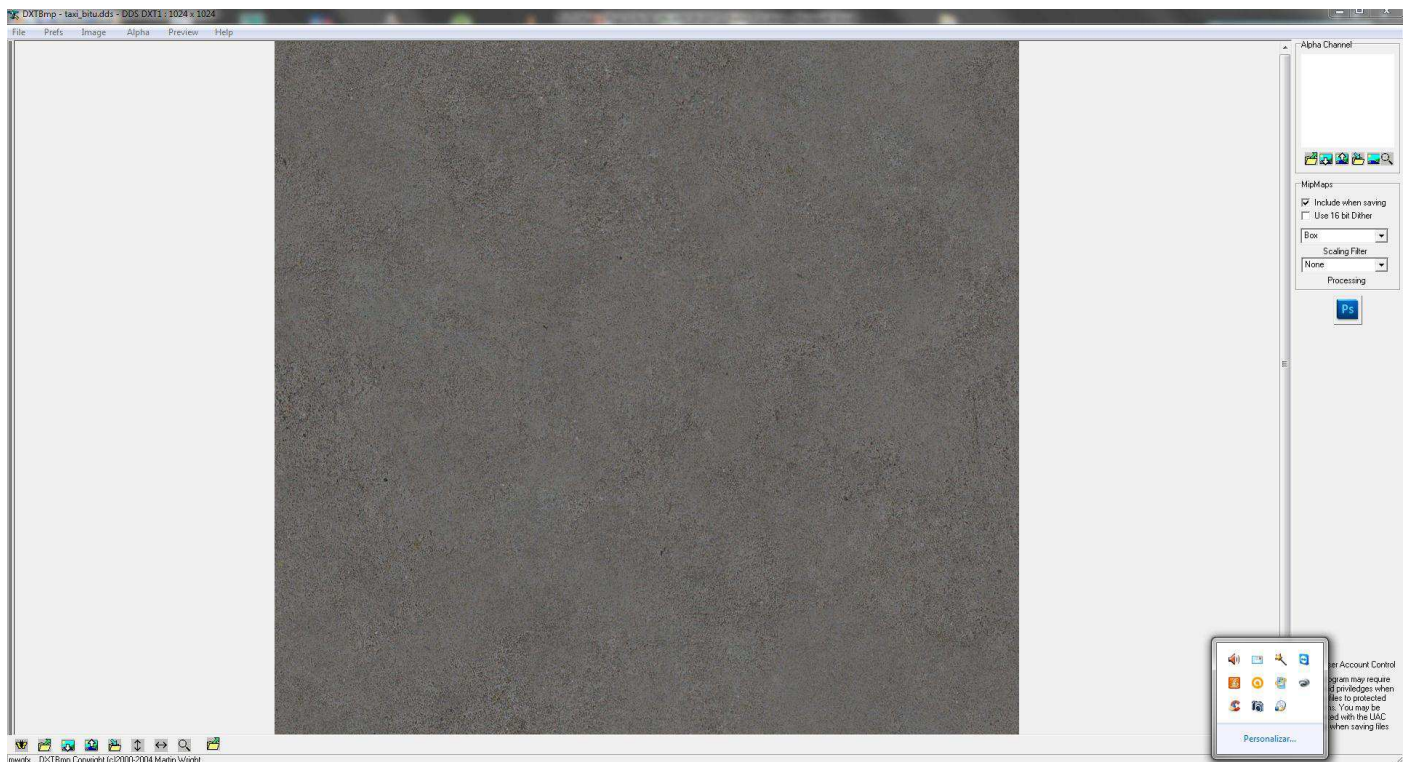
pero con un rayado más oscuro, en franjas. La Apron 3 es la antigua plataforma, y su asfalto es con un tono algo más marrón, y con numerosas marcas de reparaciones o “cracks” en el pavimento. Después tenemos las zonas de seguridad que hay en las cabeceras de ambas pistas, con asfalto claro y con un rayado horizontal y algunos restos de hierba. Por último, la vía de servicio tiene un asfalto de color intermedio. Lo primero que vamos a hacer son las texturas de todos éstos GP de base.

#### 18.5.1.GP DE BASES DE PISTA, RODAJES, PLATAFORMAS Y VIA DE SERVICIO

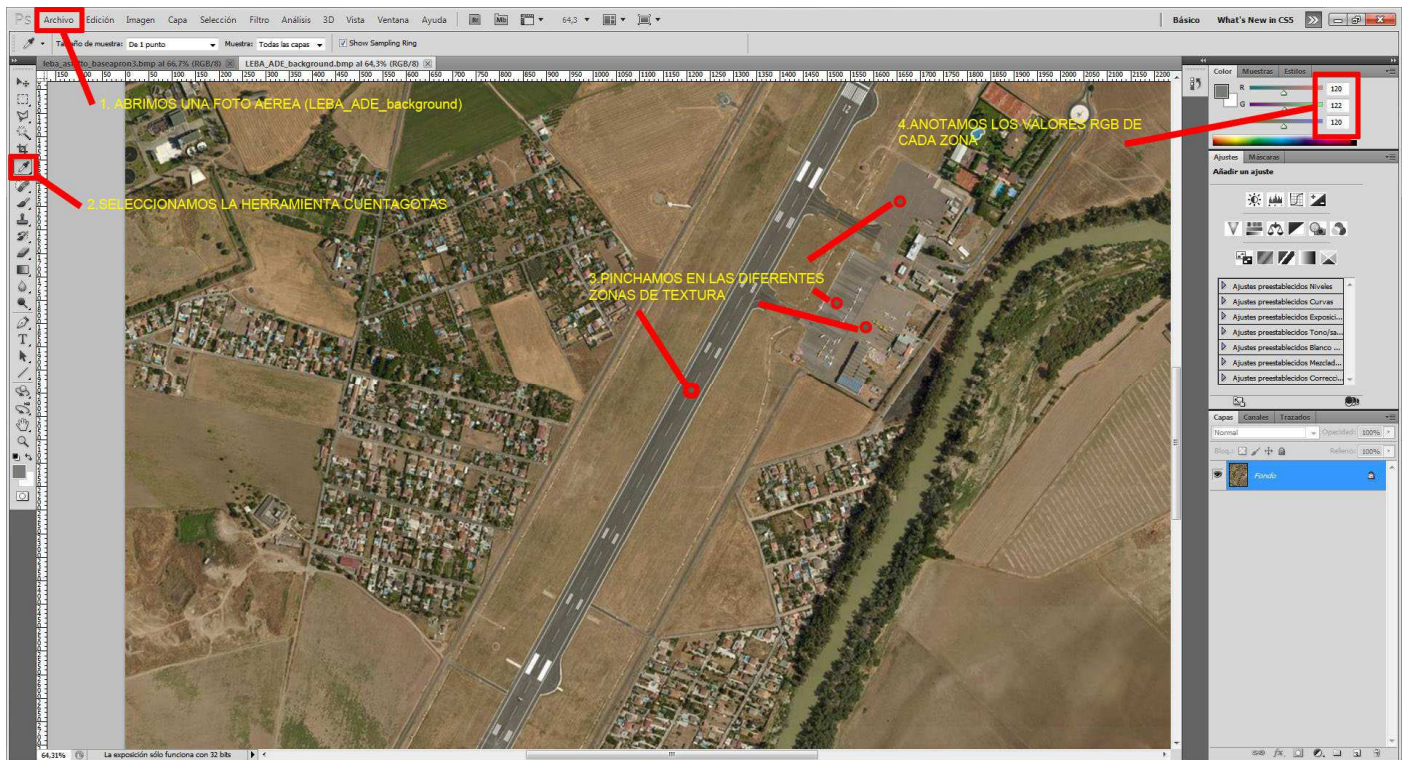
-Texturas: Siempre es interesante partir de alguna textura que ya exista, tanto en el escenario Textures del simulador, o bien dentro de AHSC. Así podemos ahorrar el crearlas de cero. Lo primero que vamos a necesitar es un programa que nos permita visualizar y tratar archivos de imagen extendidos, ya que como habréis podido comprobar, esos archivos de texturas no los podemos ver con visualizadores normales como ACDSee o el de Windows. Yo uso el DXTBMP, que lo podéis descargar aquí:

<http://www.mwgfx.co.uk/programs/dxtbmp.htm>

Yo he encontrado una textura que me gusta, en el directorio Texture del FSX, que se llama taxi\_bitu.dds. La abrimos con el DXTBMP, entrando en File->Open->Buscamos en el directorio Texture de FSX.



Aquí podemos ver que la textura es de 1024x1024 píxeles, que está grabada en formato .dds, y que su canal alpha (recuadro superior derecho) está totalmente en blanco, o sea, que es opaca. Vemos que la compresión usada es DXT1. Lo siguiente que haremos será asignar un editor de imágenes en el DXTBMP, para que podamos manipular la textura. Vamos a Prefs->Select Editor, y ahí buscamos y seleccionamos el ejecutable del programa de dibujo que usemos, Photoshop o Gimp. A continuación vamos a Image->Send to editor, y nos lanzará el software de diseño, en mi caso Photoshop, con la textura abierta. Esta textura será nuestra base, pero como hemos visto, tenemos distintas tonalidades de gris para el asfalto de LEBA. Vamos a crear 4 texturas a partir de ésta con los cambios de tonalidad. Para hacerlo lo más fielmente posible, en Photoshop abrimos también una de las imágenes aéreas que tenemos grabadas, por ejemplo LEBA\_ADE\_background.bmp, y la ponemos como actual. En la barra de herramientas, escogemos la herramienta Cuentagotas, y pinchamos en algún punto de la pista. En la parte superior derecha anotamos en papel los valores RGB de ese punto, y repetimos el proceso para las zonas Apron 1, Apron 2 y Apron 3.



Ya podemos cerrar la foto aérea, y nos quedamos con la textura taxi\_bitu.dds abierta. Yo he obtenido los siguientes valores:

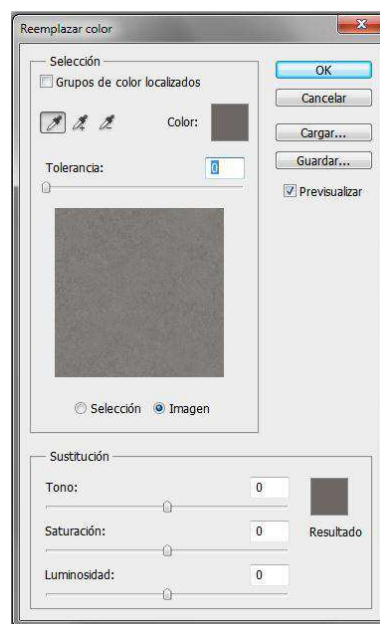
-Runway: R99,G96,B83

-Apron1: R122,G110,B94

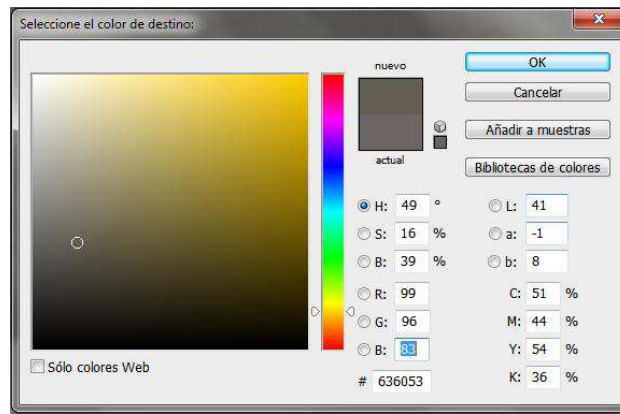
-Apron2: R127,G121,B110

-Apron3: R148,G133,B110

Ahora vamos a intentar modificar la tonalidad de la textura original con éstos valores. Empezamos con la de Runway. En Photoshop, vamos a Imagen->Ajustes->Reemplazar Color. Nos sale el cuadro de diálogo:



Pinchamos en el cuentagotas con el signo +, ajustamos la tolerancia a 100, pinchamos en varios puntos de la textura, hasta que el recuadro central quede totalmente en blanco, y pinchamos en el recuadro de color que hay justo encima de "Resultado". Ahora se nos abre un selector de color:

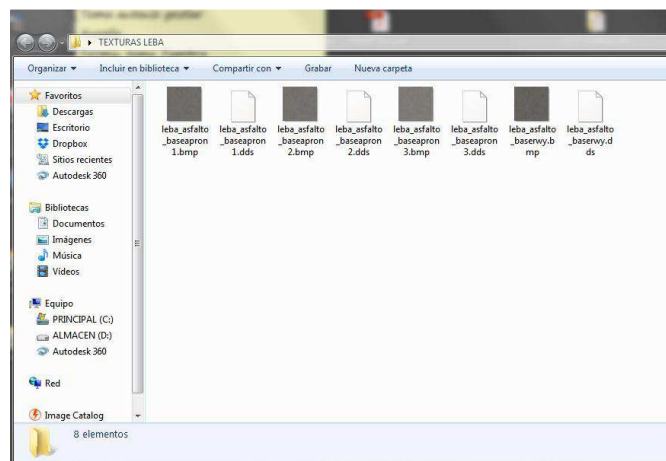


Ahí, en la columna de la derecha introducimos los valores RGB que anotamos para la textura de la pista (99,96,83), damos OK, se nos cerrará el selector de colores, y damos a OK en el menú Reemplazar Color. Ya tenemos nuestra nueva textura, y como vemos es algo más oscura que la original.

A continuación vamos a grabar, pero lo vamos a hacer ordenadamente. Creamos un directorio en el escritorio por ejemplo, llamado TEXTURAS LEBA, y en Photoshop vamos a Archivo->Guardar Como, seleccionamos el directorio que hemos creado, le llamamos al archivo LEBA\_asfalto\_baserwy, y escogemos el formato BMP. En el siguiente cuadro de opciones, aseguramos de marcar la profundidad de 24 bits.

Vamos a repetir estos pasos para las otras 3 texturas, llamándolas LEBA\_asfalto\_baseapron1, LEBA\_asfalto\_baseapron2 y LEBA\_asfalto\_baseapron3. Recordad que éstas texturas están en 24 bits, y no se pueden usar en el simulador.

Cerramos Photoshop y vamos de nuevo a DXTBMP. Ahora vamos a cargar cada textura y grabarla en formato comprimido. Hacemos File->Open, y seleccionamos la primera textura, la de la pista (LEBA\_asfalto\_baserwy). Aseguramos de tener marcada la casilla "Include when saving", dentro del recuadro de la derecha "Mipmaps", para generarlos. Ahora vamos a File->Save as, seleccionamos el directorio TEXTURAS LEBA, dejamos el mismo nombre, y escogemos el formato DDS DXT1 (ya que el canal alpha es opaco) y guardamos. Repetimos con las 3 texturas restantes. Si abrimos el directorio TEXTURAS LEBA, debemos de tener 8 archivos:



Como habéis visto, no hemos creado texturas para las bases de las cabeceras 03 y 21 ni para la vía de servicio. La respuesta es que viendo los valores RGB de esas zonas, se parecen bastante a algunas de las texturas ya creadas, así la cabecera 03 le asignaremos la LEBA\_asfalto\_baseapron3, a la cabecera de la 21, LEBA\_asfalto\_baseapron1, y a la vía de servicio LEBA\_asfalto\_baseapron2.

Ahora los copiamos de la siguiente forma: los 4 con extensión BMP, al directorio Textures\_Dpy de ADE, y los 4 con extensión DDS, al directorio Textures de ADE. Y abrimos ADE. Vamos a crear los archivos de definición de texturas, para que el editor de GP pueda leerlos correctamente. Hacemos Tools->GP Texture Editor.

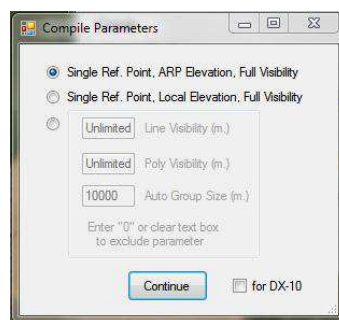






Como veis, aparece resaltado en un color verde intenso, si queréis ponerlo transparente, simplemente los seleccionamos, y pulsamos Shift+O varias veces. Una cosa fundamental es bloquear el GP para evitar desplazamientos involuntarios del mismo cuando trabajemos encima. Seleccionamos el GP, hacemos click derecho y pulsamos en Lock Object.

Repetimos la operación para los GP de las Aprons, asignándole su textura correspondiente, y las zonas de cabeceras, teniendo en cuenta que éstas últimas van en la capa 20, ya que la pista se superpone sobre ellas. Para la vía de servicio, usamos una GL, ya que tenemos un ancho uniforme, de 6,90 m. Ahora grabamos y compilamos para ver resultados. Veremos que al compilar nos sale un cuadro de diálogo:



Esto es porque ADE compila los GP en un archivo independiente, llamado LEBA\_ADEX\_xx\_GP.bgl, y para nuestro aeropuerto vamos a dejar las opciones de este cuadro tal y como están. La segunda opción la usaremos cuando tengamos varios GP situados a distintas alturas, que no es nuestro caso. Abrid FSX y comprobad el resultado. Anotad si veis zonas que no se superponen bien, para después ajustarlas en ADE como ya sabemos, moviendo vértices. Ahora mismo en ADE debemos de tener algo parecido a esto:



En las vías de servicio que conectan con la pista, el ancho es un poco superior, en torno a 7,20 m. Fijaros también que hemos creado unos pequeños GP en los encuentros de las vías de servicio interiores con las exteriores, a modo de chaflán. También hay una pequeña vía de servicio en la parte inferior que conecta con un hangar, con un ancho de 11,60 m.

#### 18.5.2.GP/GL DE LAS MARCAS DE PISTA

Ahora vamos a meternos con las marcas de pista. Como veis en la hoja de Excel, aquí tenemos tanto GP como GL. Para las GL usaremos una textura que trae ADE por defecto, y para los GP la crearemos nosotros, pero no ahora, ya que intentaremos aprovechar la hoja de textura para incluir más cosas.

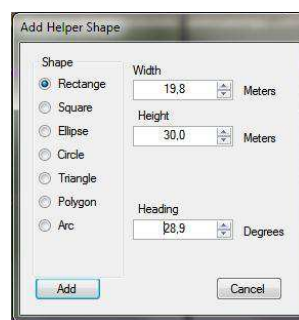
Una cosa importante, ahora la pista que hicimos en ADE nos va a molestar para visualizar la imagen aérea que queda por debajo. Yo lo que hago, provisionalmente es darle un ancho de 0 m., para que no se vea. Vamos a Lists-

>Runways, y la seleccionamos y editamos. Le ponemos un ancho de 0 m., y eliminamos todas las marcas en la pestaña Markings, en la pestaña Lights todas las luces.

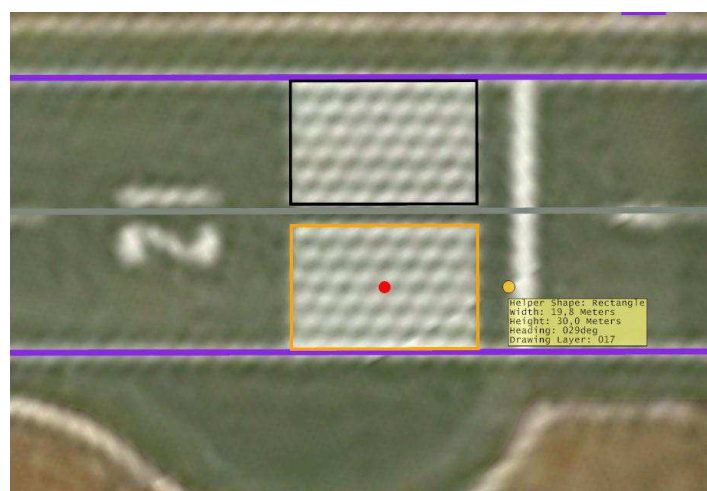
-Faja Lateral: Son las líneas que discurren paralelas por los bordes de la pista, de punta a punta. Creamos una GL, y le damos un ancho de 1,00 m. Le asignamos la capa 40, como textura escogemos la gp\_White\_20F. Damos a OK y hacemos lo mismo para la otra línea, o simplemente copiamos y pegamos.

Si compilamos, y vamos a FSX, observamos que la línea no es totalmente blanca. Esto es porque esa textura tiene un modo de compresión DXT3, y su canal alpha es un tono grisáceo, o sea que tiene cierto grado de transparencia. A mí personalmente no me gusta como queda, así que las haremos totalmente blancas. Para eso, tenéis que abrir DXTBMP, cargad la textura que se encuentra en el directorio Textures de ADE (gp\_White\_20F), y en el recuadro de la parte superior derecha, donde aparece el canal alpha, pulsáis el botón Send to Editor. Se os abrirá el Photoshop o el Gimp, solamente mostrando el canal alpha. Para eliminar la transparencia simplemente transformar toda la hoja en blanco, y la grabamos. En DXTBMP, pulsamos el icono "Refresh after Edit", y la grabamos machacando la anterior. Siempre hacedlo en el directorio Textures de ADE.

-Umbral de pista: Son las franjas paralelas que se encuentran al comienzo de cada pista, al estilo de un paso de cebra. Lo haremos con un GP, pero como no tenemos textura aún, lo que haremos será crear una Helper Shape, y después la transformaremos en GP. Nos vamos al display de ADE, damos click derecho->Add Helper Shape. Nos sale un menú:



Introducimos Rectangle, y las dimensiones del umbral, que son 19,80x30,00 metros. También le damos la orientación (Heading) que tiene la pista (28,88°). Como en total hay 4 iguales, si seleccionamos el rectángulo hasta quedar amarillo, damos click derecho y copiamos y pegamos los 3 restantes.



-Faja transversal: Es la línea horizontal que marca el comienzo de pista, en nuestro caso, solo el de la pista 21. Lo haremos con una GL, de 3,00 metros de anchura, capa 40 y textura gp\_White\_20F.

-Designadores de pista: Son los números de pista que aparecen en las cabeceras. Al ser un GP, lo que haremos será las Helpers Shapes, la de la pista 03 de dimensiones 13,00x15,00 metros, la de la 21 de 10,80x15,00 metros.



-Eje de pista: Cada línea de eje la haremos con una GL independiente. Tenemos 26 unidades, con un ancho de 0,50 m. Para crearla con su longitud correspondiente, que son 30 metros, nos podemos guiar con una Guideline, que dibujaremos próxima a una de las líneas de eje de la imagen aérea, hasta que en el marcador de la parte superior izquierda del display nos marque 30,00 metros. Posteriormente creamos la GL, con anchura de 0,50 m. Le asignamos la capa 40, la textura gp\_White\_20F, y vamos copiando las líneas hasta que cubramos las 26. Costará algo de trabajo el colocarlas en su sitio, ya que la imagen aérea de fondo no es de mucha calidad en las zonas centrales de pista. Si cuando compiléis y abráis FSX notáis que la línea de ejes esta serpenteando, corregid un poco su posición en ADE.

-Franjas de toma de contacto: Estas franjas son juegos pareados de líneas blancas, que sirven de guía para tomar tierra. Tenemos dos tipos distintos en LEBA, uno con 3 franjas y otro con 2. Las haremos con Helpers Shape rectangulares a la espera de crear la textura y convertirlas a GP. Las de 3 franjas miden 8,40x22,50 m. y las de 2 franjas 5,10x22,50 m. Del primer tipo tenemos 4 unidades y del segundo 8.

-Marcas de punto de visada: Estas son las dos franjas anchas donde se supone que acaba la senda de planeo. Sirven también de referencia al piloto. Existen un par en la pista 03 y otro en la 21. Lo haremos con GP, pero basándonos en una Helper Shape. Primero creamos una Helper Shape rectangular, de dimensiones 10,00x45,00 metros (recordad siempre darle la orientación de 28,88°). La situamos en su posición. La seleccionamos y damos click derecho, y marcamos la opción "Make Custom Ground Poly". Nos aparece el editor de GP, le asignamos la capa 40, la textura gp\_White\_20F, y damos OK. Ahora copiamos ese GP a las otras 3 ubicaciones.

-Ejes de umbral desplazado: Estas son las flechas que marcan la zona de umbral desplazado. Las haremos con Helper Shapes, para convertirlas a GP posteriormente. Son 11 flechas, y la dimensión del rectángulo que engloba el eje y la punta de la flecha es de 3,60x30,00 metros.

### 18.5.3.GP/GL DE RODAJES Y PLATAFORMAS

Esta es la parte donde nos espera un poco más de trabajo. Veamos uno por uno los componentes:

-Eje de rodajes: Es una línea amarilla bordeada con un fondo oscuro. Lógicamente la haremos con GL, pero aquí el problema es hacer un trazado lo más acorde posible a la realidad, en especial en las curvas. Para facilitar el trabajo, vamos a crear 4 Helpers Shape con la forma de arco, dándole un diámetro de 20,00 metros, que cubra 90°, y a cada una le daremos una orientación de 28,88°, 118,88°, 208,88° y 298,88°. Con esto haremos las guías de todas las curvas de la zona de plataformas, a excepción de alguna que tienen un diámetro mayor. Las vamos copiando y situando en su sitio.



Ahora a dibujar. Escogemos GL, y vamos marcando toda la línea de ejes, si bien tendremos que hacer varias debido a los ramales que surgen. Cuando terminemos la primera, en el GL Editor, escogemos la capa 36, le damos un ancho de 0,20 m., la textura principal será gp\_PatternedLines\_40F, en patrón de línea escogemos Single (Yellow), en ancho de fondo (Backing Width), le damos 0,30 m., y la textura de ese fondo (Backing Texture) será la gp\_LineBase.

Esa textura es un ejemplo de textura dimensionada y de patrón, ya que nos permite escoger un tipo concreto de línea dentro de la propia hoja de textura.

Recordad el dibujar del mismo modo las zonas de viraje en las cabeceras, las zonas de los parkings 1 y 2 con sus flechas, y las entradas a pista de las calles de rodaje.

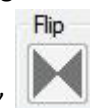


-Borde de rodaje y plataforma: Es una doble línea amarilla bordeada con fondo oscuro. Recorre todo el perímetro de la plataforma, las calles de rodaje y las zonas de viraje. La haremos con GL. Asignamos la capa 36, le damos un ancho de 0,45 m., con la textura gp\_PatternedLines\_40F, patrón Double (Yellow), ancho de fondo 0,60 m. y textura de fondo gp\_LineBase.

-Puntos de espera: Son dos líneas transversales que existen en las calles de rodaje A y B, con el símbolo de punto de espera. La hacemos con GL, capa 36, con un ancho de 2,10 m., textura gp\_PatternedLines\_40F, patrón Hold Short, y damos a OK. Veamos cómo queda.



Tenemos dos problemas, uno que están al revés (las barras cortas deben apuntar hacia la pista), y otro que en LEBA real existen 9 tramos cortos de franjas, y aquí solo tenemos 6. Vamos a corregir eso. Volvemos a ADE y seleccionamos nuestra GL para que nos salga el editor. Para corregir la orientación de las barras cortas, simplemente en el display del editor hacemos click y hacemos una ventana que nos englobe los 4 vértices. Los veremos marcados



en rojo. A continuación pulsamos en el botón de control "Flip Horizontal", y nos aparecerá un cuadro de diálogo que nos indica que se han invertido horizontalmente los vértices. Para corregir la escala, y que nos aparezcan



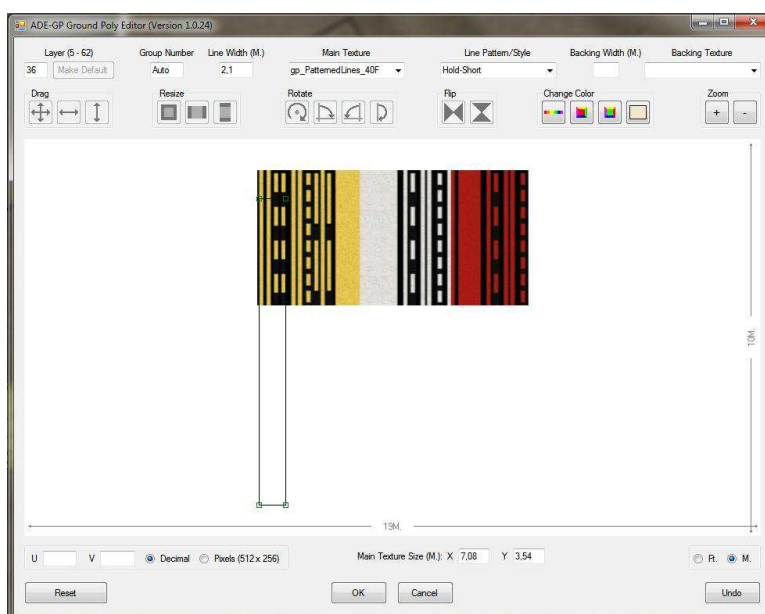
9 barras en lugar de 6, primero debemos hacer un cálculo para averiguar el factor. Si nos fijamos en el editor, vemos que la textura abarca verticalmente 12,19 metros (Parte inferior derecha, en Main Texture Size, casilla Y). En esos 12,19 metros, nos representa 4 módulos de barra-hueco. Por lo tanto cada módulo abarca 3,048 m. Nosotros necesitaremos 9 módulos barra-hueco, que a 3,048 m. implica un total de 27,4275 m. Pero como nuestra longitud total de barra de extremo a extremo es de 17,00 metros, simplemente dividiendo  $27,4275/17,00=1,613$ . Ese es nuestro factor. Para incorporarlo al GP editor, nos aseguramos de tener seleccionados los 4 vértices, y pulsamos el



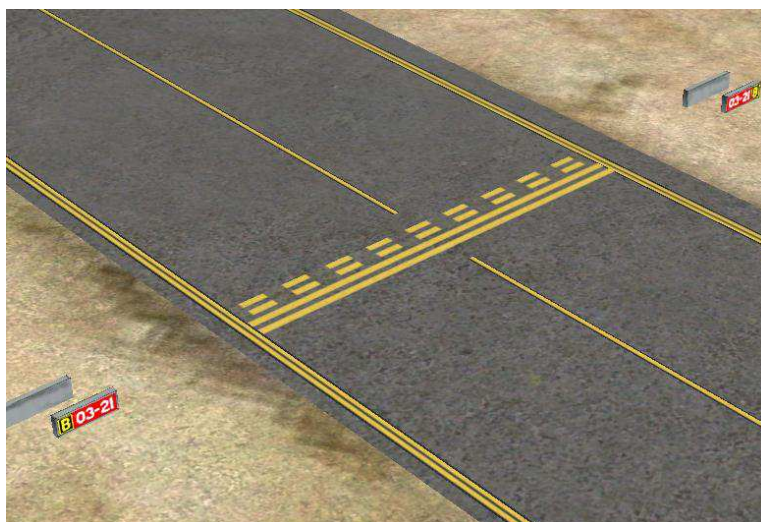
botón de control “Resize Vertical”, y haciendo click derecho en el icono nos aparece un cuadro de diálogo para que introduzcamos el factor de escala. Le introducimos 1,613 y Continuar. Por último, solo nos queda situar verticalmente nuestro punto de espera para que comience en el centro de un módulo hueco.



Seleccionamos los vértices, y a continuación el icono “Drag Vertical”, y arrastramos los vértices hasta que nos quede el comienzo en el eje de uno de los huecos.

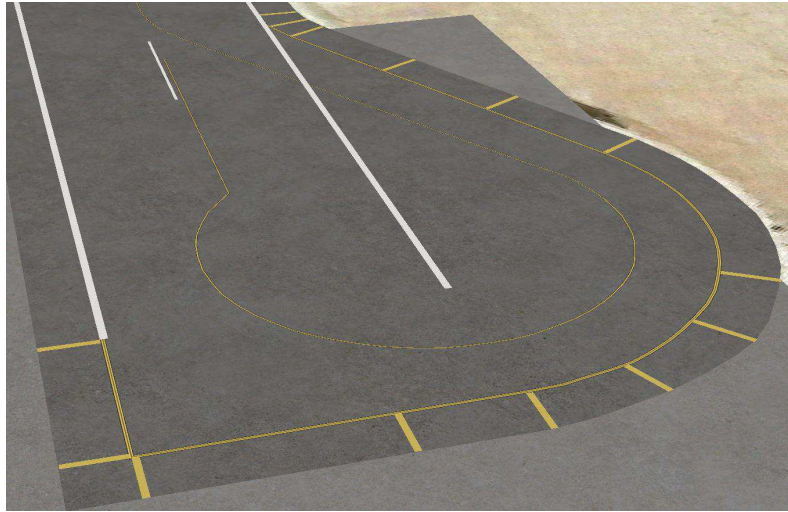


Con esto debería de bastar. Repetimos los mismos pasos para el otro punto de espera.

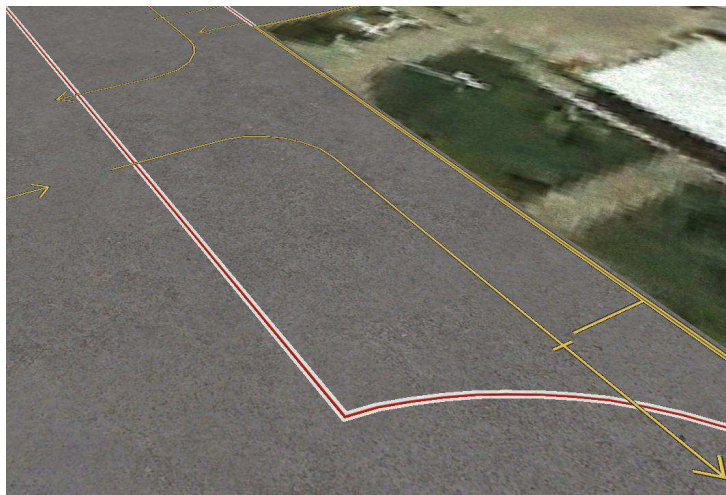


-Márgenes pavimentados: Esto se refiere a las barras amarillas que existen en las zonas de viraje de cabeceras de pista, perpendiculares al margen que queda entre el borde y la marca de borde. Son en total 33 unidades, que se sitúan adaptándose a la curva. Haremos una GL guiándonos por la imagen aérea, e iremos repitiéndola. La capa asignada es la 36, ancho 0,85 m. y la textura gp\_Yellow\_20F.

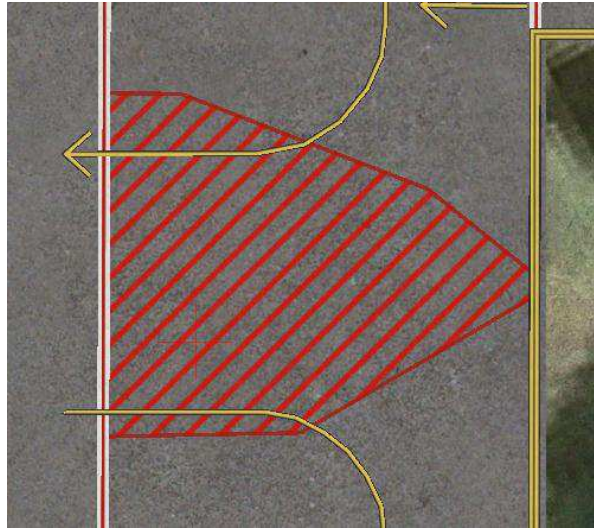




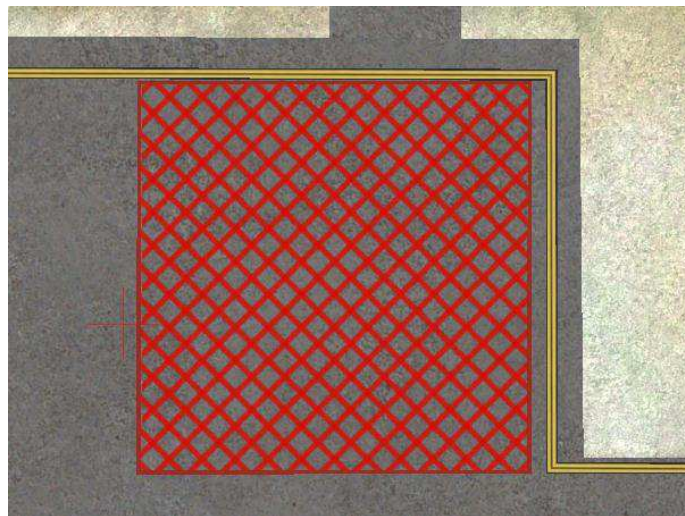
-Línea de seguridad de plataforma: Es una línea en plataforma, que bordea el área destinada al movimiento de aeronaves en los puestos de estacionamiento. Es una línea roja bordeada con blanco. La hacemos con una GL, capa 32 (queda debajo de las líneas de rodaje), ancho 0,20 m., textura gp\_PatternedLines\_40F, patrón Single (Red), ancho de reborde 0,60 m, textura de reborde gp\_White\_20F.



-Áreas de prohibición de aparcamiento: Estas áreas son zonas donde los vehículos no pueden estacionar, por ser zonas de movimiento de aeronaves. En LEBA tenemos dos, una entre las plazas 1 y 2 de aparcamiento y otra en la zona inferior derecha de la plataforma A, junto a la zona de repostaje de combustible (aunque curiosamente en la foto aérea aparece estacionada una avioneta justo encima). Están marcadas con un rayado rojo a 45°, y bordeadas con línea roja también. La segunda zona presenta un rayado a cuadros. Vamos con la primera, que la haremos con un GP, en la capa 28, le asignamos la textura gp\_CrossHatch\_Red, le marcamos un ancho de reborde de 0,20 m. (Outline Width), y la textura de la línea de reborde será la gp\_Red\_20F. Ahora seleccionamos todos los vértices, y los vamos a rotar 286,12° (el rayado de la textura es vertical, para colocarlo en su posición, restamos a 45° los 28,88° de orientación de la pista, que son 16,12°, y le sumamos 270° para que el rayado tenga la misma orientación que en la realidad). También con los vértices seleccionados, los escalamos con un factor de 0,6, para que el espaciado sea el adecuado.



Para la segunda zona, creamos un Helper Shape rectangular, de 20,20x20,20 m., orientado a 28,88°. Lo movemos a su sitio, y lo transformamos en un GP (click derecho con el rectángulo seleccionado->Make Custom Ground Poly). Lo editamos, asignándole la capa 28, textura gp\_CrossHatch\_Red, ancho de reborde 0,20 m., textura de reborde gp\_Red\_20F. Seleccionamos los cuatro vértices y los rotamos 16,12°. Los seleccionamos de nuevo y le damos un factor de escala de 0,60. Damos a OK. Con esto tenemos hecho el reborde y uno de los rayados. Para hacer el otro rayado, seleccionamos el GP, lo copiamos y lo pegamos separado del original. Lo editamos en el GP editor, y le quitamos el ancho de reborde (para no duplicarlo), seleccionamos los cuatro vértices y lo giramos 270°. Lo colocamos justo encima del primer GP, y listo.



-Señal de máxima envergadura: Es la señal que tenemos previa a la entrada de la calle de rodaje A, que indica “MAX SPAN 25M”, en fondo amarillo con reborde y caracteres negros. Como no tenemos textura para eso de momento, haremos un Helper Shape, rectangular de dimensiones 18,80x4,00 m. y lo colocamos en su sitio.

-Señales de entrada a puesto: Son las dos que tenemos para indicarnos la entrada a los parkings. Hacemos igual que antes, Helper Shape rectangular de 3,50x4,00 m. Hacemos las dos.

-Señales de puesto de estacionamiento: Son las dos pequeñas, estas en fondo negro con caracteres amarillos. Hacemos dos Helper Shape rectangulares, de dimensiones 1,30x1,90 m.

#### 18.5.4.GP/GL DE VIAS DE SERVICIO

Las vías de servicio son las carreteras por donde se desplazan los vehículos del aeropuerto para sus diversas funciones de apoyo a aeronaves, vigilancia, etc. Ya teníamos creada la base con un GL, y ahora crearemos las marcas.

-Borde de vía exterior: Es el borde de las vías perimetrales del aeropuerto, y consiste en una línea blanca continua, que se interrumpe solamente en los encuentros con las puertas del vallado perimetral del aeropuerto. Por lo tanto tendremos 7 tramos, que haremos con GL, capa 28, ancho 0,25 m., textura gp\_PatternedLines\_40F y patrón Single (White). También haremos la parte interior de las líneas, que se interrumpen en los encuentros con las vías de servicio interiores que comunican con la pista. Por lo tanto 4 tramos más, hechos del mismo modo que los anteriores.

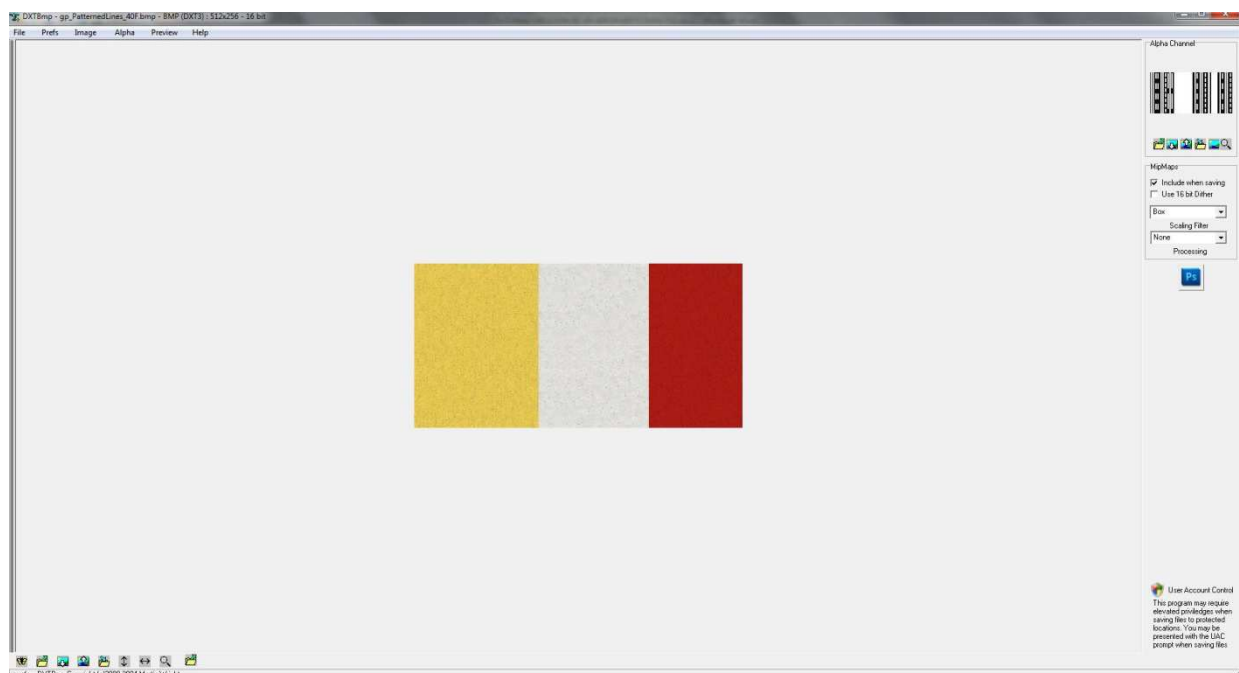
-Borde de vía interior: En las vías de servicio que comunican la vía perimetral con la pista, las líneas de borde son dobles, blancas. Las dibujamos, y le asignamos capa 28, ancho 0,60, textura gp\_PatternedLines\_40F y patrón Double (White). Observad que no llegan al final de las vías, se quedan justo en un poste de control que podemos usar de guía en la foto aérea. Comprobad en FSX que las uniones con los bordes sencillos quedan bien, y si falla algo lo ajustáis en ADE.

-Eje de vía de servicio: En la vía perimetral es una línea blanca discontinua que discurre por toda su longitud. Dibujamos la GL por el eje de la vía exterior, le asignamos capa 28, ancho 0,25 m., textura gp\_PatternedLines\_40F, patrón Dashed 5F/1,5M (White). Para las vías interiores, vemos que hay una zona sin eje, más próxima a la pista, una zona con línea discontinua y una zona con línea continua. Dibujamos éstas dos últimas.

-Borde vía de servicio en cruce con plataforma: Con estas marcas nos referimos a las que se encuentran en las vías interiores, en el tramo que comunica con la pista. Si os fijáis en la vista aérea, está formada por una línea alterna discontinua blanca.

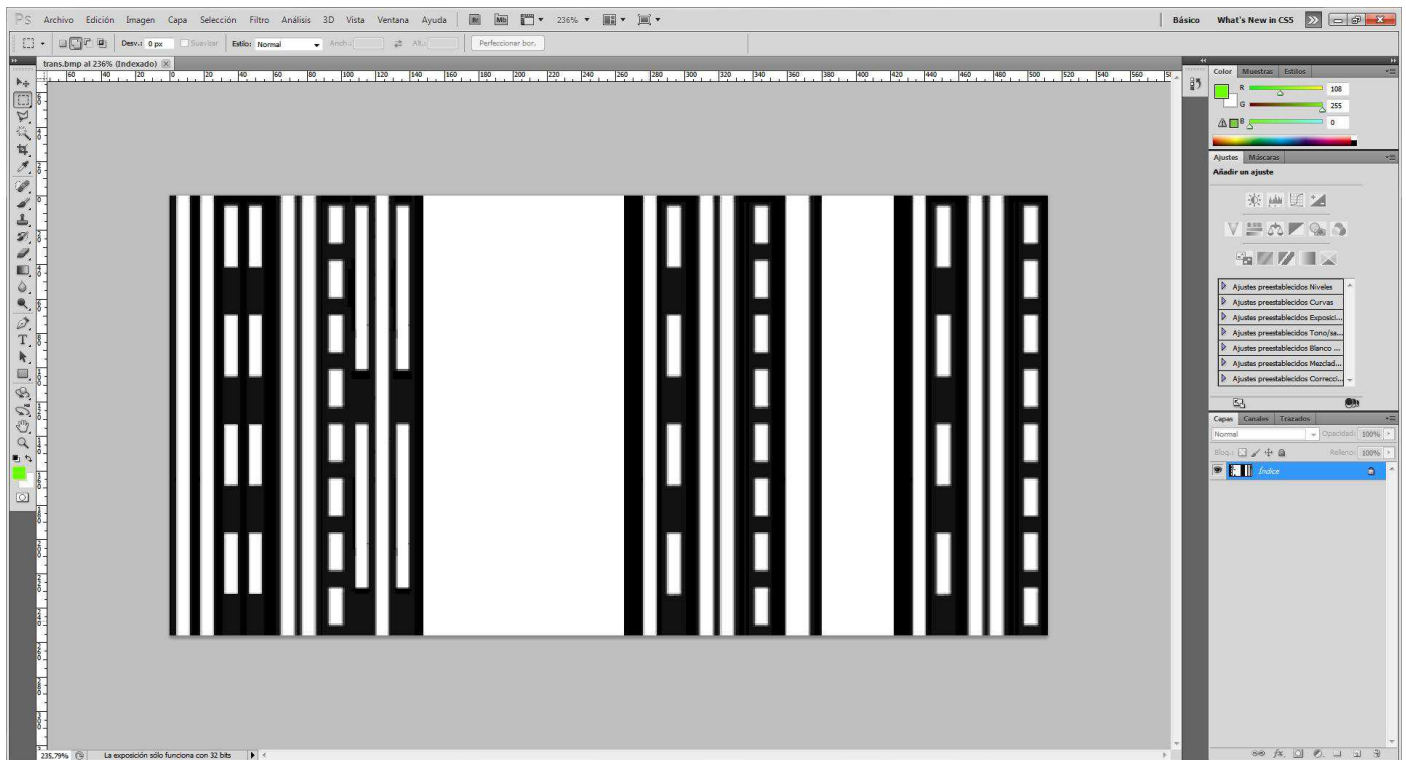


Si vemos la hoja de texturas gp\_PatternedLines\_40F, ese tipo de línea no existe. Lo que vamos a hacer es intentar crearla, e incorporarla. Para ello, lo que necesitamos modificar es el canal alpha de esa hoja. Estudiando un poco la textura, vemos que los canales RGB están formados por 3 bandas anchas de colores amarillo, blanco y rojo. Es con el canal alpha con lo que se van dibujando los distintos tipos de línea, dejando en blanco lo que queremos que sea opaco (las líneas en sí), y en negro las zonas transparentes, con lo que no veremos color alguno, sino el elemento que tengamos debajo. Se que es algo complicado de entender. Lo primero que haremos será abrir DXTBMP, y cargamos la textura gp\_PatternedLines\_40F que se encuentra en el directorio Textures dentro del directorio de ADE. Veremos algo como esto:



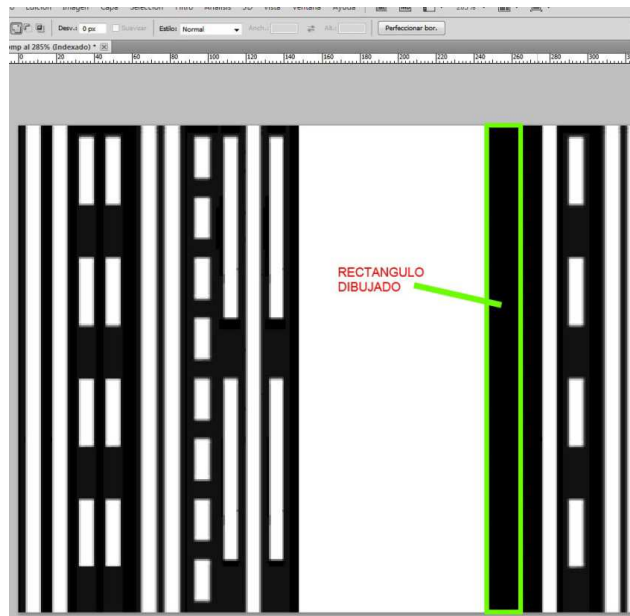


Lo que estamos viendo en el display principal es el canal RGB (colores de fondo). En el recuadro superior izquierdo vemos el canal alpha. Ese es el que modificaremos. Justo debajo de ese recuadro, hay un botón que indica “Send to Editor”, lo pulsamos y se nos abrirá Photoshop, con el canal alpha cargado.

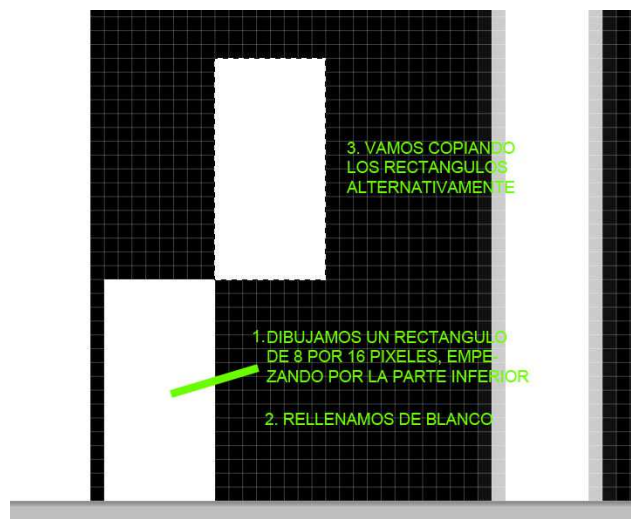


Véis una zona blanca ancha en la parte central, pues en esa zona, pegado al lateral derecho vamos a crear el patrón buscado. Lo hacemos ahí porque esa zona está libre en la definición de patrones original (Lines\_Def.txt), y el fondo es blanco (el fondo RGB, no el alpha). Para crear patrones es fundamental controlar los píxeles que usemos, ya que después tendremos que introducirlos en el GP Texture Editor. Por lo tanto debemos de tener activadas las reglas de píxeles en el programa que estemos usando de edición (Photoshop o Gimp). Ahora vamos a replantear las dimensiones que le vamos a dar a la línea, en especial la que debe de preocuparnos es la dimensión vertical, ya que al ser una textura de línea, ésta hoja se va a ir repitiendo hasta completar la longitud de línea que tengamos. Eso significa que longitudinalmente tienen que ser módulos exactos, a no ser que queramos ver cosas raras en FSX, tales como líneas más cortas que otras. En el editor de GP de ADE, vemos que es una textura dimensionada verticalmente, y que cubre 12,20 m. Como la textura es de 256 píxeles verticales, la resolución es de 4,77 m/píxel. Para buscar un módulo exacto de líneas verticales, en 256 píxeles nos caben 16 piezas de 16 píxeles. Con la resolución que disponemos, 16 píxeles nos representan algo más de 76 cms., lo que creo que es adecuado para las dimensiones reales de las marcas que queremos dibujar. Para la dimensión horizontal no nos debemos de preocupar demasiado, ya que recordad que las GL nos pide un espesor de línea, y por tanto se adaptará al ancho que dibujemos. Le daremos 8 píxeles de ancho.

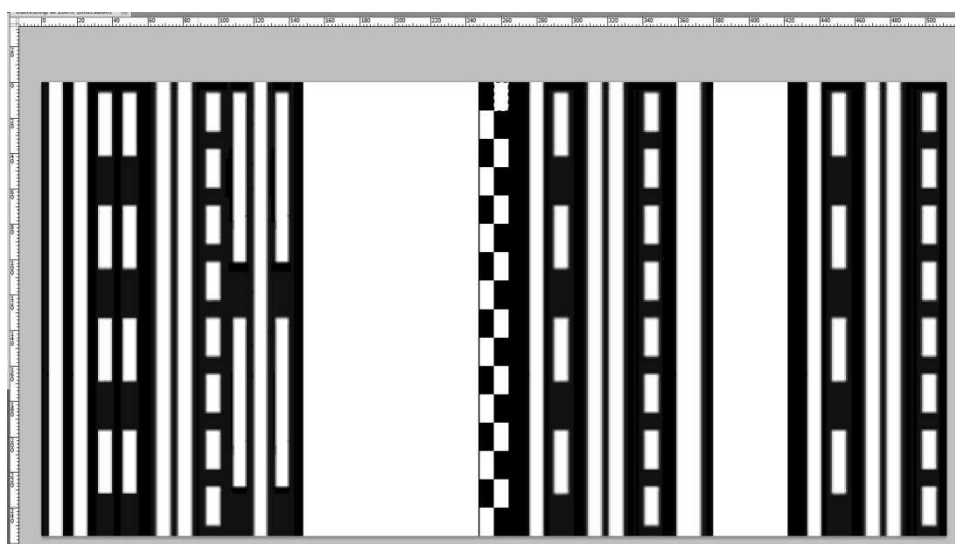
Ahora vamos a dibujar un rectángulo negro de 18 píxeles de ancho por 256 de alto (2 anchos de nuestra línea de 8 píxeles más uno de borde por cada lado). Si ampliamos en Photoshop la franja negra donde vamos a comenzar nuestra línea vemos que está comienza en el píxel 265. Hacemos un rectángulo de selección pinchando en el píxel 264, y arrastramos horizontalmente hasta el 247, y verticalmente hasta que nos cubra la hoja. Ahora vamos a Edición->Rellenar, y seleccionamos Negro al 100% de opacidad.



A continuación nos vamos al borde inferior de la hoja, y hacemos un rectángulo de selección de 8x16 píxeles, dejando uno de margen lateralmente. Lo rellenamos de blanco. Lo vamos copiando pulsando Alt+Click en el rectángulo y lo colocamos en su sitio.




Si todo ha ido bien, al acabar de colocar el último rectángulo, éste debería de llegar justo al borde superior de la hoja de texturas. Fijaros en un detalle, y es que en la hoja original, los bordes de las líneas están difuminados con tonos grisáceos. Si queréis podéis hacerlo, pero yo no me complicaría la vida y lo dejaría tal cual.

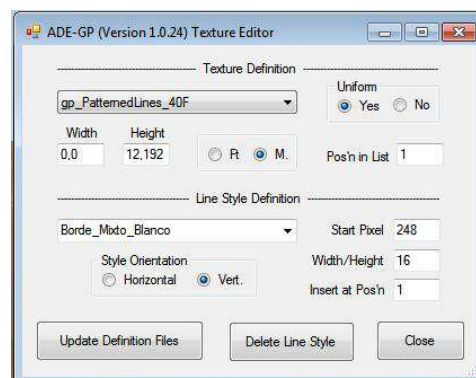


Ahora vamos a Archivo->Guardar, y entramos de nuevo en DXTBMP. En los botoncitos debajo del recuadro del canal alpha, pulsamos en "Refresh after edit", y veremos nuestra nueva línea creada. En DXTBMP, vamos a File->Save, y lo guardamos con el mismo nombre, en la pregunta que nos aparece de si deseamos reemplazar el existente damos que sí.

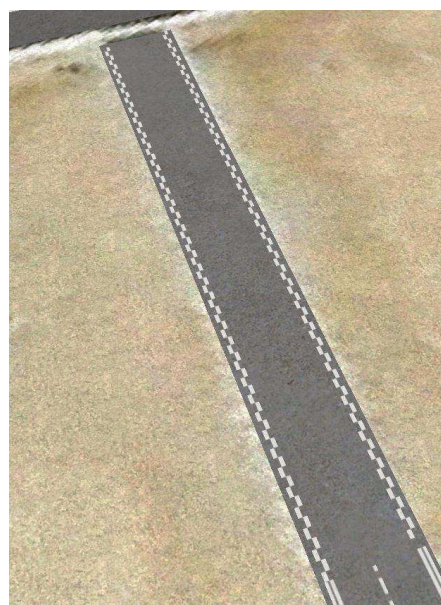
Con esto ya tenemos el archivo grabado en el directorio Textures, pero recordad que para que en el editor de GP nos lo muestre, debemos de grabar una versión BMP de 24 bits, en el directorio "Textures\_Dpy". Para ello, en DXTBMP, y con nuestro archivo abierto, vamos a Alpha->Apply Alpha to Image. Como vemos, nos ha superpuesto el canal alpha, pero en un tono grisáceo. Vamos a cambiarlo a negro. Hacemos Image->Send to Editor, y se nos abre la imagen con el tono gris. Seleccionamos todo lo gris con la herramienta "Varita Mágica", que está en el menú de la

izquierda .  Pinchamos en cualquier zona en gris, hasta que todas estén seleccionadas. Después, vamos a Edición->Rellenar, y seleccionamos Negro, 100%. Por último vamos a Guardar como, buscamos el directorio "Textures\_Dpy" dentro del directorio de ADE, y machacamos el archivo "gp\_PatternedLines\_40F", grabándolo como BMP en 24 bits.

Abrimos ADE, y hacemos Tools->GP Texture Editor. Seleccionamos la textura gp\_PatternedLines\_40F, en "Uniform" pulsamos "Yes", en "Height", dejamos la que tiene (12,192 m.), pulsamos el botón "M" en vez de "Ft", en la persiana "Line Style Definition", escribimos un nombre, yo en concreto le he llamado "Borde\_Mixto\_Blanco", en "Start Pixel" anotamos 248, que es donde comienza nuestra línea, en "Width/Height", ponemos 16, que son los píxeles que abarca, en "Insert at Pos'n", anotamos 1 por ejemplo, y en "Style Orientation", marcamos "Vert.". Por último le damos a "Update Definition Files".



Ya sólo nos queda dibujar nuestras GL, como siempre, seleccionamos la capa 28, ancho 0,60 m., textura gp\_PatternedLines\_40F, patrón Borde\_Mixto\_Blanco, y ...voilà!:





-Banda de parada: Esta es la pequeña línea que nos marca el ceda el paso en las vías de servicio interiores. Solo en el carril derecho. Pintamos la GL, escogemos capa 28, ancho 0,50 m., textura gp\_PatternedLines\_40F, patrón Single (White).

-Banda Ceda el Paso: Estas bandas se encuentran en el cruce de las vías interiores con la perimetral. Es una línea ancha discontinua. La dibujamos, capa 28, ancho 0,45 m., textura gp\_PatternedLines\_40F, patrón Dashed 5F/1,5M (White).

-Banda cruce con puertas: Son unas líneas discontinuas blancas que se encuentran en el borde exterior de la vía de servicio perimetral, en el encuentro con las puertas. La dibujamos en la capa 28, ancho 0,25 m., textura gp\_PatternedLines\_40F, patrón Dashed 5F/1,5M (White).

-Señal de ceda el paso: Las haremos las 3 con Helpers Shapes rectangulares, de dimensiones 1,40x3,80 m. 3 unidades.

-Flechas de dirección: También con Helpers Shapes, de 5,00x1,00 m. Hay 24 unidades

-Señal Stop Paso de Aviones: Helpers Shapes de 2,00x2,00 m. 3 unidades.

A éstas tres últimas les crearemos la textura junto con las restantes que nos faltan. Para ubicarlas en su posición, como el GL de la vía de servicio nos ocultará la imagen de fondo, podemos ayudarnos con marcas de ayuda, tomando previamente las coordenadas de SAS Planet. Ojo con la orientación de los Helpers Shapes.

## 18.6. CREACION DE HOJA DE TEXTURA

Ahora mismo tenemos todos los GP/GL situados en su sitio, algunos de ellos totalmente terminados y otros a los que aún nos queda transformarlos en GP y aplicarles una textura. Pero eso no lo hemos hecho aún porque nos falta crear una hoja de textura propia que se ajuste a nuestras necesidades. Vamos a repasar qué nos falta por texturizar:

-Marcas de umbral de pista

-Marcas de designadores de pista

-Marcas de toma de contacto de pista

-Marcas de eje de umbral desplazado

-Señal de máxima envergadura

-Señal de entrada a puesto

-Señal de puesto de estacionamiento

-Señal de ceda el paso

-Flechas de dirección

-Señal de Stop paso de aviones


Lo primero que vamos a hacer es replantearnos las dimensiones que queremos darle. Partimos que la resolución máxima de FSX es de 7cm/pixel. Como tenemos las medidas de cada elemento a diseñar, podemos calcular cuántos píxeles necesitaremos para cada uno de ellos a máxima resolución. Lo podemos hacer en una hoja de Excel.

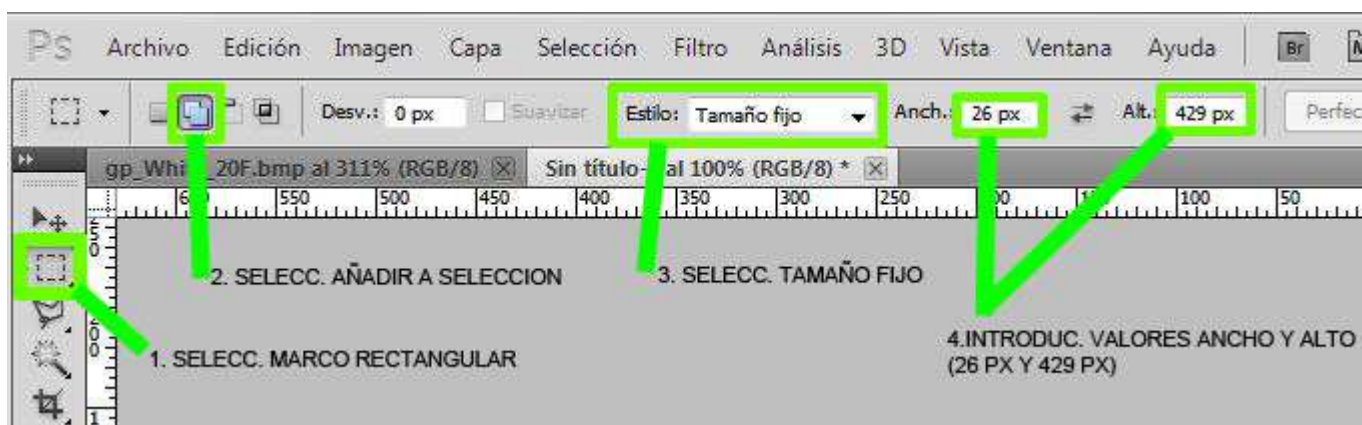
DENOMINACION	LAYER ASIGNADA	ANCHO	ALTO	RESOLUCION	ANCHO PX	ALTO PX
UMBRAL	40	19,80	30,00	0,07	283	429
DESIGNADORES 03	40	13,00	15,00	0,07	186	215
DESIGNADORES 21	40	10,80	15,00	0,07	155	215
TOMA DE CONTACTO III	40	8,40	22,50	0,07	120	322
TOMA DE CONTACTO II	40	5,10	22,50	0,07	73	322
EJE UMBRAL DESPLAZADO	40	3,60	30,00	0,07	52	429
SEÑAL MAX ENVERGADURA	40	18,80	4,00	0,07	269	58
SEÑAL ENTRADA A PUESTO	40	3,50	4,00	0,07	50	58
SEÑAL PUESTO ESTAC.	40	1,30	1,90	0,07	19	28
SEÑAL CEDA EL PASO	28	1,40	3,80	0,07	20	55
FLECHAS DIRECCION	28	1,00	5,00	0,07	15	72
SEÑAL STOP PASO AVIONES	28	2,00	2,00	0,07	29	29

Las columnas ancho/alto van en metros, y en las columnas ancho px/alto px, se ha redondeado a la cifra exacta superior. A continuación tenemos que decidir que tamaño le daremos a la hoja de textura. Como sabemos, FSX solo admite hojas con tamaño en potencia de 2, así que en principio deberíamos optar por una de 1024x1024 píxeles o una de 512x512. Podemos hacer un cálculo rápido, tomando como referencia las superficies que ocupan las texturas. Si multiplicamos las columnas ancho px por alto px, y sumamos los totales nos arroja un valor de 301.231 px<sup>2</sup>. La hoja de 512x512 tiene 262.144 px<sup>2</sup>, por lo tanto se nos queda pequeña. Optamos por hacerla en 1024x1024, aunque nos sobre mucho espacio, ya veremos como aprovecharlo.

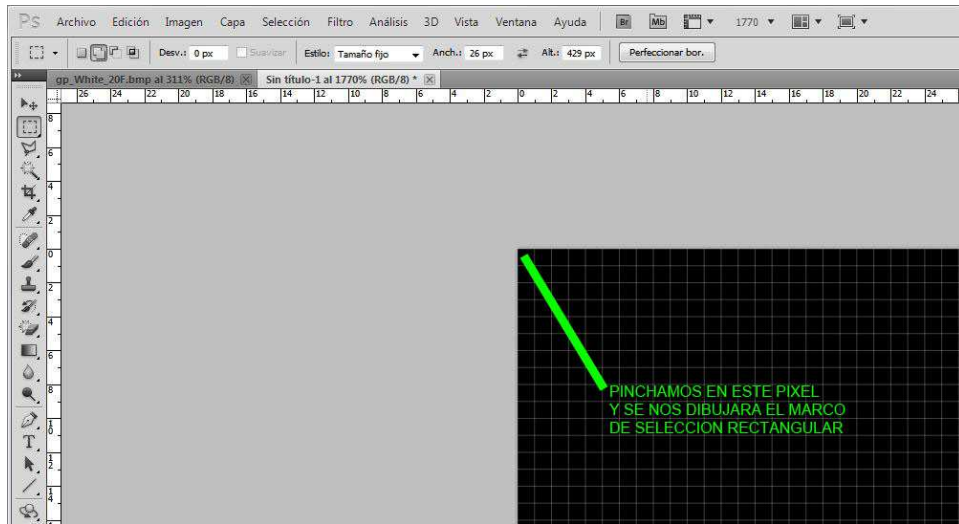
Vamos a dibujar cada elemento por separado, y después los uniremos. Abrimos Photoshop.

-Umbral de pista: Vamos a Archivo->Nuevo, y creamos una imagen de 283 píxeles de ancho por 429 píxeles de alto. Ahora Edición->Rellenar y escogemos un negro 100% opaco. Si nos fijamos en nuestra imagen a dibujar, vemos que se compone de 6 barras blancas de 1,80 m. de ancho y 5 huecos de 1,80 m. también. Para que nos quede exacto, calculamos cuantos pixeles ocupan 1,80 m.  $1,80/0,07=25,71$  px, o sea 26 px. Así que 6 barras+5 huecos de 26 px, nos da un ancho total de 286 px. Modificamos el tamaño de imagen, vamos a Imagen->Tamaño de imagen, desactivamos la casilla "Restringir proporciones", e introducimos un ancho de 286 píxeles, manteniendo la altura inicial.


Ahora dibujemos las barras. Para ello, vamos a seleccionar la herramienta "Marco Rectangular" . Hacemos estos pasos:

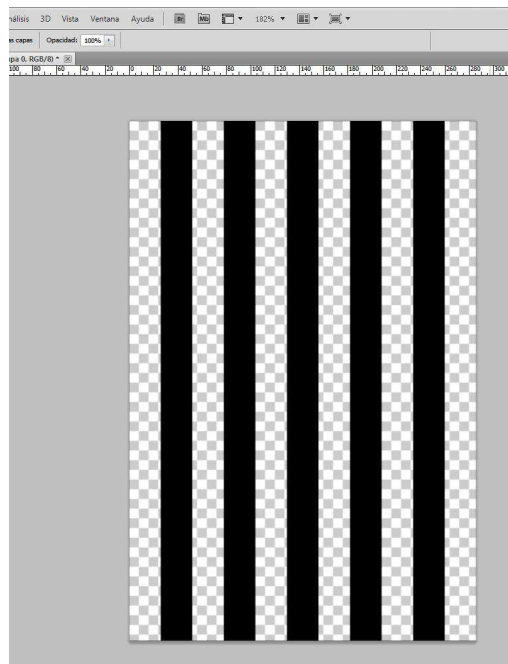


Hacemos zoom en la imagen en la esquina superior izquierda, hasta que veamos la guía de píxeles claramente, y pinchamos en el primer píxel (0,0). Se nos debería de dibujar un marco de selección que representa la primera banda blanca.




Ahora, ayudándonos con la guía superior vamos pinchando en los píxeles 52, 104, 156, 208 y 260 de la fila superior. Cuando acabemos tendremos seleccionadas todas las bandas, y el último rectángulo debería de terminar justo en el límite del dibujo.

Seleccionamos la herramienta “Borrador Mágico” , y pinchamos en el interior de una de las barras que están seleccionadas. Vemos que nos las ha hecho transparentes:

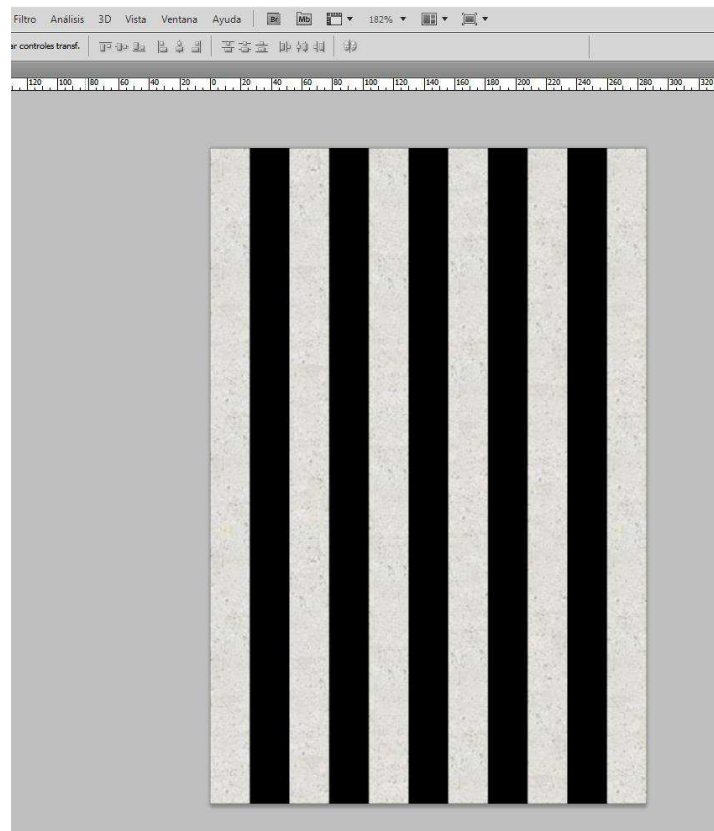


Debemos rellenar esas zonas transparentes, bien con blanco, o bien con la textura de blanco que ADE trae como ejemplo, que tiene cierta “textura” rugosa. Vamos a abrir el archivo gp\_White\_20F.bmp, que se halla dentro del directorio Textures\_Dpy de ADE. Hacemos Selección->Todo, y después Edición->Copiar, y cerramos el archivo. Ahora vamos a Edición->Pegar, dentro de nuestro dibujo. Veremos como en el menú de capas, de la parte inferior derecha nos ha creado una nueva, con la imagen que hemos copiado. Lo que ocurre es que ésta es mas pequeña que nuestro

dibujo, por lo tanto vamos a copiarla más veces. Pulsamos en la herramienta Selección , y arrastramos la imagen que hemos pegado hasta la parte superior izquierda. Debemos haber activado previamente la opción Ajustar dentro del menú Vista. Una vez en la esquina, hacemos Alt+Click izquierdo, con lo que copiamos la imagen hasta arrastrarla justo debajo. Repetimos la operación por la parte derecha, con lo cual ahora no vemos nuestras barras, sino la textura blanca de fondo que hemos copiado. Vemos en el menú capas que cada vez que hemos copiado nos ha creado una nueva capa. Ahora vamos a combinar las 4 que forman nuestra textura blanca. Para ello, hacemos



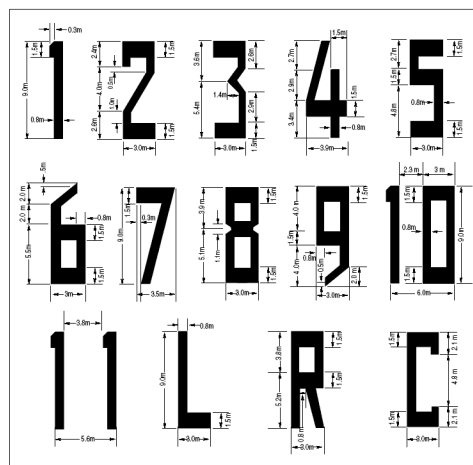
Shift+Click izquierdo en todas las capas a excepción de la Capa 0, que es nuestro fondo de barras. Cuando tengamos las 4 seleccionadas (Capa 1, Capa 1 copia, Capa 1 copia 2 y Capa 1 copia 3), hacemos click derecho y elegimos Combinar Capas. Ahora solo nos quedan 2 capas, pero aún no vemos nuestras barras. Simplemente tenemos que ordenarlas, para lo cual pinchamos click izquierdo en Capa 0, y la arrastramos hasta que quede por encima de Capa 1 copia 3. Ahora ya si vemos lo que queríamos:



Por último, en el menú capas hacemos click derecho en cualquiera de ellas y seleccionamos Combinar Visibles. Después hacemos de nuevo click derecho en la capa y damos “Acoplar Imagen”. Solo nos queda guardar nuestra textura. Para ello, vamos a Archivo->Guardar como. Lo vamos a incluir en el directorio “TEXTURAS LEBA”, le llamaremos “umbraltwy”, con extensión BMP y en 24 bits.

-Designadores de pista: Aquí tenemos que hacer dos texturas, una para la 03 y otra para la 21. El mismo proceso nos valdrá para las dos. Abrimos un archivo nuevo en Photoshop, de 186 px de ancho y 215 de alto. Lo rellenamos de negro. Ahora sería interesante buscar una plantilla con la numeración típica de pistas. Buscando en internet yo encontré ésta:

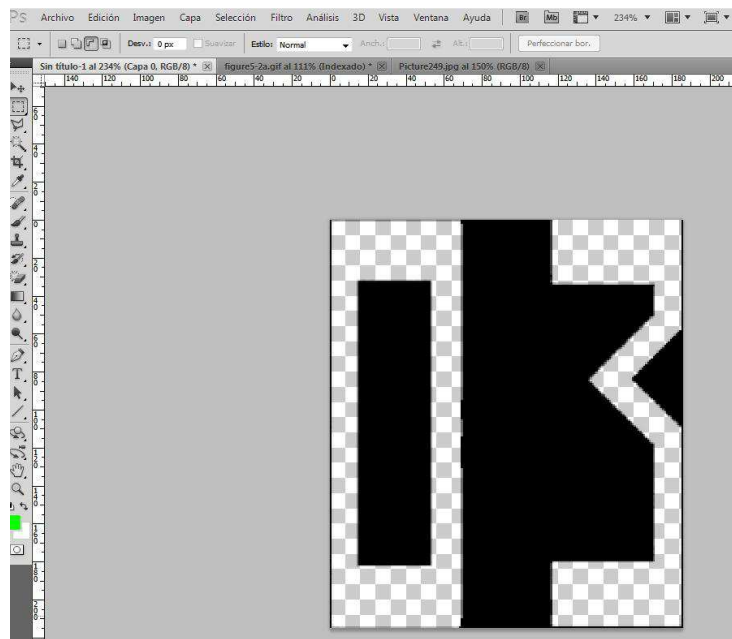
<https://www.tc.gc.ca/media/images/ca-publications/figure5-2a.gif>



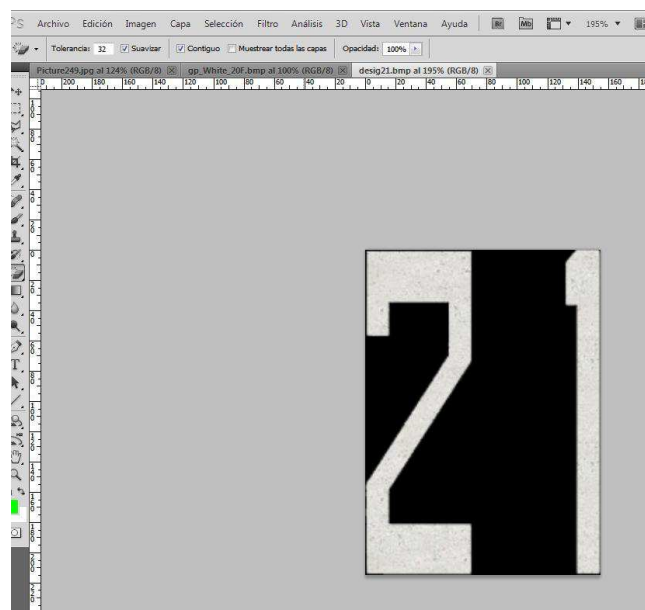
Nos puede valer, pero hay muchas otras formas de hacer la plantilla, como por ejemplo tomar una imagen de SASPlanet, o de cualquier documento de texto que tenga la numeración normalizada.

Abrimos esa imagen de plantilla, y la vamos a invertir para que los números queden en blanco. Vamos a Imagen->Ajustes->Invertir, y con la herramienta “Varita Mágica”, seleccionamos el número 0. Si os selecciona algunas partes más, id ajustándolas con las herramientas de selección “Añadir a selección” o “Restar de la selección”. Cuando la tengamos, nos vamos a Edición->Copiar, y en nuestro dibujo pegamos la imagen. La arrastramos hasta la esquina inferior izquierda, y la ajustamos de tamaño en Edición->Transformación Libre. Con Shift+Click izquierdo arrastramos la esquina superior derecha hasta que lleguemos al borde superior de nuestra imagen.

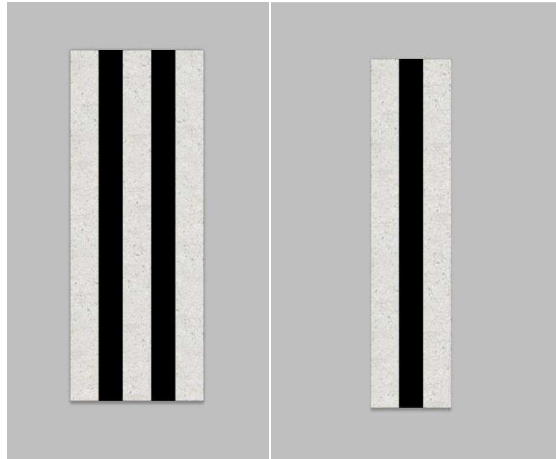
Hacemos lo mismo con el número 3. Vemos en el menú de capas que tendremos 3 distintas, así que las combinamos todas en una sola (Combinar Visibles). Con la herramienta “Borrador Mágico” pinchamos en las partes blancas, dejándonos transparente esas partes:



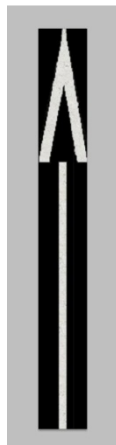
Ahora repetimos la operación que hicimos para el umbral, de asignarle un fondo blanco “texturado” a las partes transparentes. Pegamos la imagen, cambiamos el orden de capas, las combinamos y las acoplamos. Lo guardamos como “desig03.bmp” en el directorio “Texturas LEBA”. Para el 21 repetimos los mismos pasos, y lo grabamos como “desig21.bmp”.



-Marcas de toma de contacto: Para éstas dos marcas repetimos lo que hicimos con las de umbral de pista, y nos quedarán dos archivos “tomcont3.bmp” y tomcont2.bmp”.



-Eje de umbral desplazado: Aquí haremos un proceso parecido al de los designadores, es decir, buscar una plantilla adecuada. La llamaremos “umbrdespl.bmp”.



-Señal de máxima envergadura: Aquí debemos de combinar varias de las técnicas que ya hemos visto. Por un lado usaremos de plantilla los caracteres que aparecen en alguno de los documentos de Aena que existen en Internet:

[http://www.seguridadaerea.gob.es/media/4159060/insa\\_12\\_ins\\_14\\_1\\_0.pdf](http://www.seguridadaerea.gob.es/media/4159060/insa_12_ins_14_1_0.pdf)

En las páginas 73 a 77 existe un alfabeto tipo. También lo obtenemos aquí:

<http://www.alphabetsigns.com/mm5/graphics/00000041/faa-120-letters-number-stencils-alt1.jpg>

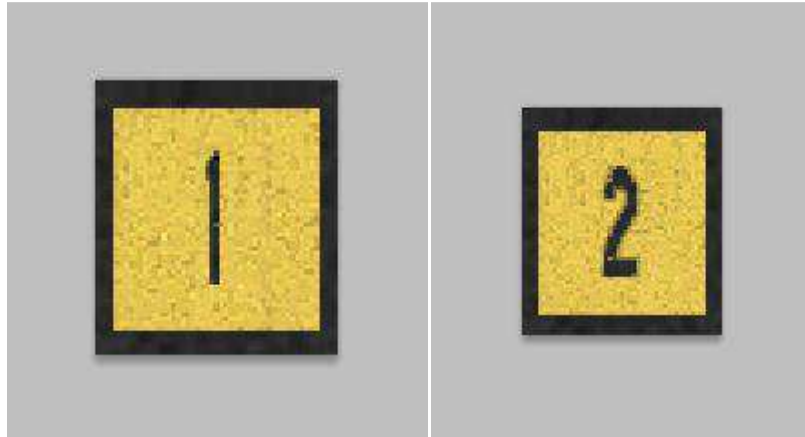
Por otro lado, crearemos el reborde usando la técnica que vimos en los umbrales desplazados. Toqueteando un poco nos queda algo así:



Es importante que toméis las medidas que os hagan falta en SASPlanet, y transformarlo todo a píxeles, simplemente dividiendo la medida en metros por 0,07. Así tendréis la referencia de altura de caracteres, separación, etc. El archivo de textura se llamará "maxspan25m.bmp".



-Señales de entrada a puesto: Son dos, numeradas 1 y 2. Aquí podemos usar la imagen anterior de la señal de máxima envergadura para retocarla. Crearemos dos archivos, "entrpuesto1.bmp" y "entrpuesto2.bmp".



-Señales de puesto de estacionamiento: Hacemos igual que las anteriores, pero ahora con los fondos invertidos. Los grabamos como "puestoestac1.bmp" y "puestoestac2.bmp".



-Señal de ceda el paso: Nos buscamos una plantilla, y la hacemos igual que las marcas de umbral.

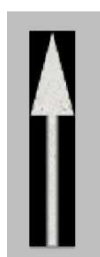
<http://www.bloquesautocad.com/wp-content/uploads/2013/09/flechas03.jpg>

Estas tres últimas marcas que nos quedan (ceda el paso, flecha de dirección y stop paso de aviones), al ser tan pequeñas, si le damos el tamaño que establecimos en la hoja de Excel quedan con poca definición. Así que la aumentaremos al doble (en éste caso la haremos de 40x110 px). Lo llamamos "cedael paso.bmb".



Flechas de dirección: Hacemos doble su tamaño también (30x144 px). Aquí tenemos una plantilla:

<http://www.miliarium.com/Proyectos/Detalles/AyuntamientoMadrid/SV%204.GIF>



Le hemos llamado "flecha.bmp".

-Señal Stop Paso de aviones: También duplicamos su tamaño (58x58 px).

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Airport\\_stop\\_sign\\_%28type\\_1%29.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Airport_stop_sign_%28type_1%29.svg)



Le llamamos "stopaviones.bmp".

Ahora tenemos un montón de archivos bmp, dispersos en el directorio "TEXTURAS LEBA". Así no nos valen, tenemos que agruparlos en un único archivo de imagen. Para ello, en Photoshop abrimos un archivo nuevo, y le damos de tamaño 1024x1024 px. Ya comentamos que nos va a sobrar imagen, pero ahora la rellenaremos con otra cosa.

Abrimos también todos nuestros archivos bmp, y simplemente vamos copiando y pegando dentro de nuestra nueva imagen. Como vemos, cada archivo que pegamos nos crea una nueva capa, así que id seleccionando cada una y la vais disponiendo como si fuera un puzzle. A mí me ha quedado algo así:



Me he dado cuenta de que nos sobraba un bmp, concretamente el "tomcont2", ya que nos puede valer el de las tres barras, sólo que seleccionaremos dos al aplicar la textura correspondiente. Tenemos un enorme hueco, casi las 3/4 partes de la hoja. Pero podemos hacer algo al respecto.

Si comparamos el aspecto de nuestra pista y plataformas en FSX con las reales de LEBA, nos falta un detalle. La pista por ejemplo, presenta un rayado vertical, que nosotros no vemos, de igual forma que en la plataforma 2. También la plataforma 3, al ser muy vieja, tiene numerosas marcas de reparaciones o "cracks" en el pavimento. Podemos aprovechar estos huecos en la hoja de texturas para crear 3 nuevas, semitransparentes, que acoplaremos en unos GP que haremos sobre los de base.

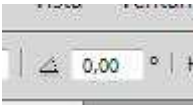
En primer lugar nos hará falta un software para capturar imágenes. Hay cientos de ellos gratuitos, yo en concreto uso Screen Capturer:

<http://screencapturer.com/>

Ahí podéis descargarlo, y tras un registro gratuito descargarlo. Todos más o menos sabéis el funcionamiento de éste tipo de programas. Vamos a SASPlanet, y capturamos 3 imágenes en las zonas que hemos comentado. También vamos a capturar una imagen en la zona de la cabecera 03 y otra en la 21, para superponerlas a las plataformas de seguridad. Las grabamos en el directorio "TEXTURAS LEBA" por ejemplo, y les llamamos "imgrwy", "imgapron2", "imgapron3", "imgcabec03" e "imgcabec21". Todas en formato bmp. Yo he obtenido éstas:



El primer problema que tenemos que resolver es la orientación, para colocarlas en posición ortogonal. Para ello, abrimos en Photoshop la primera de ellas. Hacemos Selección->Todo, y Edición->Transformación libre. Ahora en la

casilla "Rotar" , escribimos  $-28,88^\circ$ , que como sabemos es la orientación de la pista. Con ésto se quedarán rectas. Ahora damos a Selección->Deseleccionar Todo. Vamos a centrarnos en la imagen de la pista:



Pretendemos coger esa zona rebordeada, para repetirla. Pero nos están sobrando las líneas de eje. Eliminarlas es sencillo, simplemente seleccionáis una zona rectangular a la derecha o izquierda de la línea de ejes, y con un ancho

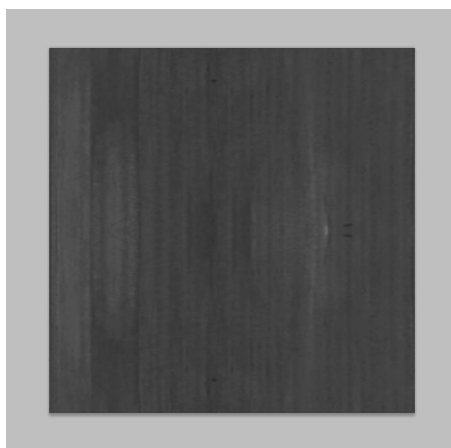


mayor que el de dichas líneas. Haciendo click derecho en la selección, elegís "Capa Via Copiar", con lo que habremos creado una nueva capa copiada de nuestra selección. La movemos encima de los ejes, y desaparecen. Id eliminando imperfecciones de esta forma hasta que tengáis una zona rectangular limpia, combináis todas las capas, y hacéis una selección exclusivamente de la zona que queremos conservar. Vamos a Edición->Copiar, después a Archivo->Nuevo, y dejamos las dimensiones que nos vengan por defecto, ya que serán las de la selección que hicimos. Ahora hacemos Edición->Pegar, combinamos de nuevo las capas y guardamos nuestro archivo como bmp, machacando el que teníamos (imgrwy.bmp). Nos queda otro detalle. Al ser imágenes que se van a repetir longitudinalmente, si no igualamos las tonalidades de los extremos, se notará bastante los cambios. La mejor solución para eso es hacer una simetría. Si tenemos que nuestra imagen es de AxB píxeles, creamos una nueva imagen con Ax2B píxeles. Copiamos la original dentro de ésta nueva, la duplicamos y la colocamos en la parte libre. Con esa capa seleccionada, vamos a Edición->Transformar->Voltear Vertical, combinamos capas y machacamos nuestro archivo. Ya tenemos una imagen simétrica respecto al eje horizontal.

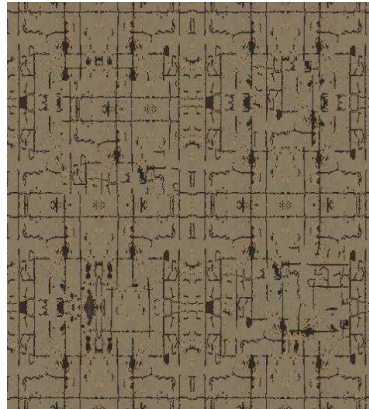


Ahora volvemos a nuestro puzzle de texturas, y vemos en qué lugar podemos colocarla. En principio la colocaremos en la esquina inferior izquierda, en un tamaño aproximado de 534x534 px. Para adaptarla la imagen de la pista a esa medida, vamos a Imagen->Tamaño de imagen y modificamos sus valores.

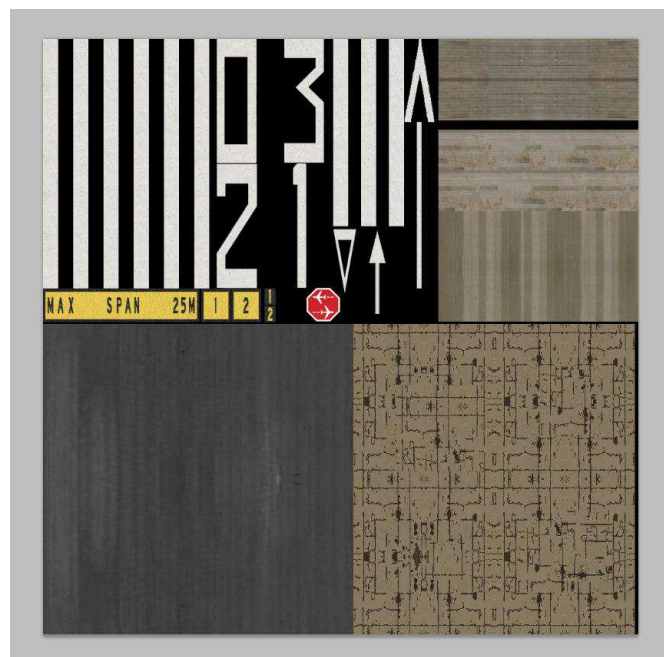
Al ser esta parte de la textura una zona semitransparente, lo que nos interesa es aumentar su contraste, para que se note el rayado. Incluso podemos convertirla a Blanco y Negro, con lo que notaremos más aun ese cambio de contraste. Para pasarla a B/N, vamos a Imagen->Ajustes->Blanco y Negro. Después a Imagen->Ajustes->Brillo/Contraste, hasta que nos guste el resultado.



Hacemos más o menos algo parecido con la zona de la plataforma 2, y con la 3 lo que he hecho es hacerle simetría tanto vertical como horizontal, para ampliar la zona. Después con la varita mágica he seleccionado los "cracks" del pavimento para darles mayor contraste.




Una vez acopladas todas las imágenes y combinadas las capas, me quedó algo así:



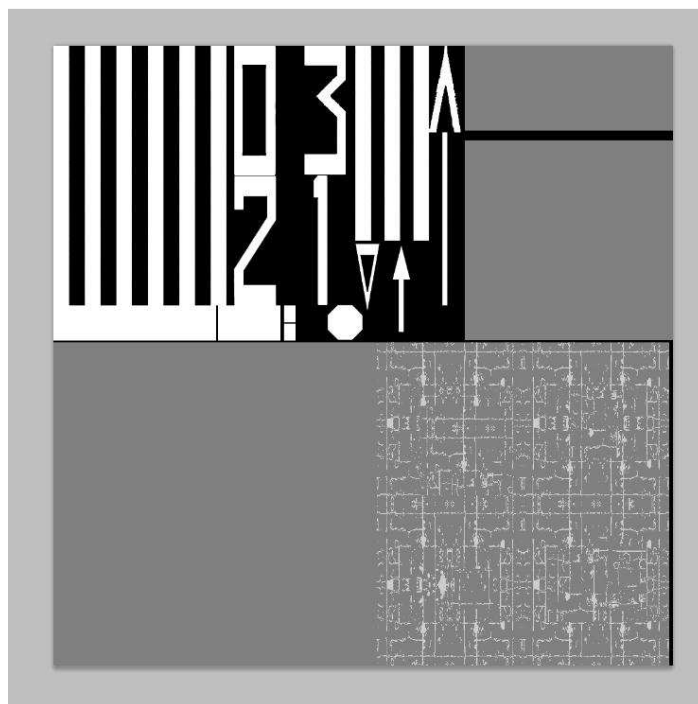
Tenemos que grabar el archivo en bmp de 24 bits en el directorio "Textures\_Dpy", dentro de ADE. Lo llamamos "LEBA\_Marcas.bmp". A continuación vamos a crear el canal alfa. Pero hay que tener claro que vamos a hacer. En nuestra hoja de textura, sabemos que hay zonas que deben ser totalmente transparentes, que actualmente estamos viendo en negro, por ejemplo la zona entre barras blancas del umbral, las zonas entre números designadores, etc. Después habrá zonas que serán semitransparentes, como las zonas de coberturas de pista y plataformas. Iremos paso a paso.

Lo primero que haremos será crear el canal alfa en Photoshop. Con nuestra imagen abierta, nos vamos a la zona del menú de capas, y pulsamos en la pestaña "Canales". Vemos los que tenemos actualmente, los RGB. Si vemos en la

parte inferior a la derecha hay unos pequeñísimos iconos, y uno de ellos es "Crear canal nuevo" . Lo pulsamos y se nos crea el canal alfa, que actualmente vemos totalmente en negro, con el nombre "Alfa 1". Ahora volvemos a hacer click en el canal RGB, y lo que haremos será seleccionar cuidadosamente todas aquellas zonas que queremos que sean totalmente transparentes.

En nuestro caso no es muy difícil, ya que son todas las zonas totalmente negras. Seleccionamos la herramienta de selección varita mágica y pinchamos en un punto negro. Tenemos que asegurarnos que solo seleccionamos las partes negras, que no haya "intrusiones" en bordes de otro color. Si tenemos que corregir algo, lo haremos con las

herramientas de selección, sumando o restando áreas. Cuando estemos seguros, vamos de nuevo al canal alfa. Vemos que nuestra selección se mantiene. Lo que haremos será Selección->Invertir, con lo ahora tenemos seleccionado toda la imagen excepto las partes negras, y con el selector de color seleccionamos el color frontal como blanco total. Ahora vamos a Edición->Rellenar->Escogemos color frontal. Vemos que se ha rellenado de blanco (zonas opacas en FSX, es decir que veremos lo que tengamos dibujado en la textura) las zonas no transparentes. A continuación vamos al selector de color, y escogemos como color frontal un gris 50% (en el selector podéis ver el porcentaje de negro), y vamos a seleccionar en el canal RGB las zonas de pavimentos (rwy, apron2, apron3, cabec03 y cabec21). Vamos al canal alfa, y rellenamos con ese gris. Por último, vamos al canal RGB de nuevo, y vamos a seleccionar con la varita mágica los cracks de la zona de la plataforma 3. Repasadlo con cuidado, y cuando lo tengamos, vamos a escoger un gris al 20% de negro (queremos que sean menos transparentes que el fondo). En el canal alfa rellenamos esa selección. A mí me ha quedado un canal alfa así:



Lo vamos a grabar en formato BMP de 32 bits, en el directorio "TEXTURAS LEBA", con el mismo nombre que le dimos a la versión en 24 bits. (LEBA\_Marcas).

Ahora abrimos DXTBMP, y cargamos nuestro archivo. Comprobamos que el canal alfa está correcto, desactivamos la casilla "Include when saving" en el cuadro de la parte superior derecha "Mipmaps" (MUY IMPORTANTE), y nos vamos a File->Save as. En el cuadro de selección, lo grabamos con extensión "Extended Bitmap" (.bmp), y compresión DXT3 (ya que tenemos varios grises en el canal alfa), en el directorio "Textures" de ADE.

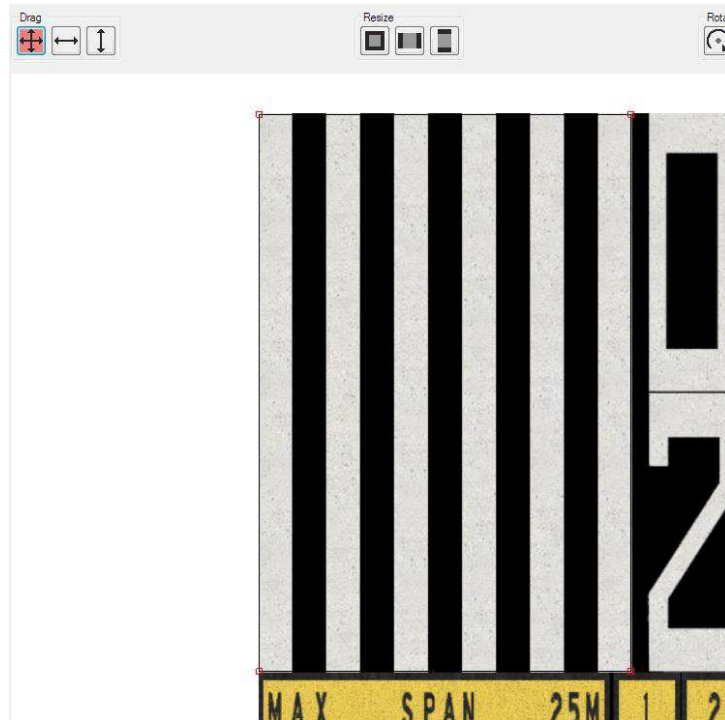
A continuación, abrimos ADE y vamos a Tools->GP Texture Editor. En la persiana desplegable aparecerá nuestro archivo "LEBA\_Marcas", con el comentario (No Def) a la derecha. La seleccionamos, como no uniforme (no necesitamos darle una medida predefinida), y damos a "Update Definition Files". Ya podremos elegirla en el GP Editor.

## 18.7.ASIGNACION DE TEXTURA A GROUND POLYGONS

El paso siguiente es asignar la textura a cada GP que fuimos creando. Mejor dicho, lo que hicimos fueron Helpers Shapes, que podemos transformar en GP seleccionándola, hacemos click derecho y "Make Custom Ground Poly". Ahora nos sale el editor de GP. Vamos a ver un ejemplo de como colocar correctamente los vértices en relación a nuestra textura. Si nos centramos en las marcas de umbral de pista, vemos que nuestros vértices están girados con respecto a la textura. Esto es debido a la orientación del GP. En el display, hacemos una ventana de selección que englobe los 4 vértices y cuando éstos se vean en rojo, pulsamos el botón de control "Rotate". Introducimos -28,88°, y



ya tendremos alineados los vértices. Ahora, seleccionando vértices de dos en dos, y con los botones de control “Drag”, los situamos enmarcados dentro de nuestra parte de la textura que queremos que use nuestro GP.



Cuando tengamos uno hecho, lo vamos copiando y pegando, haciendo que las Helpers Shapes nos sirvan de guía. Cuando acabemos, borramos todas las Helpers Shapes. Tened cuidado con asignar siempre la capa correspondiente, y en las orientaciones de algunos objetos (Por ejemplo el diseñador de la pista 21, los vértices habrán de ser “volteados” horizontal y verticalmente).

Con un poco de paciencia, lograremos asignar todas y cada una de las texturas a los GP. Borramos las Helpers Shapes, las marcas de referencia que tengamos, y también podemos eliminar las plataformas (Aprons), ya que las tenemos creadas de ésta nueva manera.

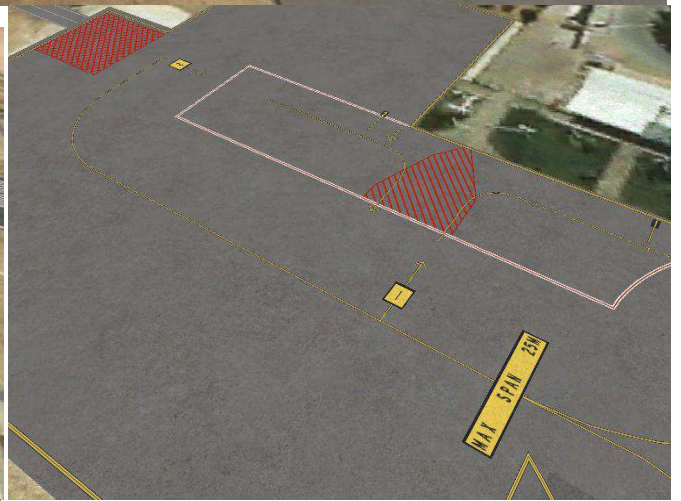
Ahora nos queda aplicar texturas “superpuestas” a la pista, las plataformas 2 y 3, y las cabeceras de las pistas. Para la pista, lo que vamos a hacer es crear 4 GP, dividiendo la pista longitudinalmente. Esto lo haremos para que la textura no se “estire” demasiado, cosa que ocurriría si solo hiciéramos un único GP. Si trazamos una guía de referencia desde el comienzo de pista hasta el final, vemos que ésta tiene 2285 m. de longitud. Si hacemos 4 GP de 572x60 metros la dividiremos. Lo hacemos con Helpers Shapes. No preocuparos de las zonas de viraje de los extremos. Le asignamos la capa 26, para que no se vean afectadas las marcas, y ajustamos los vértices. Copiamos ese GP hasta completar la pista.

Para las zonas de plataformas haremos lo mismo, lo único es que la plataforma 3 (la de los cracks en la superficie), también la he subdividido en 4 GP, para que se vean las marcas con más fidelidad.

Completamos con las zonas de cabeceras y con la plataforma 2. Ya hemos acabado. Si queréis podéis ajustar los valores de transparencia del canal alfa, y la distribución de vértices respecto de la textura, hasta que consigáis un resultado que os guste. Aquí entra de lleno vuestra capacidad artística.

Ahora vemos un pequeño reportaje de cómo ha quedado la cosa.







Antes de terminar con los GP, os propongo un ejercicio. Podéis crear todos los polígonos de suelo que forman la entrada principal al aeropuerto, la carretera de acceso, la rotonda que tiene un avioncito como estatua, etc, con todas sus marcas. También los suelos de los edificios. Controlad bien las capas, los anchos de línea, las texturas de fondo, etc, y cuando terminéis tendréis un dominio total de ésta potente herramienta de ADE.



## 19. OBJETOS DE ESCENARIO

Este es el último procedimiento que ADE nos permite para generar escenarios. Ya sabemos que los objetos de escenario son modelos 3D, a los que se les aplica una textura, para incorporarlos al FSX. ADE no nos permite el crear esos objetos, ya que eso es tarea para un software mucho más específico, de diseño 3D (Gmax, 3DSMax, Sketchup, etc.). Pero si nos permite ciertas cosas. En principio, ADE establece 3 tipos de objetos de escenario:



-Edificios Genéricos (Generic Buildings): Nos permite colocar edificios que ya tiene FSX creados en sus bases de datos. Estos edificios son en cierto modo “moldeables”, y lo podemos hacer con otro tipo de programas, pero no con ADE, que tan solo tiene una librería, que lo que nos permitirá será colocarlos en nuestro escenario.

-Objetos de librería (Library Objects): Aquí lo que nos va a permitir es usar librerías de objetos, tanto de FSX como de terceras personas, y que normalmente son elementos sencillos de uso habitual en escenarios o aeropuertos (antenas, vegetación, personas, vehículos, aviones estáticos, estaciones de radioayudas, etc). Las librerías son archivos .bgl que contienen modelos (archivos .mdl) que son objetos creados por software de diseño 3D. Tiene muchas ventajas el usar objetos de librería, ya que afecta menos al rendimiento. En principio nosotros podremos usar las librerías que trae FSX por defecto, o bien la librería que dispone AHSC.

-Modelos de Usuario (User Models): ADE también nos va a permitir el colocar objetos que hayamos diseñado nosotros con software externo, si creamos una librería.

Esta parte de objetos de escenario de ADE la usaremos, pero más adelante, en el capítulo de Acabados y Detalles.

Con esto hemos terminado por el momento con ADE. A continuación entraremos en uno de los procedimientos fundamentales en el diseño de aeropuertos para FSX, que es el modelado y texturizado de objetos (edificios principalmente).

## CREACION DE OBJETOS Y EDIFICIOS DEL AEROPUERTO

Entramos de lleno en el paso clave para la realización de nuestro aeropuerto. Realmente es lo que va a diferenciarlos del resto, y es la creación de edificios. Esto se hará a través de un software de diseño 3D, le aplicaremos texturas, lo grabaremos, compilaremos y lo colocaremos en su sitio.

Existen numerosas alternativas para el software que usaremos en nuestro diseño tales como Sketchup, GMax, 3DSMax, Blender, Maya, Cinema4D, etc. Algunos son gratuitos y otros de pago, pero todos tienen en común una cosa, y es que no es fácil su uso hasta que no nos acostumbramos. Yo usaré GMax, que es una especie de adaptación más ligera del todopoderoso 3DSMax, pero que es gratuito, viene adaptado para trabajar con FSX, y sobre todo porque es el que más he usado. Para descargar GMax:

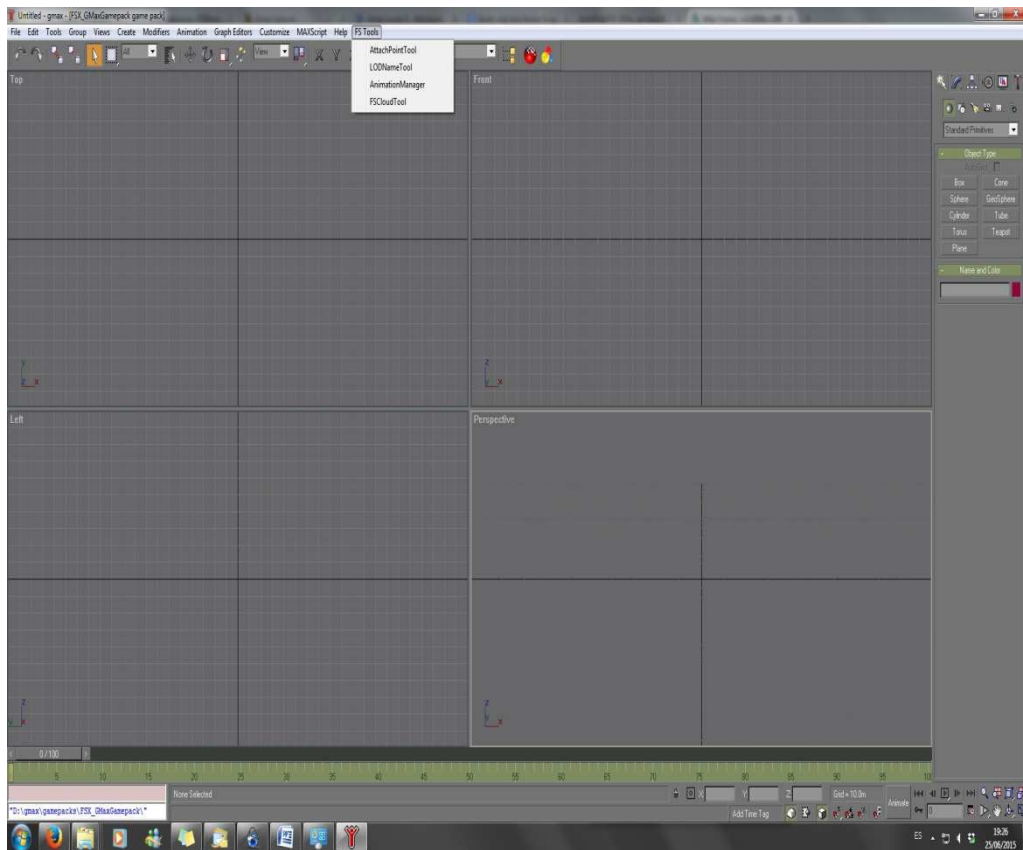
<http://www.turbosquid.com/gmax>

Os tendréis que registrar, pero como hemos comentado es gratuito. Una vez que lo instaléis, tendremos que hacer unas cuantas cosas:

-1. Tendremos que cambiar la configuración regional de Windows, para indicarle que el símbolo de decimal sea un punto en lugar de una coma. Para ello, en Windows, vamos al menú Inicio->Panel de Control->Configuración regional y de idioma. En la pestaña Formatos, pulsamos el botón “Configuración adicional”, en la casilla “Símbolo decimal”, ponemos el punto en lugar de la coma que viene preestablecida. Aplicamos cambios y salimos. Esto es para Windows 7, que es el que yo uso, me imagino que para otras versiones será algo parecido.

-2. Ahora tendremos que instalar el FSX GMax Gamepack, que es un añadido que tenemos dentro del SDK que instalamos al principio de todo, y que nos permitirá hacer determinadas operaciones para FSX dentro de GMax. Lo primero que tenemos que hacer es arrancar Gmax una vez. Lo primero que nos preguntará GMax será que configuración queremos para el visor. Elegimos el que sea 3D. Una vez que arranque, vamos a Customize->Units Setup, y seleccionamos Metric (Meters). Cerramos GMax.

Ahora, tenemos que copiar el directorio FSX\_GmaxGamePack, que se encuentra en Microsoft Flight Simulator X SDK-> SDK-> Environment Kit-> Modeling SDK, al directorio gamepacks que se ubica en el directorio de instalación de GMax. Dentro de éste mismo directorio también tenemos un acceso directo que se llama FSX\_Gmax. Lo copiamos en nuestro escritorio y lo ejecutamos. Si arranca GMax, para asegurarnos que está bien configurado, deberá aparecernos un nuevo menú llamado “FSTools”, con cuatro herramientas dentro:

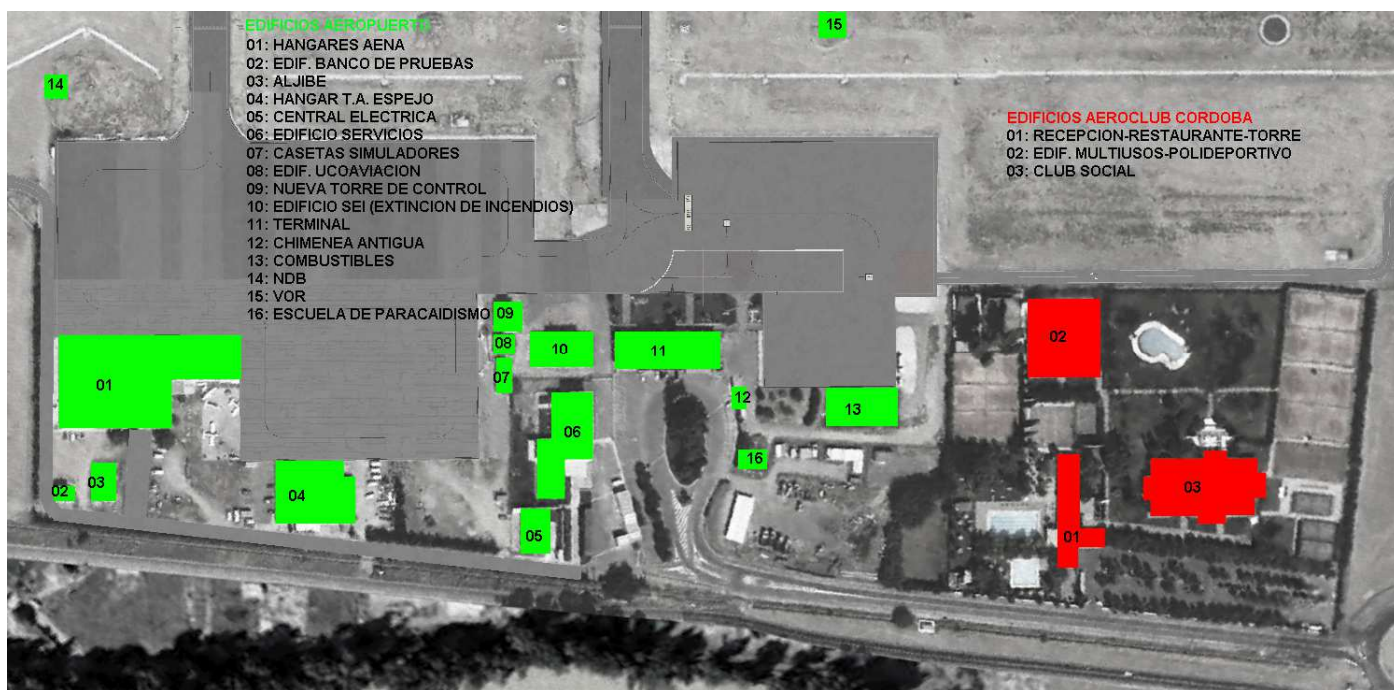


Si no arranca GMax desde el acceso directo que hemos creado, es porque el gamepack asume que lo tenemos instalado en el directorio C:\gmax. Si lo tenemos en otro distinto, debemos de abrir el fichero gmax.ini dentro del directorio FSX Gamepack que tenemos en el de instalación de gmax, y modificar todas las rutas que apuntan erróneamente, y anotar la ruta correcta.

## 1. CONSIDERACIONES PREVIAS

Como ya hemos comentado, el diseño 3D de objetos no es una tarea fácil, debido a la innumerable cantidad de variables que intervienen en los programas que permiten realizar éstos objetos. Yo voy a usar GMax, que no es en absoluto el más simple, pero si los edificios que hagamos no tienen formas complicadas, podemos ir adaptándonos poco a poco. En principio, el aeropuerto de Córdoba no tiene muchas dificultades, y para no extendernos en el tutorial, aquí crearemos el edificio Terminal, que quizá sea el más representativo. Después vosotros tendréis que crear el resto, siguiendo el mismo procedimiento.

Lo primero que tenemos que hacer es conseguirnos un plano detallado del aeropuerto, y vamos a marcar todos y cada uno de los edificios que lo componen, y que tendréis que ir haciendo. Podemos usar una foto aérea, el plano de AENA, etc. Les pondremos un nombre a cada uno. Tened en cuenta que habrá determinados edificios o instalaciones que quizá no tengamos que hacer, ya que podremos usar objetos de librería (casetas del VOR y del NDB, estación de combustibles, etc.).



Hemos dividido en dos zonas, la del aeropuerto propiamente y las del aeroclub, que también haremos debido a su cercanía y a su belleza.

Ahora viene el proceso de documentación para poder reproducir lo más fielmente posible las instalaciones. Debemos de buscar fotos de todos los edificios. Podemos intentarlo primero con Google, en la sección de imágenes, en las fotos de Panoramio de Google Earth, en AENA, dentro de la sección Aeropuertos, en Bing Maps, especialmente en la vista de pájaro, en páginas web particulares (por ejemplo la del Real Aeroclub de Córdoba, la de Trabajos Aéreos Espejo, etc.), en páginas web de aviación (AviationCorner.net, Airliners.net o JetPhotos.net, realizamos búsquedas por aeropuerto). Recopilad todas las que podáis que seguro que os faltarán aún más. Almacenad todas en una carpeta que se llame “Fotos LEBA” o algo así. Dentro de ésta carpeta si queremos podemos subdividirla por edificios, con una carpeta “Terminal”, o “Hangares”, o “Vistas generales”.

También necesitaremos medir, tanto en fotos aéreas como en fotografías de fachadas, con el método que usamos anteriormente para calcular alturas. Pues también sirve para calcular anchos, longitudes, etc, pero ojo con la distorsión que genera la perspectiva de las fotos. Nos puede llevar a confusiones. Para medir en aéreo, podemos usar Google Earth, SASPlanet, o incluso la página del Catastro. Todo vale. También suelen haber muchos planos en los Planes Directores de los Aeropuertos, que AENA y el Ministerio de Fomento ponen a nuestra disposición.

Con todo esto recopilado, comenzamos con el primer edificio. Haremos la Terminal, que presenta este aspecto desde el lado aire:





Y éste desde el lado tierra:



Vemos que es un edificio de planta rectangular, de tres alturas, más la antigua torre de control que actualmente no está en uso. Tiene una cubierta volada, con dos aguas y pendiente hacia el centro del edificio. Casi todos son volúmenes simples. Tenemos que crearnos bocetos de plantas y alzados, e ir anotando las medidas que podamos tomar. Los bocetos los podemos hacer a mano, o bien si disponéis de un software de diseño CAD, mucho mejor. De todas formas, seguro que tendremos que ir improvisando algunas medidas al ir creando el modelo en GMax. Cread tantos bocetos como creáis que vayáis a necesitar, nunca os sobrarán, creedme. A continuación, las próximas hojas serán los bocetos que cree en formato CAD, que usaremos de apoyo.

# INSERTAR AQUÍ LOS 4 PDF

Ya tenemos todo listo para empezar a trabajar con GMax.

## 2.GMAX

El proceso de creación de objetos para escenarios de FSX sigue una secuencia determinada:

1.Modelado del objeto: Se hace en Gmax, a base de crear primitivas de objetos y modificarlas hasta obtener el resultado requerido. Iremos grabando archivos con extensión .gmax, preferentemente en el directorio Scenes que existe dentro de \gmax\gamepacks\FSX\_GMaxGamePack

2.Texturizado del objeto: Primero crearemos la hoja de texturas, con programas de edición gráfica (PhotoShop, GIMP, etc.). Las grabaremos en formato .bmp de 24 bits, para que las pueda leer GMax. Es bueno que éstas texturas las almacenemos en el directorio Textures dentro de \gmax\gamepacks\FSX\_GMaxGamePack. A continuación iremos asignando éstas texturas como materiales, que se irán incorporando al archivo .gmax. Por otra parte, tendremos que crear la versión extendida de las hojas de texturas, formato DXT1, DXT3 o DXT5, con DXTBMP. Importante que no varíemos el nombre de éstas texturas extendidas con respecto a las originales, así que las guardaremos en un directorio Textures independiente (en el escritorio por ejemplo, en un directorio \LEBA\_TexturasExtendidas).

3.Exportación del objeto: Una vez modelado y texturizado completamente, debemos de exportarlo con Gmax, hasta obtener un archivo con extensión .mdl (Modelo de FSX).

4.Creación de librería de objetos: Cuando hayamos creado todos nuestros edificios, con sus correspondientes archivos .mdl, usaremos un software como Library Creator XML, que los aglutinará y compilará como archivos de librería de objetos (.bgl). Es bueno no confundir éste archivo .bgl de librería con el .bgl que resulte al final del proceso de compilación, por lo que podemos llamarlo por ejemplo LEBA\_libreria.bgl.

5.Emplazamiento de los objetos: Usando un software como ADE, podemos cargar nuestra librería de objetos, e ir incorporando los modelos a nuestro escenario, uno a uno, colocándolos en su posición y orientación correcta.

6.Compilado final: Por último, compilando en ADE, obtendremos nuestro escenario definitivo con todos los objetos que le hayamos incorporado. Aquí obtendremos el archivo definitivo, dentro de \LEBA\Scenery. Tenemos que incorporar las texturas extendidas dentro de \LEBA\Textures.

Todo parece un poco enrevesado, y efectivamente lo es, pero aunque no lo parezca, es posible hacerlo.

### 2.1.INTRODUCCION A GMAX

GMax es un programa de modelado 3D, gratuito, y que surgió como hermano pequeño del todopoderoso 3DSMax, de la casa Autodesk, y que se destinó fundamentalmente para que desarrolladores de juegos realizaran sus aportaciones a nivel particular. En un principio surgió para FS2004, ya que incluso venía incorporado en su SDK. Pero la casa comercializadora dejó de prestar soporte, y su uso fue decayendo. Aunque aún es posible emplearlo para FSX.

La forma de trabajo no es demasiado cómoda, y lo notaréis si sois usuarios de otros tipos de programas de modelado 3D. Yo por ejemplo uso AutoCAD para mi trabajo, y aunque no es un programa enfocado para el 3D, su modo de usarlo es infinitamente más intuitivo y sencillo que GMax.

No sé si seré capaz de mostraros paso a paso la realización del edificio terminal, pero lo intentaré. Lo que sí me resulta imposible es explicar detalladamente cada menú, cada orden que tengamos que darle. Os mostraré un poco en plan general la interfaz de usuario, y los pasos que se suelen dar.

Comentaros que en líneas generales, GMax usa para modelar objetos lo que se llaman “primitivas”. Las primitivas son formas básicas desde las que se parte para tras su edición convertirlas en otras más complicadas. Pueden ser por

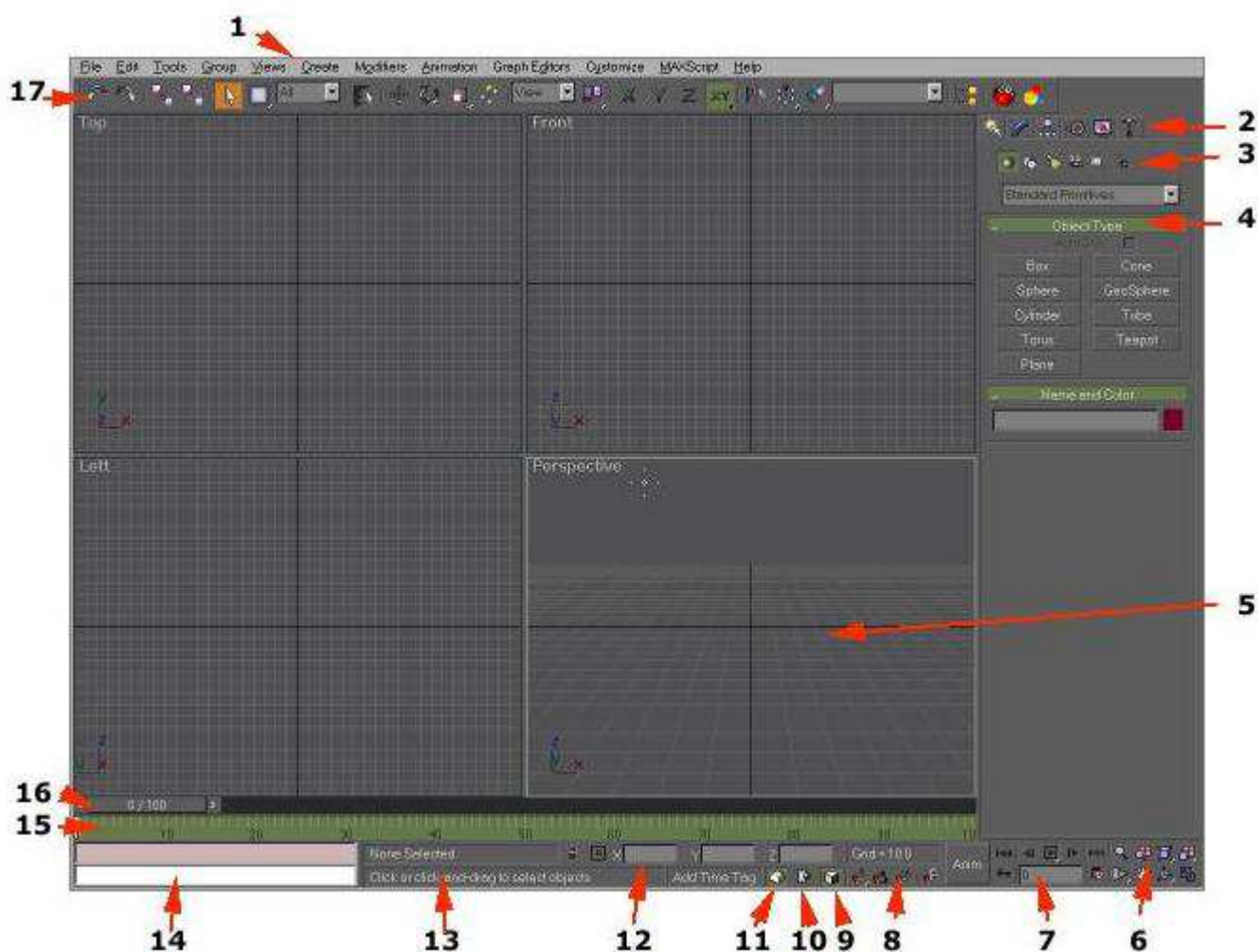
ejemplo un cubo, una esfera, una pirámide, un rectángulo, una línea, etc. A partir de éstas primitivas se empieza por la edición de las mismas, ya que se pueden modificar en cuanto a tamaño, posición, orientación, etc. Una vez que la primitiva está definida, normalmente se transforma en formas editables, que pueden ser “Editable Shapes”, “Editable Polys” o “Editable Mesh”. Una vez transformadas, podemos acceder a las subdivisiones de éstas formas, es decir, podremos seleccionar vértices, aristas, caras o elementos completos. A éstos elementos se le pueden aplicar “modificadores”, que prácticamente te permiten realizar todo tipo de operaciones algo más complejas, como doblar, torsionar, deformar, plegar, etc.

Además también se pueden realizar operaciones booleanas, que son aquellas que permiten formar un objeto a partir de otros dos existentes, mediante suma de esos objetos, sustracción o interferencia de unos con otros.

Una vez tenemos nuestras formas definidas, podemos unir varias, separarlas, cortarlas, hasta obtener nuestro modelo definitivo. El siguiente paso es el texturizado, que es la aplicación de materiales a los objetos. Materiales que en nuestro caso serán hojas de texturas, y que de igual forma que con los objetos en sí, también se pueden proyectar de diferentes formas, escalarlas, asignar mapeos diferentes a cada elemento, etc, de una forma parecida a cómo hacíamos con los Ground Polys en ADE.

Por último solo nos quedaría el exportarlo a FSX, que se realiza en un par de pasos relativamente simples, para obtener nuestro archivo de modelo .mdl, listo para ser incorporado a una librería.

Veamos el interfaz de usuario de Gmax:



1.Barra de menús: Como en cualquier software, aquí van los menús más generales, donde podremos grabar, exportar, configurar el programa, la ayuda (que tendréis que usar muy a menudo), etc.



2.Paneles de comandos: Aquí se encuentran las pestañas de creación, modificación, jerarquías (que sólo usaremos cuando queramos modificar el sistema de referencia con respecto a un objeto), movimientos (que no usaremos nunca), pantalla (para mostrar u ocultar determinados elementos que nos molesten en un momento dado), y utilidades (que nos servirán de apoyo en ciertas ocasiones, por ejemplo para contar cuántos polígonos tenemos en nuestros objetos).

3.Categorías de objetos: Este panel solo aparece en el comando de creación, y es donde escogeremos que es lo que queremos crear, objetos 3D, formas 2D, luces (no lo usamos), cámaras (tampoco), ayudas (por ejemplo una cinta métrica), y sistemas (que no usaremos tampoco). Cada una de éstas categorías tiene justo debajo un menú donde se subdivide los tipos de elementos disponibles para crear.

4.Persianas: Es la zona donde se nos abren todas las posibilidades de acciones que tenemos disponibles para el tipo de elemento que tengamos seleccionado en las categorías de objetos. Algunos tienen tantas persianas que tendremos que desplazar éstas hacia abajo para verlas todas. Es lo que más usaremos.

5.Ventanas de visión: Es la zona donde se nos muestra gráficamente nuestro objeto. Son totalmente configurables, así que podremos elegir cuántas ventanas queremos, su disposición, el punto de vista, etc. La ventana activa aparece con un sombreado a su alrededor.

6.Navegación de las ventanas de visión: Estos pequeños iconos nos permitirán realizar operaciones en las ventanas, como ampliarlas todas al máximo, rotar el punto de vista, etc.

7.Controles de tiempo: No lo usaremos, ya que se emplea sólo para animaciones.

8.Snaps: Esto nos permite seleccionar elementos singulares cuando usemos comandos de edición en los objetos, por ejemplo, referirnos a un vértice, a un punto medio, a un centro de un círculo, etc.

9.Degradation override: No lo usamos.

10.Ventana/Cruce: Esto nos permite diferenciar si preferimos seleccionar los objetos que íntegramente entren dentro de una ventana de selección o que tan sólo con que toque esa ventana quede seleccionado.

11.Atajos de teclado: Esto activa o desactiva si queremos usar teclas para ejecutar algunas acciones.

12.Display de coordenadas: Esto es fundamental, ya que aquí trabajaremos con las coordenadas de nuestros objetos para cualquier acción que hagamos sobre ellos. Tiene un pequeño icono a la izquierda que nos permitirá establecer si trabajamos en coordenadas absolutas respecto al sistema de coordenadas general, o bien en coordenadas relativas, respecto al eje de coordenadas que se centra en cada objeto individualmente.

13.Barra de status/comando activo: Nos dice que tenemos seleccionado, y que comando está en ejecución.

14.MaxScript Listener: No lo usamos.

15.Barra de progreso: No se usa, tan solo para animaciones.

16.Barra de tiempo: No se usa.

17.Cajas de herramientas: Aquí tenemos una serie de botones que son usados frecuentemente para editar los objetos, y que nos facilitan el trabajo. Podemos quitar o añadir los que queramos.

Lo primero que haremos será configurar un poquito GMax para empezar a trabajar. Vamos al menú Customize->Units Setup, y establecemos Metric, y Meters como opciones. Ahora volvemos a Customize->Grid and Snap Settings, y en la pestaña Snaps, desactivamos Grid Points, y marcamos Vertex. En Customize->Viewport Configuration, en la pestaña Rendering Method, lo dejamos como está, pero marcamos Shade Selected Faces. En la pestaña Layout podemos cambiar si queremos la configuración de las ventanas, pero yo os recomiendo dejarla así de

momento. Por último en Customize->Preferences, en la pestaña General, nos aseguramos que en System Units Scale, 1 unidad sea igual a 1 metro.

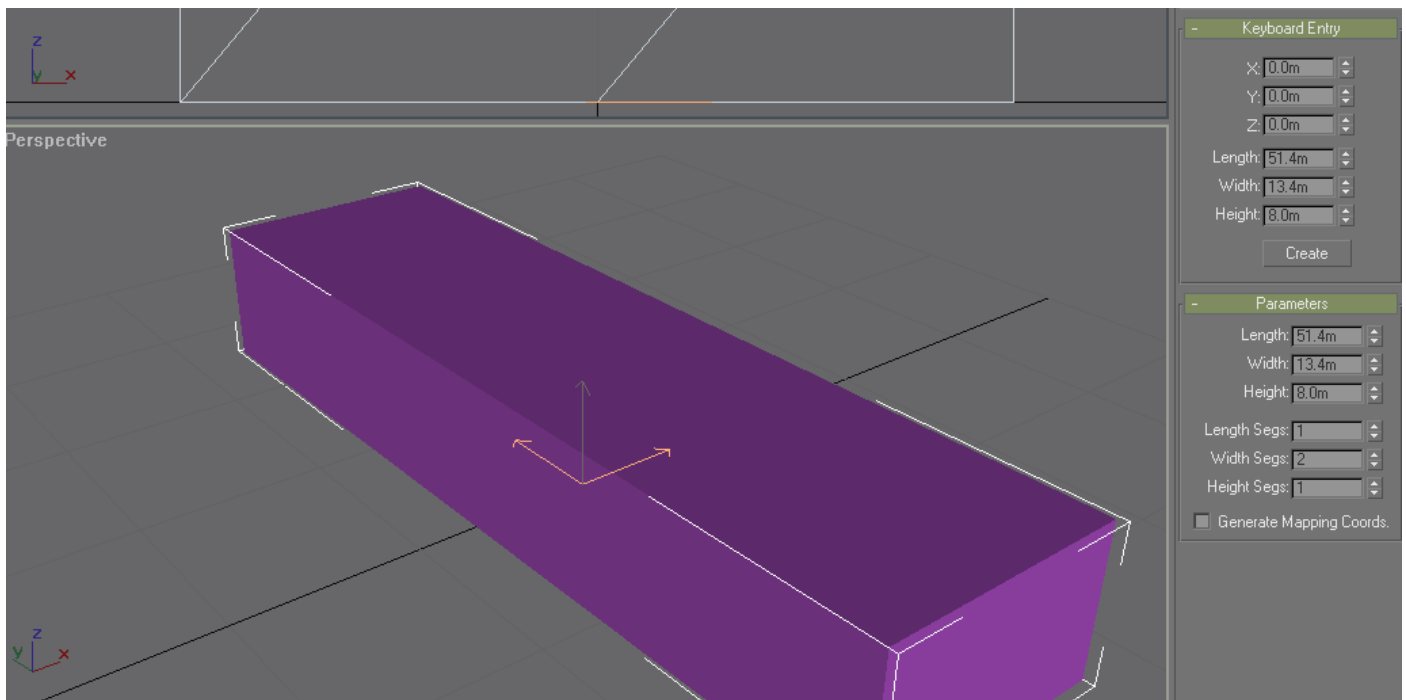
Ya lo tenemos configurado, así que comenzamos. Lo primero será grabar la escena. Vamos a File->Save as, y dentro del subdirectorio Scenes del FSX\_GmaxGamePack, lo llamamos LEBAterminal.gmax.

Sería interesante que vieráis algún tutorial de modelado en Gmax. Hay infinidad de ellos en Internet, pero a mí me gusta uno en particular, donde el mago Arno Gerretsen crea una iglesia sencilla. Olvidaros de los últimos pasos que da en el video referente al posicionamiento de objetos, ya que actualmente se hace de una manera más simple.

[http://www.fsdeveloper.com/wiki/index.php?title=Creating\\_a\\_simple\\_object\\_in\\_GMax\\_video\\_tutorial](http://www.fsdeveloper.com/wiki/index.php?title=Creating_a_simple_object_in_GMax_video_tutorial)


## 1.MODELADO

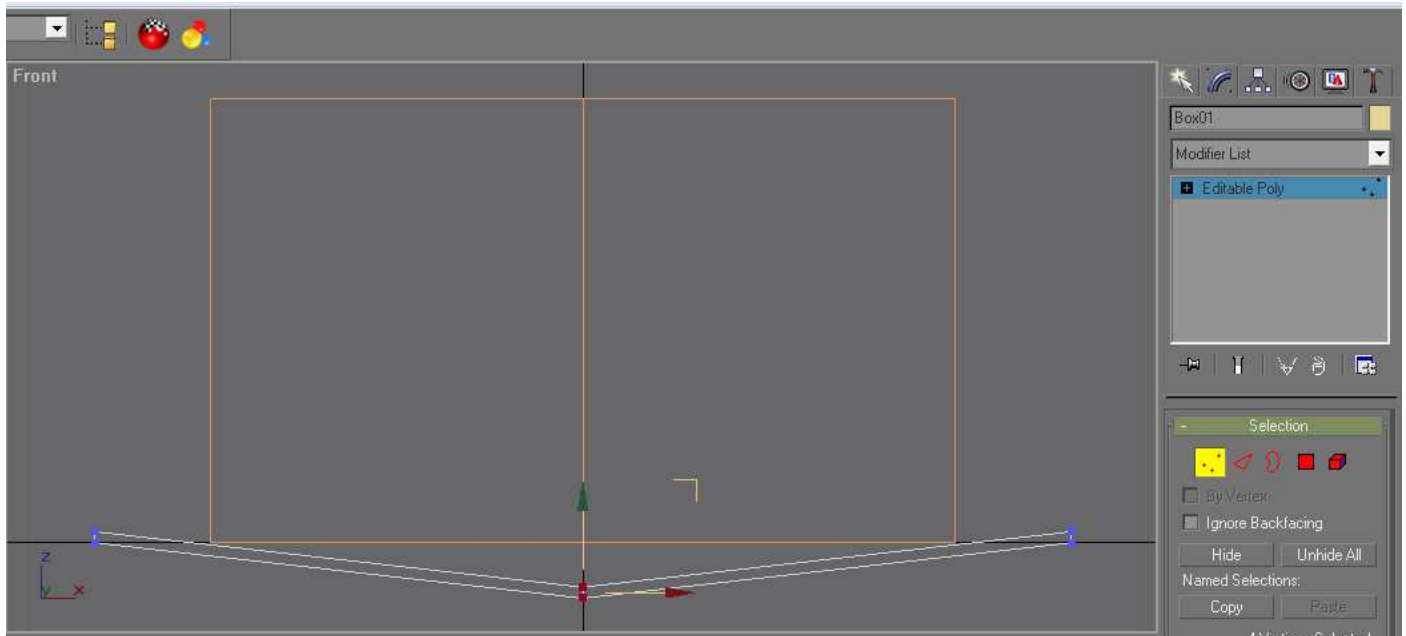
Haremos el cubo de la planta baja. Sus dimensiones son 51,40x13,40m., con una altura que es variable debido al cambio de pendiente de la cubierta. Vamos al panel de comando Creation->Geometry->Standard Primitives->Box. Desplegamos la persiana Keyboard Entry, y en las coordenadas dejamos 0,0,0 (ojo con las coordenadas en GMax, que lo que hará será situar esas coordenadas en el centro geométrico del objeto, no en una esquina), y anotamos los valores Length=51.40, Width=13.40, Height=8.00. Más abajo, en la persiana Parameters, ponemos en Width Segs=2. Pulsamos Create, y nos aparecerá el cubo.



Le hemos dado 8,00 metros de altura porque después lo recortaremos con la cubierta, y hemos puesto dos segmentos en el ancho porque tenemos un quiebro en el cambio de pendiente. Ahora, con el objeto seleccionado, nos vamos al display, y hacemos click derecho. En la opción Convert to, elegimos Convert to editable poly. Si os fijáis ahora en los paneles de comandos, se nos ha cambiado a Modificación, y vemos en la persiana que podemos elegir subelementos para modificarlos (vértices, aristas, caras o elementos). Justo debajo del panel de comandos aparece el nombre del objeto (que ahora será Box01), y el color. Yo se lo he cambiado a "plantabaja", y he escogido otro color menos llamativo.

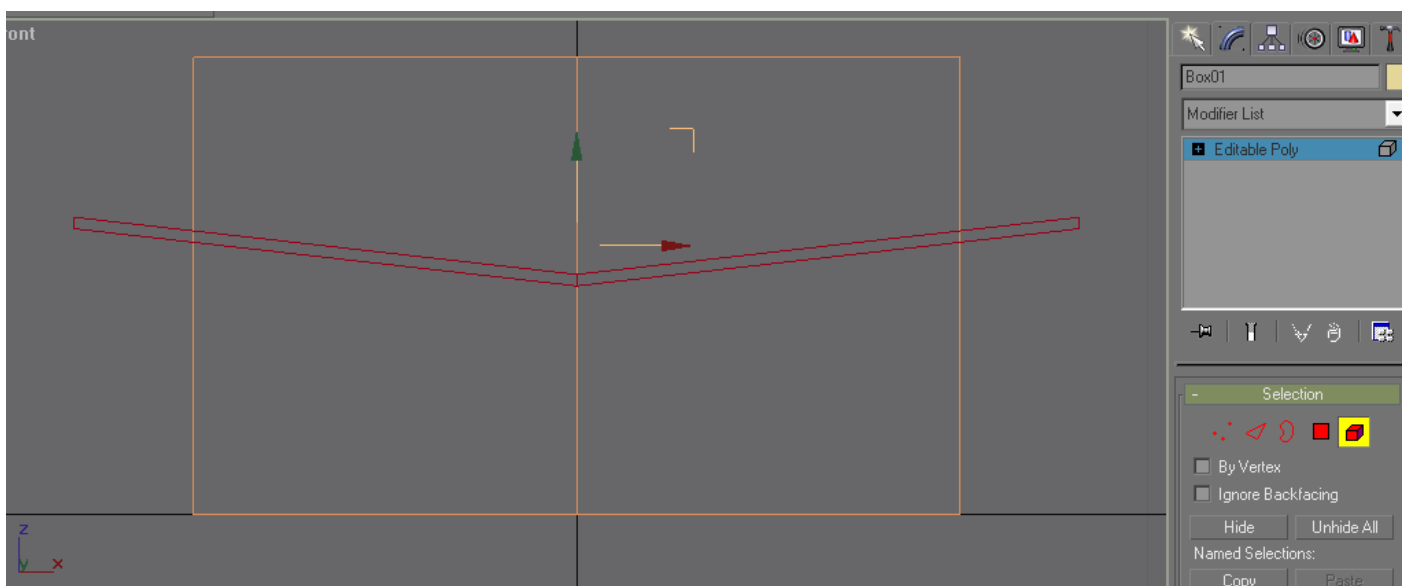
Vamos con la cubierta. Creamos un Box, de dimensiones 53,60x17,60x0,20 metros, en las coordenadas 0,0,0 también. Le damos también dos segmentos en el ancho. Vemos que se nos crea a nivel de suelo también, que es normal. Lo convertimos a Editable Poly. Ahora vamos a crear el quiebro de la cubierta. En la pestaña de selección de subelementos, seleccionamos Vertex. Vemos que se nos resaltan en azul. Ahora solo podemos seleccionar y manipular vértices. En la Ventana Front, seleccionamos con una ventana los dos vértices centrales (aunque en

realidad estamos seleccionando 4, ya que también marcará los que están al fondo). Se nos marcan en rojo y nos sale una cruz de desplazamiento. Pero aún no podemos desplazar nada, ya que tenemos que seleccionar en la caja de herramientas el icono "Select and Move". Ahora nos cambia la cruz y salen unas flechitas. Vamos a desplazar esos cuatro vértices 1,00 metro hacia abajo. Para hacerlo, nos vamos al display de coordenadas, y marcamos el icono Absolut Mode Transform hasta que se nos ponga en Offset Mode Transform (  ), que son las coordenadas relativas. En la ventana del eje Y ponemos -1.00. Vemos que se nos desplazan hacia abajo.



Y os preguntaréis ¿por qué hemos introducido -1,00 m. en la ventana del eje Y, cuando en realidad es el eje Z el de las alturas?. Pues es otra peculiaridad de GMax, y es que cuando desplazamos elementos, en coordenadas relativas, siempre se refiere a las coordenadas de la ventana activa. En esta caso la ventana activa es Front, y el eje X corresponde a la anchura, y la Y a la altura. Si estuviéramos en la vista Top, el eje X es la anchura y la Y la longitud.

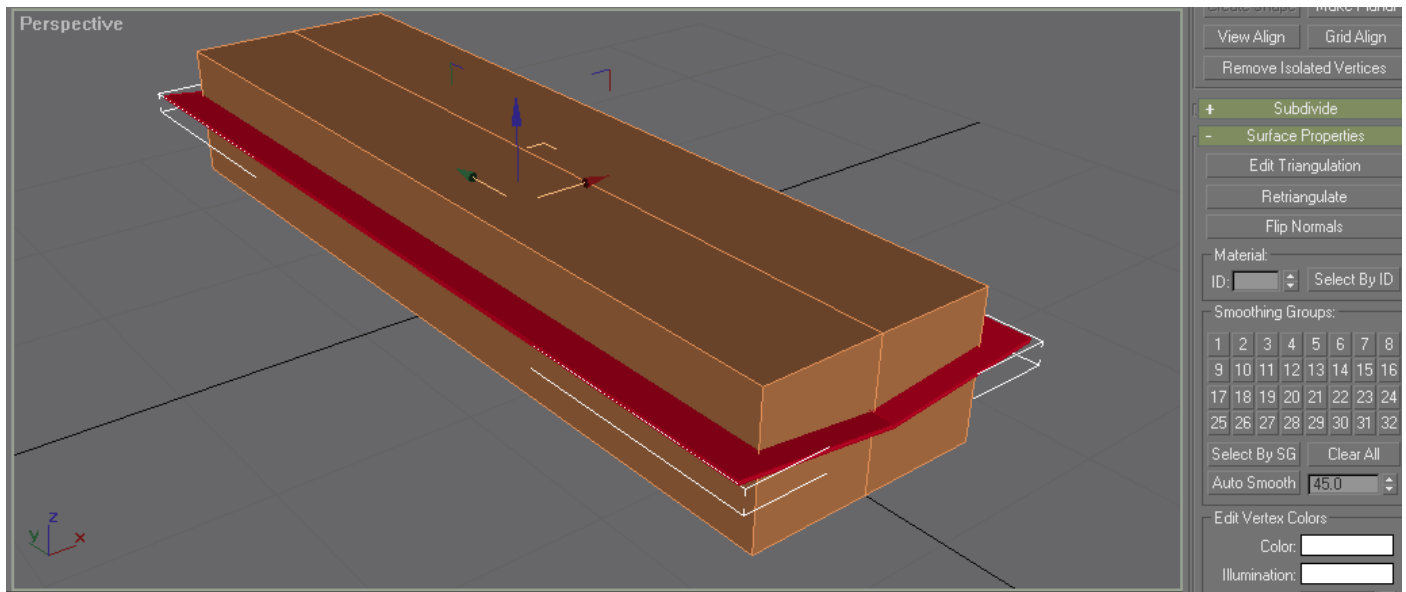
Ahora vamos a elevar la cubierta, como si tuviéramos una grua. Seleccionamos los subelementos "Element" en lugar de "Vertex", y en Front seleccionamos el elemento de la cubierta, que ahora mismo es todo el objeto. Veremos que se nos marca en rojo. Ahora en la ventana de coordenadas, en la Y, ponemos 5,00 m. Ya está elevado.



Desactivamos la selección "Elements", para no mover nada que no queramos, y nos fijamos en la ventana Perspective. Se aprecia que aunque está hecho el quiebro en la cubierta, GMax nos "suaviza" es quiebro y lo deja en un cambio suave y gradual. Como no queremos eso, vamos a solucionarlo. Activamos "Elements" de nuevo, hasta



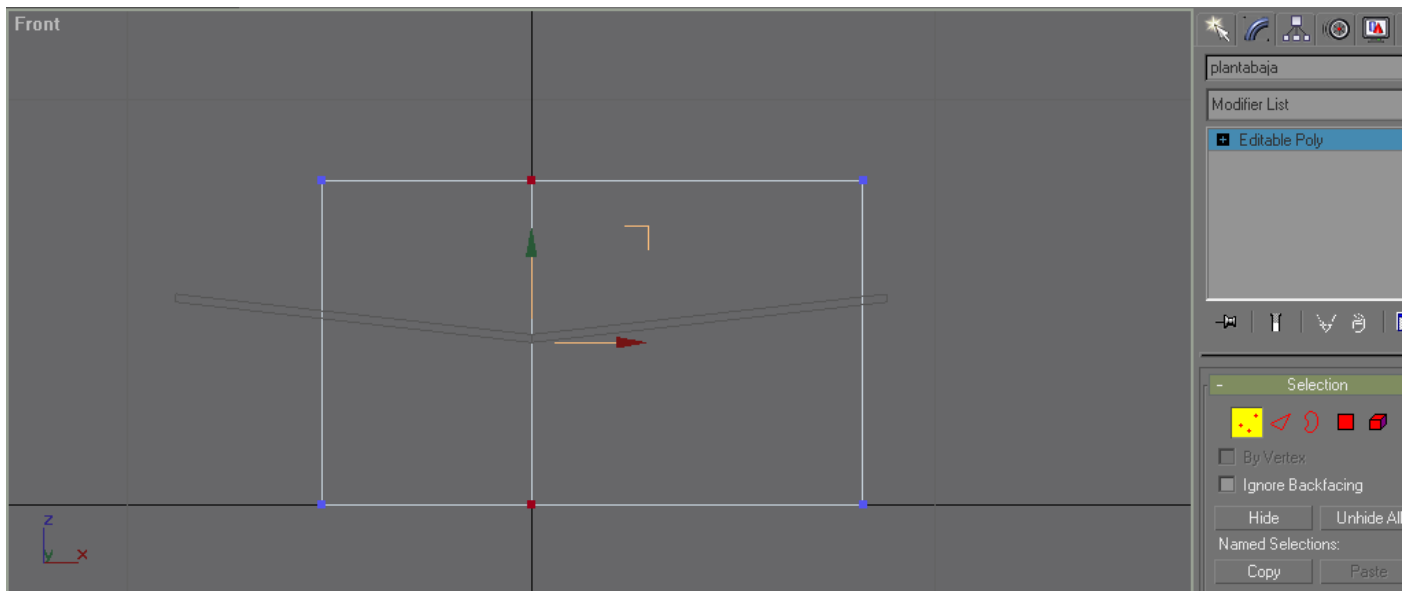
que se vea en rojo, y en las persianas desplegadas, bajamos abajo del todo hasta “Surface Properties”. Ahí vemos unos cuadritos con muchos números, y vemos que algunos faltan. Esos son los grupos de suavizado que Gmax nos impone, que viene muy bien para elementos esféricos o cilíndricos, pero para nada para éste objeto. Debajo de esos cuadritos numerados pulsamos en “Clear All”, y vemos como desaparece el suavizado y aparecen todos los números.



Veis que se ven las aristas resaltadas, eso es muy útil porque vemos las subdivisiones de los elementos. Para lograrlo, solo tenemos que hacer click derecho sobre la palabra “Perspective”, y activar la casilla “Edged Faces”.

Otra cosa importante es que vayamos grabando continuamente, ya que GMax tiene la bonita costumbre de cerrarse sin venir a cuento, y con ello perder muchos datos.

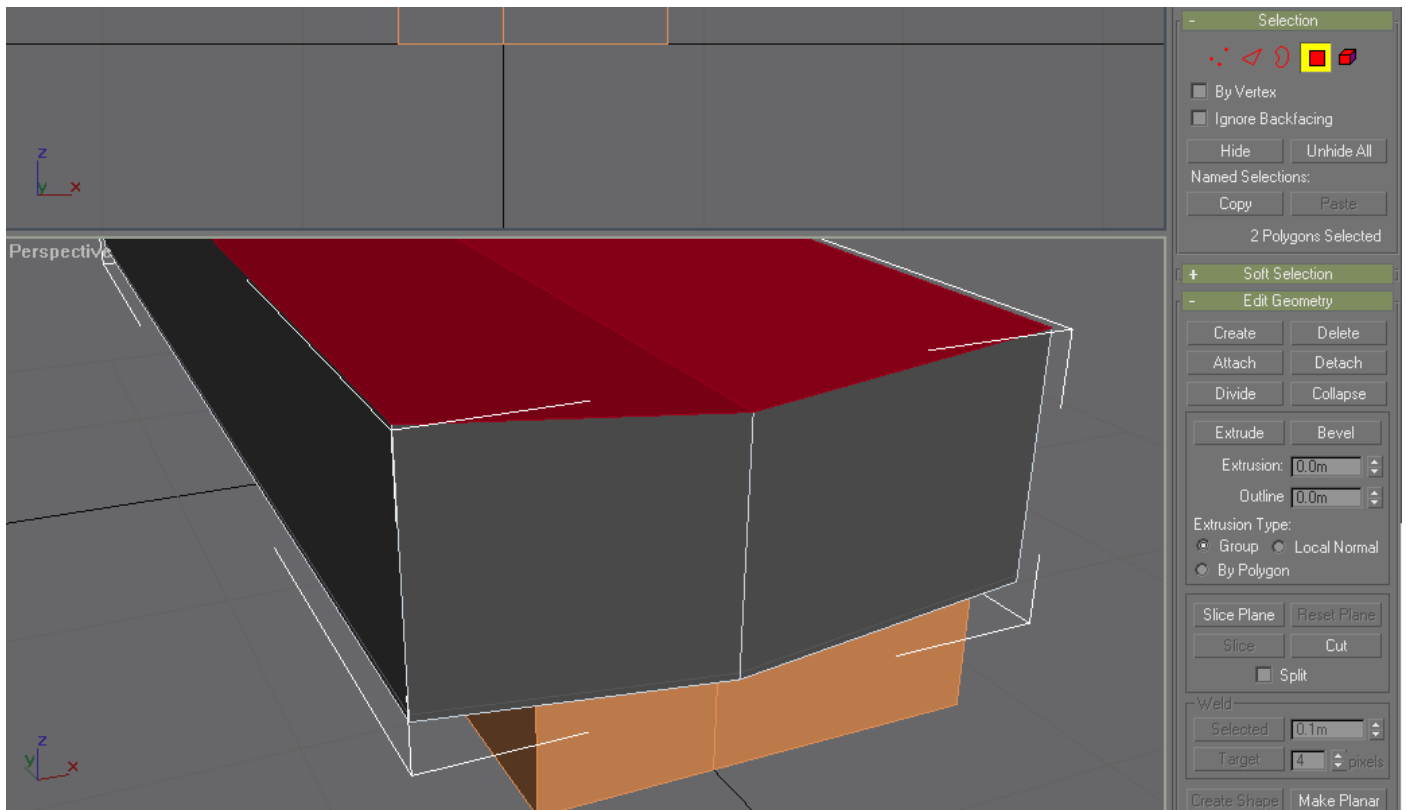
Este objeto lo llamaremos “cubiertabaja”. Si nos fijamos en los alzados que tenemos de plantilla, vemos que los vuelos de la cubierta no son simétricos respecto de la anchura del edificio, sino que por el lado aire tenemos 0,60 m. y por el lado tierra 3,60 m. O desplazamos la cubierta o desplazamos el edificio. Yo he escogido desplazar el edificio, por el sencillo motivo de que el centro de coordenadas será en un futuro el punto de inserción de nuestro objeto en el escenario, y si nos guiamos por la foto aérea en ADE, lo que estamos viendo es la cubierta realmente, no el edificio, así que será mas fácil centrarla. ¿Qué cantidad tenemos que desplazarlo?. Pues si actualmente los vuelos tienen por cada lado  $17,60 - 13,40 = 4,20 / 2 = 2,10$  metros, y tiene que estar uno a 3,60, pues tenemos que moverlo 1,50 metros a la derecha. Para hacerlo, nos vamos a la ventana Front, seleccionamos el objeto, seleccionamos “Elements”, y marcamos hasta que se nos marque en rojo. A continuación, nos aseguramos que está seleccionada la herramienta “Select and Move”, y en las coordenadas relativas, ponemos en la X=1,50 m. Vemos que efectivamente se ha desplazado, pero también hemos desplazado la línea que parte en dos segmentos el objeto. Para corregir eso, seleccionamos “Vertex”, y marcamos los vértices centrales. Los desplazamos X=-1,50 m, para que vayan a la izquierda.



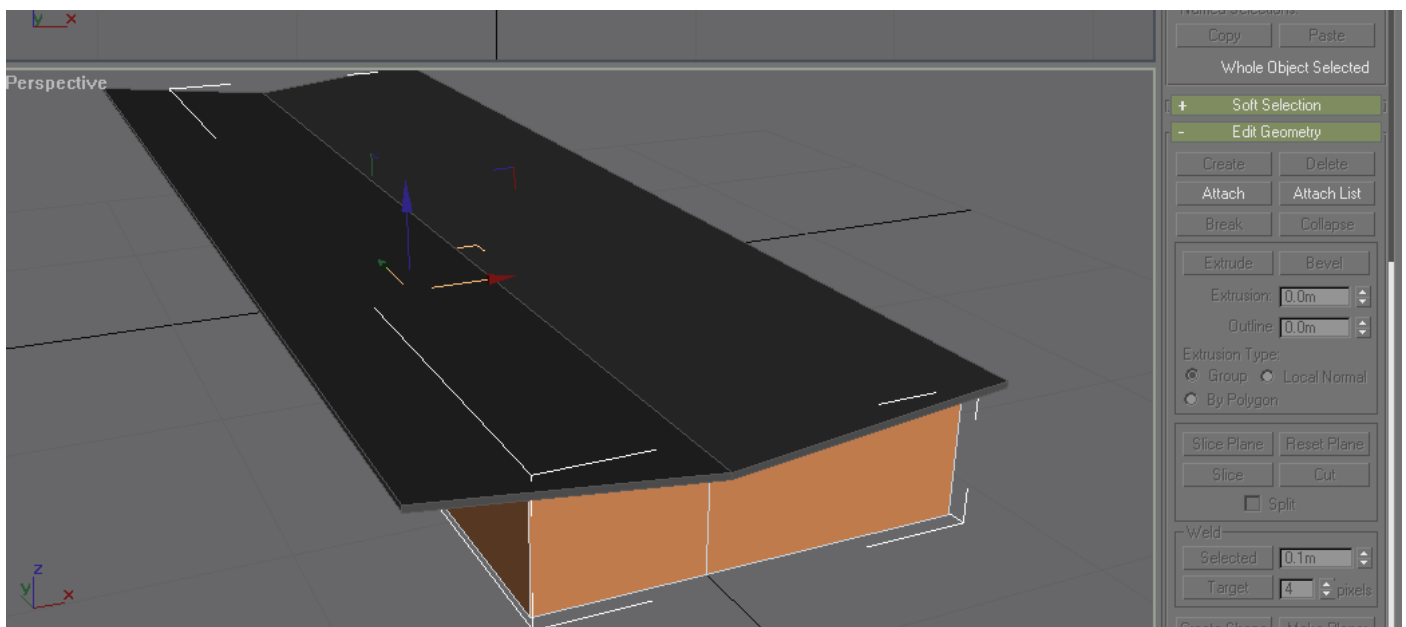
Nos queda cerciorarnos que la cubierta está a su altura correspondiente. Si miramos el alzado, vemos que el encuentro del vuelo del lado aire con el edificio tiene que estar a 4,00 metros del suelo. Para ver cuanto tenemos actualmente, vamos a las coordenadas y pulsamos el icono para ponerlas en absolutas (Absolut Mode Transform), y nos vamos a la ventana Front. Vamos ampliando al máximo el zoom hasta que veamos la coordenada Z que tiene ese encuentro. A mí me sale 4,591 m., o sea que está 0,591 m. más alta de la cuenta. Cambiamos las coordenadas a relativas, seleccionamos la cubierta, y lo bajamos esa cantidad. Nos aseguramos que ahora está a 4,00 m.

Yo se que estáis deseando de eliminar ese trozo de edificio que sobresale de la cubierta, y vamos a hacerlo ahora. Pero vamos a pensar como. Podríamos seleccionar los vértices dos a dos e ir bajándolos manualmente hasta su colocación definitiva, sabiendo la coordenada Z de cada uno de los 3 puntos de quiebro. Sabemos que los dos vértices de la izquierda hay que bajarlos a 4,00 m. Los del centro a 3,409 m., y los de la derecha a 4,341 m. Como ahora mismo están los 3 grupos a 8,00 m, calculamos las diferencias y los bajamos. Pero si ampliamos al máximo esas zonas vemos que no es una operación exacta, ya que por el redondeo o bien nos quedamos cortos o bien nos metemos dentro del edificio. Os propongo un método exacto, que es hacerlo con una operación booleana. Lo que quiero decir con esto es que se creará un objeto nuevo fruto de una operación entre otros dos (unión, diferencia o intersección). En éste caso, y actualmente no nos valdría ninguno, ya que si al edificio le restamos la cubierta, lo que vamos a obtener es un nuevo edificio con un hueco en medio, además de que la cubierta desaparecería. Pero, ¿y si creamos una cubierta nueva, copia de la anterior, le subimos las dos caras superiores hasta que sobrepasen la altura del edificio, y los restamos?. Pensadlo bien, porque esa es la solución correcta.

Primero colocamos los vértices donde estaban, haciendo Undo tres veces. Primero copiaremos la cubierta, pero la copia quedará en el mismo sitio. Para ello, en la ventana Perspective, la seleccionamos, y con la herramienta "Select and Move" activada, hacemos Shift+Click en cualquier punto de la cubierta, pero sin desplazar el ratón. Nos aparece el cuadro "Clone Options", marcamos "Copy", y dejamos el nombre que nos sugiere, que es "cubiertabaja01". Damos a OK. Aparentemente no vemos nada cambiado, pero realmente la copia está ahí pisando el objeto original. Ahora vamos a seleccionar las caras superiores de ese objeto copia, hasta que estén en rojos. Para seleccionar las caras, tenemos que elegir "polygons" en el menú de selección de subelementos. Ahora las desplazamos hacia arriba lo que nos de la gana, pero que sobrepase el bloque del edificio.



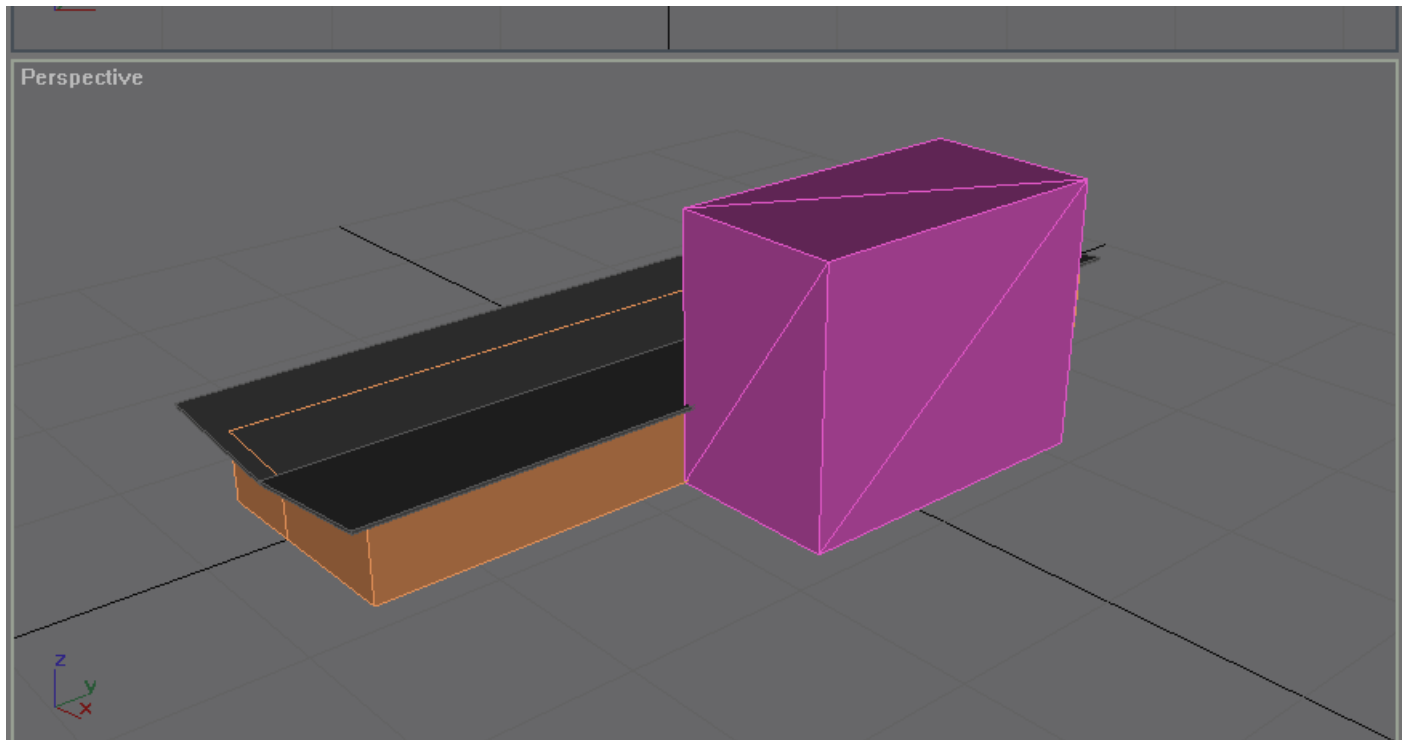
Antes de nada seleccionamos el objeto “plantabaja”, que es el primario al que le vamos a hacer la operación (Operand A). Ahora crearemos el objeto booleano. Como tal, es un objeto nuevo, por lo tanto vamos al panel de comando Creation->Geometry, y en lugar de una “Standard Primitive”, en la persiana elegimos “Compound Objects”. Un poco más abajo, en “Object Type”, marcamos “Boolean”. En las persianas, en el apartado “Pick Boolean”, marcamos “Pick Operand B”, y seleccionamos la cubierta sobreelevada. Aseguramos que tenemos marcado la operación “Substraction (A-B)”. Ya vemos el resultado. Pero aún no está todo hecho. Si vamos al panel de comando “Modify”, vemos en el recuadro de la lista de modificadores que aparece “Boolean”. Para hacerlo definitivo, hacemos click derecho sobre ésta palabra y le damos a “Convert to editable poly”. Listo.



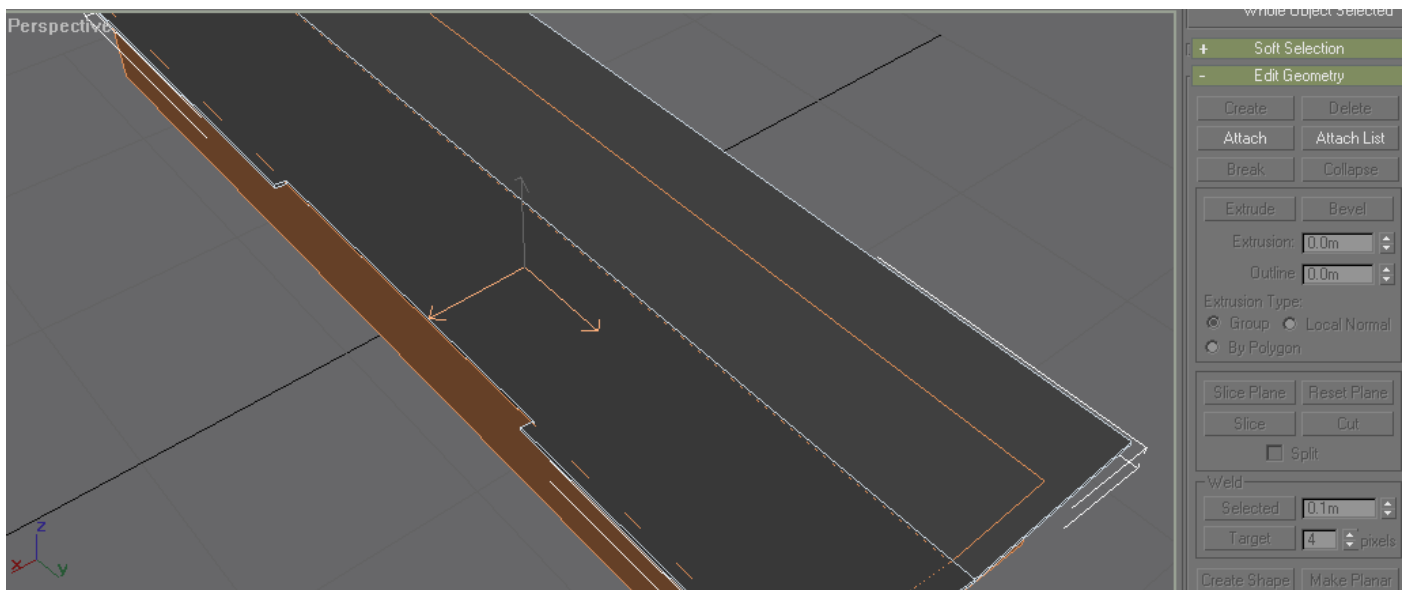
Ahora vamos a darle un “bocado” al vuelo del lado aire. Si os fijáis en las fotos, la parte central de éste vuelo no existe, desaparece. Ese bocado empieza longitudinalmente a 15,17 metros del extremo sur del vuelo de la cubierta, y se extiende durante 18,67 metros, justo lo que tiene de largo la planta primera. Para ello haremos también una



operación booleana, crearemos un bloque ficticio que será el bocado, seleccionaremos la cubierta y se lo restaremos. Vamos a crear el bloque “fantasma”. Creamos un “Box”, en 0,0,0 de coordenadas, de dimensiones 18,67 de longitud, de anchura la que queramos, por ejemplo 10,00 metros y de altura la que queramos siempre que sobrepase la de la cubierta, por ejemplo 15,00 metros. En los segmentos, todos a 1. Vemos que no está colocado en su sitio. Nos vamos a la vista Front, y vemos que la coordenada X de la pared izquierda del bloque es -5,00 m. Esa pared izquierda debe alinearse con la pared derecha del edificio, y su coordenada X es 8,20 m. Por lo tanto debemos desplazarlo a la izquierda 13,20 metros. Ahora nos vamos a la vista Top, y vemos que la coordenada Y de la parte superior de la cubierta es 26,80 m. La Y de la parte superior del bloque es 9,335. Hay un desfase de 17,465 m., cuando debería ser de 15,17 m. Por lo tanto debemos subirlo hacia arriba 2,295 m. Comprobamos las coordenadas.

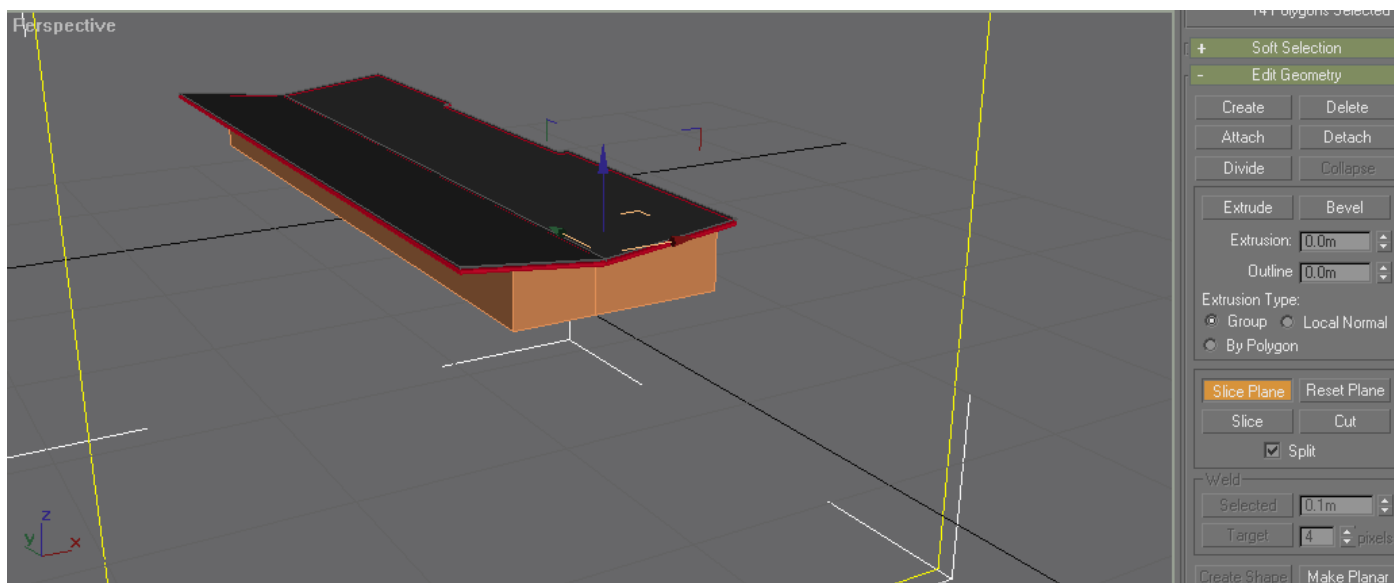


Hacemos el booleano como antes y lo tendremos.

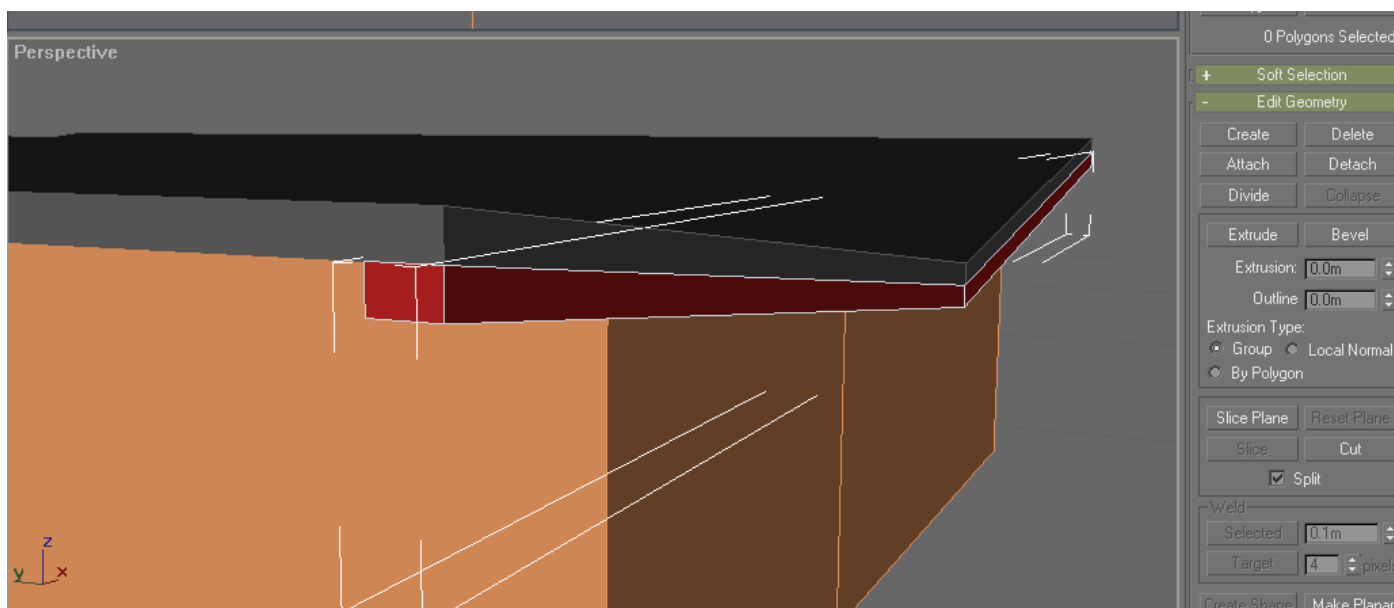


Ahora vamos a crear las vigas que hay bajo la cubierta. Para ello realizamos una copia del objeto “cubiertabaja”. En el cuadro “Clone options”, lo llamamos “viga”, y a continuación lo desplazamos en la ventana Front -0,20 m. en el eje Y, para que nos quede justo debajo de la cubierta. Es bueno cambiarle el color también. Esa copia que hemos creado tiene 0,20 m. de grosor, y nosotros necesitamos que sea 0,15, que es el grosor de la viga en los extremos. Por lo tanto seleccionamos los dos polígonos inferiores, y los desplazamos 0,05 m. en el eje Y, en la vista Front.

A continuación tenemos que cortar la viga longitudinalmente, ya que ahora mismo ocupa la misma extensión que toda la cubierta. Nosotros necesitamos que la viga tenga un ancho de 0,30 m. Para cortarla, seleccionamos el objeto “viga”, y dentro de ella el subelemento “Elements” que nos coge todo el objeto, hasta que se vea rojo. En la persiana “Edit Geometry” encontramos un cuadro con las opciones “Slice Plane”, y “Slice”. El Slice Plane lo que hace es determinar la posición del plano de corte, y cuando lo tengamos en su sitio, le damos a Slice. Primero pinchamos el recuadro “Split”, para que divida el objeto, a continuación “Slice Plane”, y nos aparecerá un cuadrado amarillo, que es el plano de corte. Como vemos, ahora aparece en posición horizontal, así que no nos vale. Tenemos que rotarlo con respecto al eje X 90°, en la vista Perspective. Para rotarlo, seleccionamos la herramienta “Rotate”, que está junto a “Select and Move”, e introducimos en la coordenada X relativa 90.0, en la ventana Perspective. Vemos como el plano ha girado, pero está desplazado, ya que está en el origen. Tenemos que desplazarlo -26,50 m. en el eje Y de la ventana Perspective. Ahora está en su sitio.



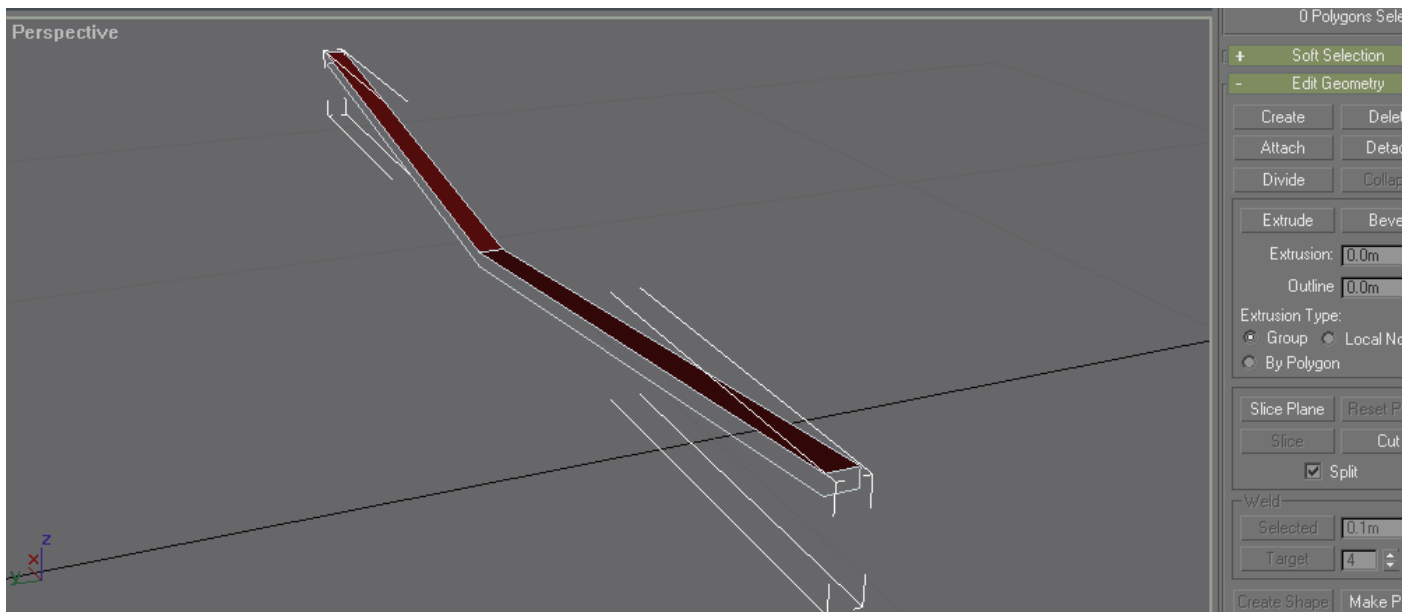
Le damos a Slice, con la opción Split marcada. Nos ha dividido al elemento original en dos, con lo que seleccionamos el sobrante y lo eliminamos. Al eliminar, nos aparecerá una pregunta de si queremos eliminar también los vértices aislados que quedan, y le damos a “Sí”.



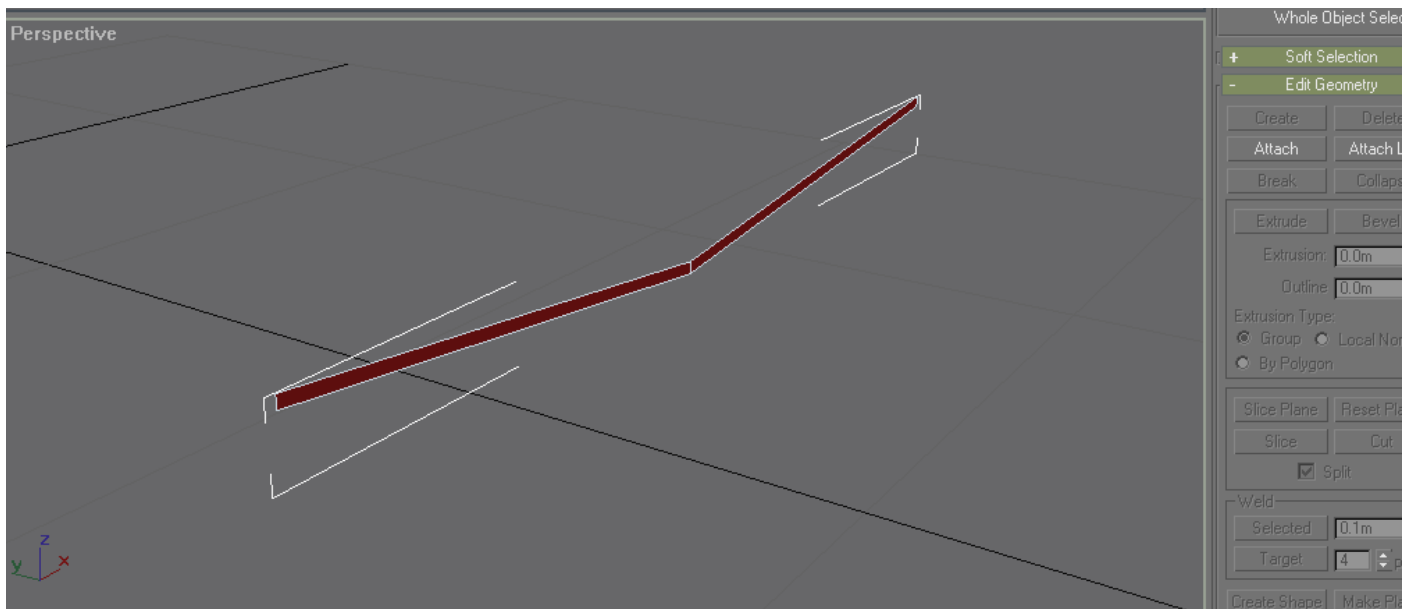
Ahora vemos que las cabezas de las vigas llegan al extremo de los vuelos, y eso no es así. Están retranqueadas 0,20 m. hacia el interior del vuelo. Así que siguiendo el procedimiento anterior, cortamos esas dos cabezas sobrantes. Para ello seleccionamos el elemento “viga”, damos a Reset Slice Plane, lo rotamos 90° en el eje X, y 90° en el eje Z, y

lo desplazamos -8.60 m. en la coordenada X. Le damos a Slice, y volvemos a desplazarlo 17.20 m. en el eje Y. Slice de nuevo, y eliminamos las cabezas sobrantes y los vértices aislados.

Pero con éstas operaciones tenemos un pequeño problema, y es que al cortar, nos elimina las caras de cierre del elemento. Para verlo más claro vamos a ocultar el resto de objetos, excepto “viga”. Para ello, la seleccionamos, y en la ventana “Perspective”, hacemos click derecho, y en el menú marcamos “Hide Unselected”.



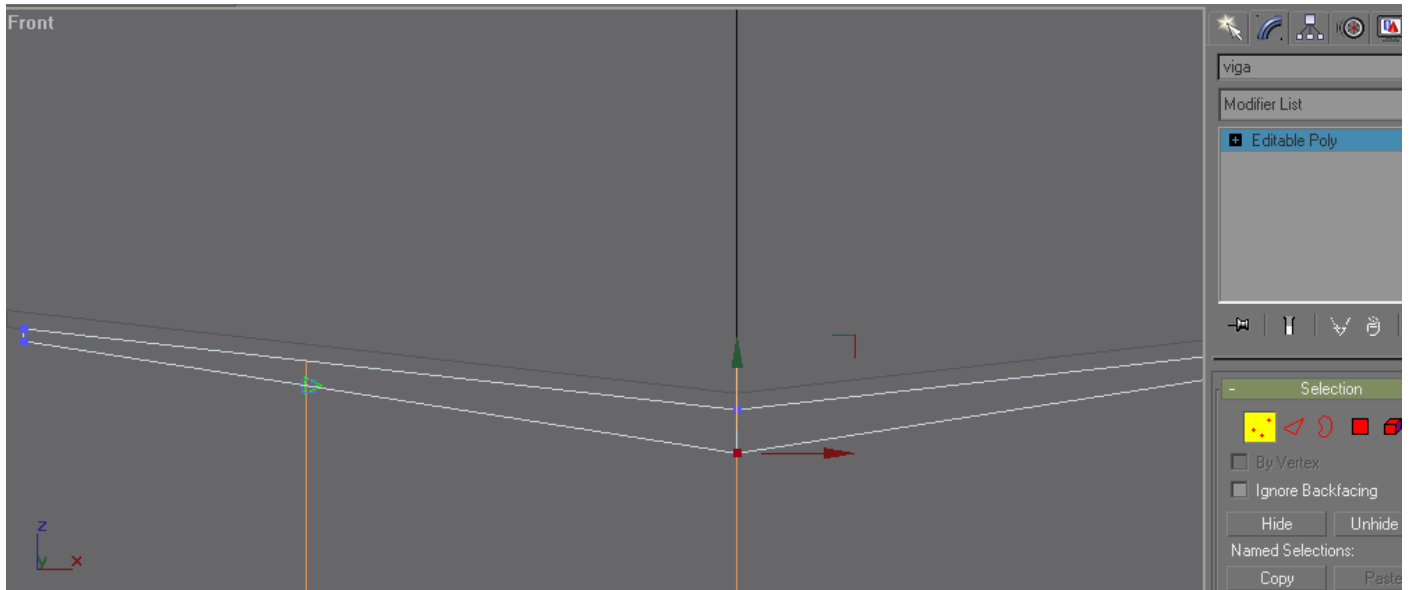
Ahí vemos el problema. Lo que vamos a hacer es eliminar todos los subelementos que sobran, hasta quedarnos solo con las dos caras laterales de la viga. Marcamos la selección “Polygons”, borramos las caras superiores y los vértices aislados, y nos quedamos con esto nada más:



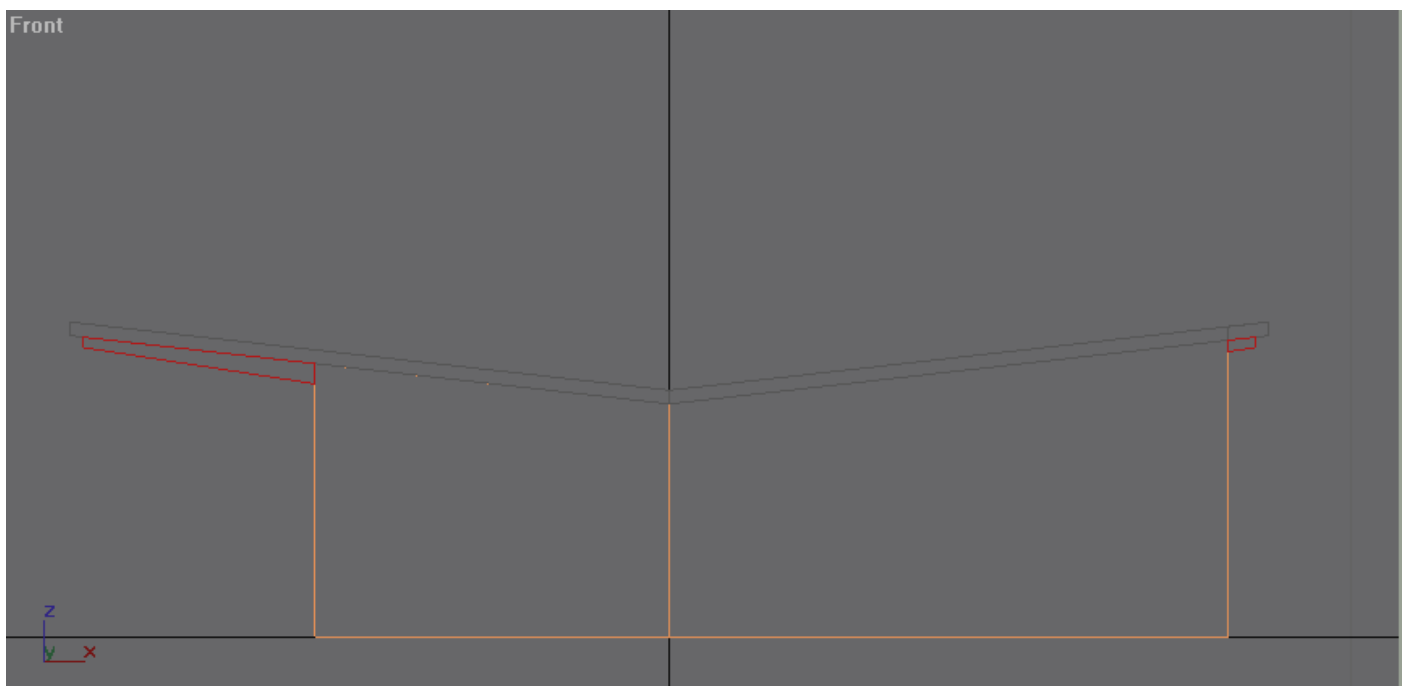
Ahora lo que tenemos es una forma plana. Vemos que nuestra viga tiene una sección constante, pero realmente no es así. La sección va aumentando hasta su parte central. La referencia que tenemos es que en el encuentro con el edificio, la sección tiene unos 30 cms. Para modificarla, lo primero es activar todos los objetos. Marcamos click derecho en la ventana Perspective, y marcamos “Unhide All”. Si miramos las coordenadas, actualmente la sección en ese punto es de 15 cms. Vamos a crear una herramienta de ayuda, para que nos sirva de referencia en ese punto. Vamos al panel de comando “Create”, y en el submenú “Helpers”, escogemos “Tape”. En la vista “Front” trazamos una línea con la cinta métrica a la altura 15 cms. más baja que la que tenemos actualmente en el encuentro viga-edificio. A continuación, seleccionamos “Vertex”, escogemos los dos centrales, y vamos tirando hacia abajo,



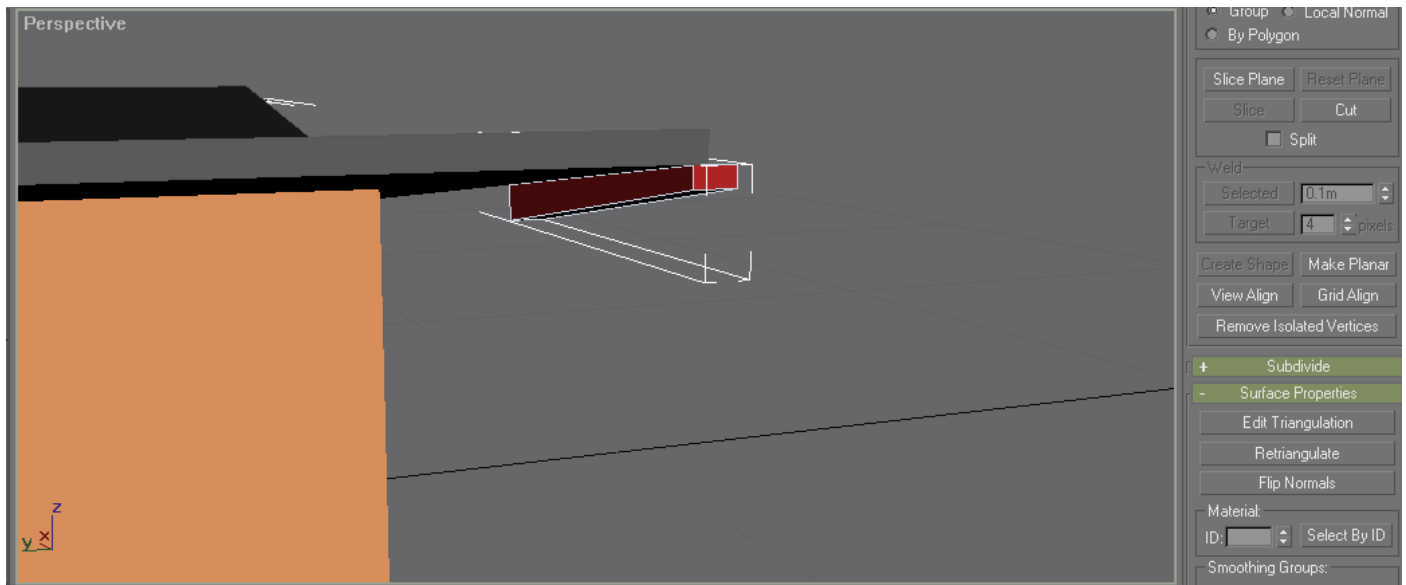
manteniendo el cursor sobre la barra del eje Y de la cruceta, hasta que la arista de la viga corte a la cinta métrica. Nos quedará algo así:



Borramos la herramienta cinta métrica. Ahora vamos a cortar la parte central de la viga, que no nos sirve. Seleccionamos el elemento, creamos el Slice Plane, lo giramos y posicionamos en ambos extremos, y damos a Slice.

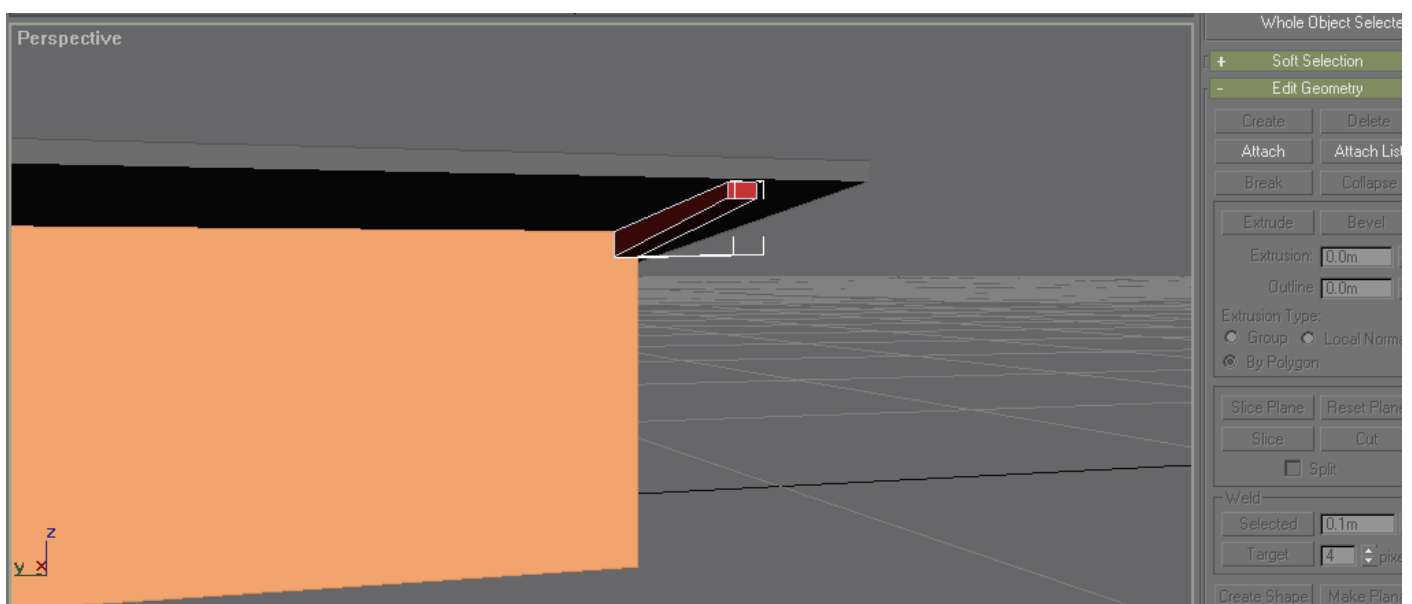


Pero recordad que lo que tenemos es una forma plana. Tenemos que darle el grosor de 30 cms, que perdimos al cortar la figura. Tenemos que hacerlo en varios pasos, debido también a la peculiar forma de extruir que tiene GMax. Primero seleccionamos los dos elementos que forman la viga. En la persiana "Edit Geometry", tenemos un cuadro que marca "Extrude", y una casilla "Extrusion". En ésta casilla ponemos 0.30, y pulsamos Extrude. Nos ha extruido la figura, pero no la cierra por la cara posterior. Para cerrarla, lo que hacemos es seleccionar las dos caras anteriores, y las copiamos. Marcamos la opción "Clone to element", y lo desplazamos 0.30 en el eje Y de la ventana Perspective. Aunque sigamos sin ver la cara, está ahí, lo que pasa es que está invertida, o sea que la cara mira hacia el interior de la viga. Para cambiarlo, seleccionamos los dos elementos nuevos (las caras que hemos copiado ahora son elementos independientes), y en las persianas, dentro de "Surface Properties", pulsamos "Flip Normals". Ya por fin vemos las caras interiores.



Ahora, esas caras interiores son elementos independientes aún. Si queremos agruparlos con el resto del objeto, seleccionamos todos los vértices de cada viga, y en la persiana “Edit Geometry”, en el apartado “Weld”, marcamos “Weld Selected”, con lo que los vértices quedan soldados, y los elementos independientes se unen.

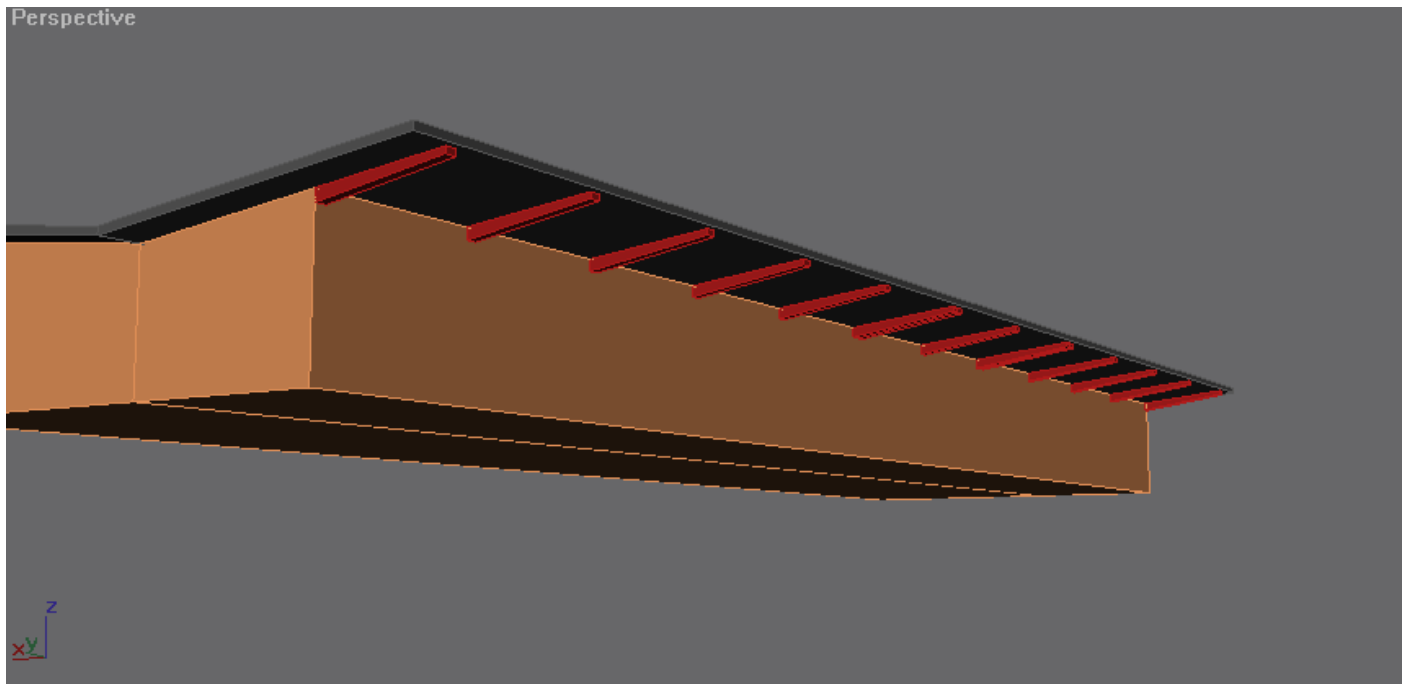
Para colocar las vigas en su sitio, las seleccionamos y las desplazamos en la ventana Top, 1,40 m. en el eje Y.



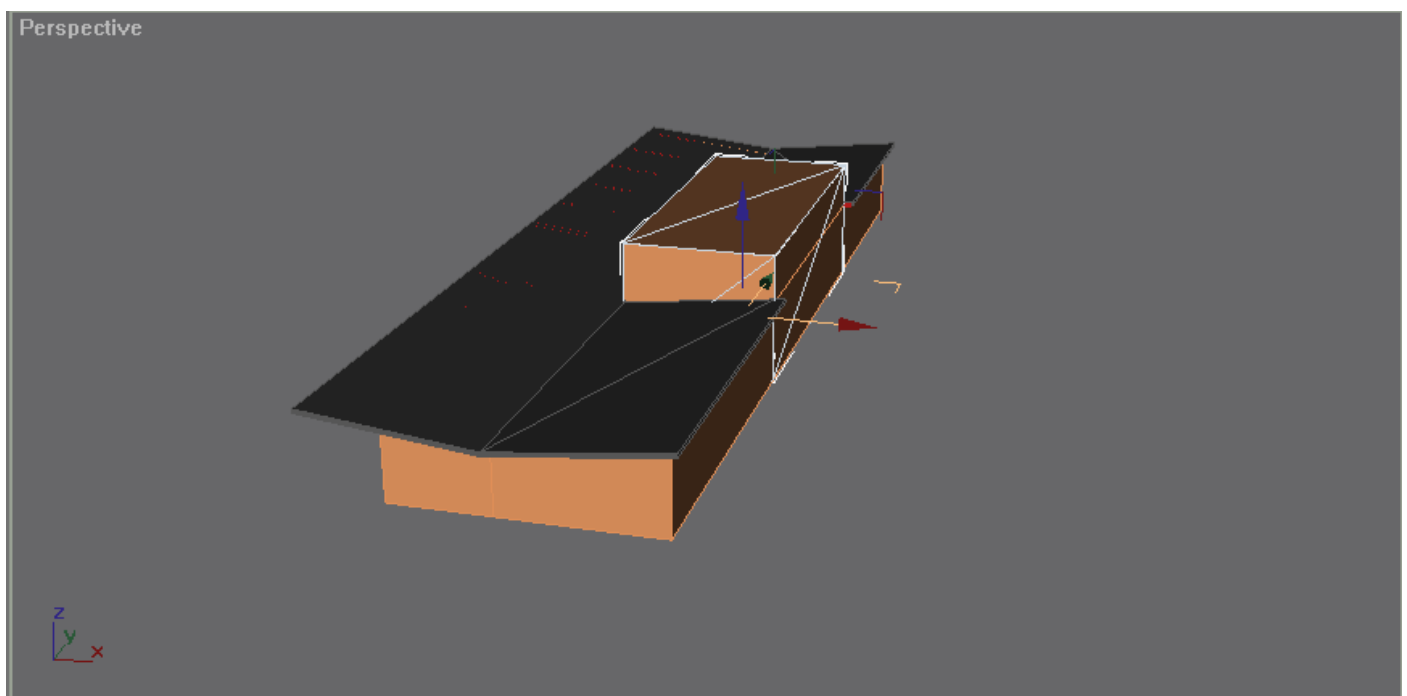
Para copiar esa viga a lo largo de todo el vuelo, nos interesa tener separados las dos partes, la viga lado aire y la viga lado tierra. Para ello, seleccionamos una de las partes, la que queramos, y en la persiana “Edit Geometry”, pulsamos “Detach”. Nos pedirá de qué forma queremos separarla, elegimos “As Object”, y le ponemos el nombre “vigaladoaire” o “vigaladotierra”, según la que hayamos elegido.

Primero vamos a centrarnos en el lado tierra. Como vemos en nuestro croquis, la distancia entre ejes de vigas es de 4,59 m., pero ojo, porque no podemos copiarlas a todo el largo. Si os fijáis, hay dos vigas dobles que interrumpen la secuencia. Veamos como lo vamos a hacer. Si empezamos a copiar desde la fachada norte, vemos que tenemos 5 vigas, así que realizamos esas 5 copias como ya sabemos, y las vamos desplazando a 4,59 m., hasta llegar a la 5ª. Ahora empezamos por la fachada sur. Copiamos una viga al extremo de la fachada, y hacemos copias hasta llegar a la 6ª. Medimos el hueco que queda entre las dos vigas de cada lado. A mí me sale 9,79 m. Como una viga va en el centro de ese hueco, tenemos que copiar la última de un lado 4,895 m. en el eje Y de la vista Top. Así se nos queda centrada. Ahora copiamos esa viga central a ambos lados a la distancia de 4,59. Ya tenemos las vigas dobles.

Repetimos el proceso para las vigas del lado aire.

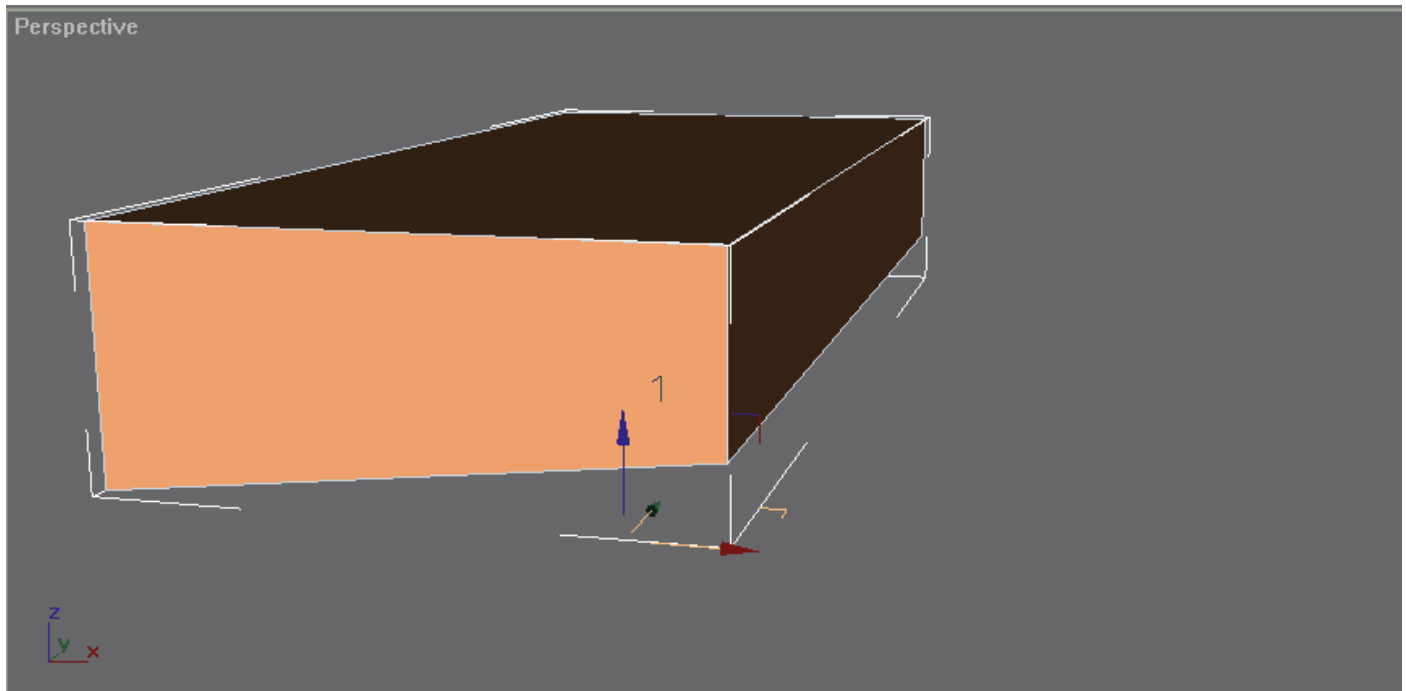


A continuación crearemos la segunda planta. Dibujaremos un bloque de dimensiones 18,67x8,20x6,89 metros, en las coordenadas 0,0,0., y de 1 solo segmento en cada dimensión. Ahora lo colocamos en su sitio, desplazándolo en la vista Top 4,10 m. en la X y 2,295 en la Y. Vamos a crear una copia, para darle un nuevo bocado a la cubierta, y restarle a ésta la parte que ocupa el edificio. Haciendo una operación booleana de sustracción, lo obtenemos.

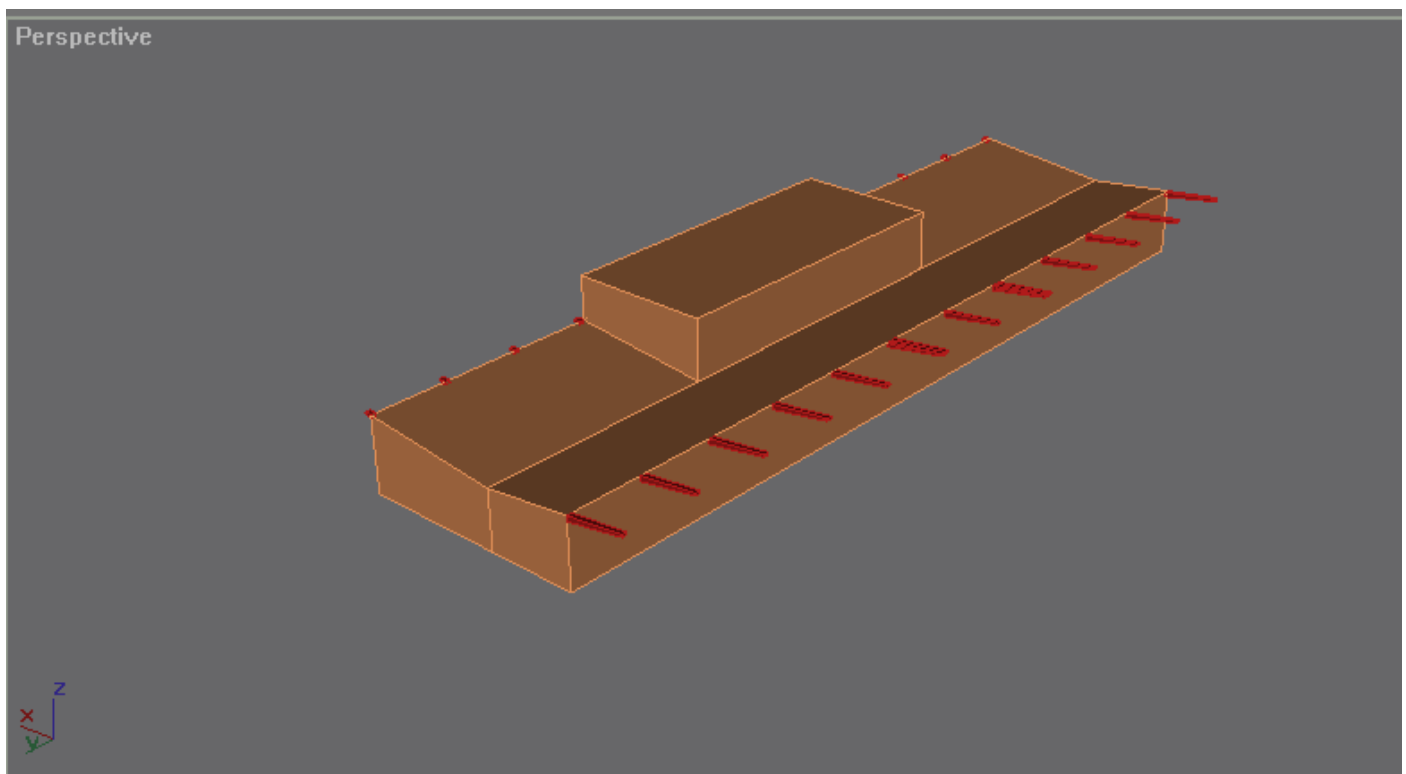


La planta baja y la 1ª se solapan, porque hemos creado ésta última desde la cota 0. Seleccionamos los vértices inferiores y los colocamos justo donde acaban los de la planta baja. Podemos ayudarnos de los “Snaps”, para moverlos de una forma más precisa. Cuando acabemos, ocultar todos los objetos menos la planta 1, debe de quedar algo así:

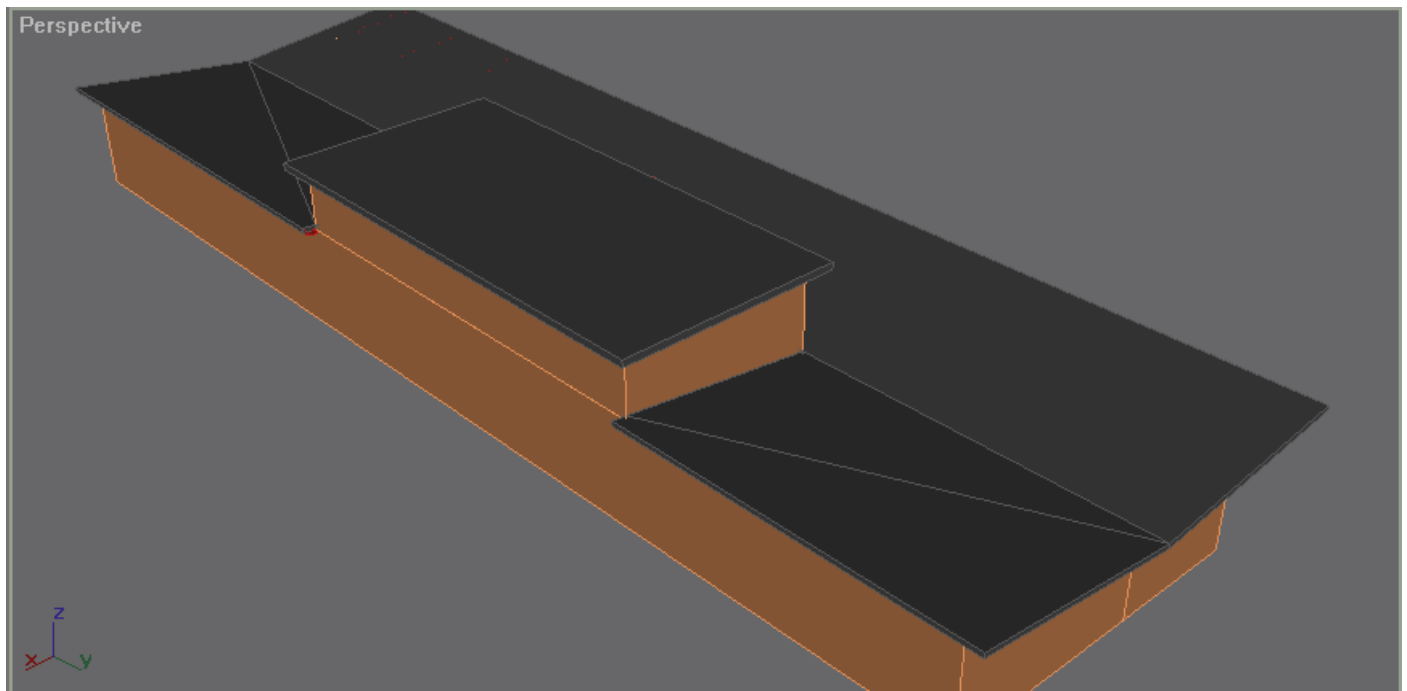




Y así si ocultamos solo la cubierta:

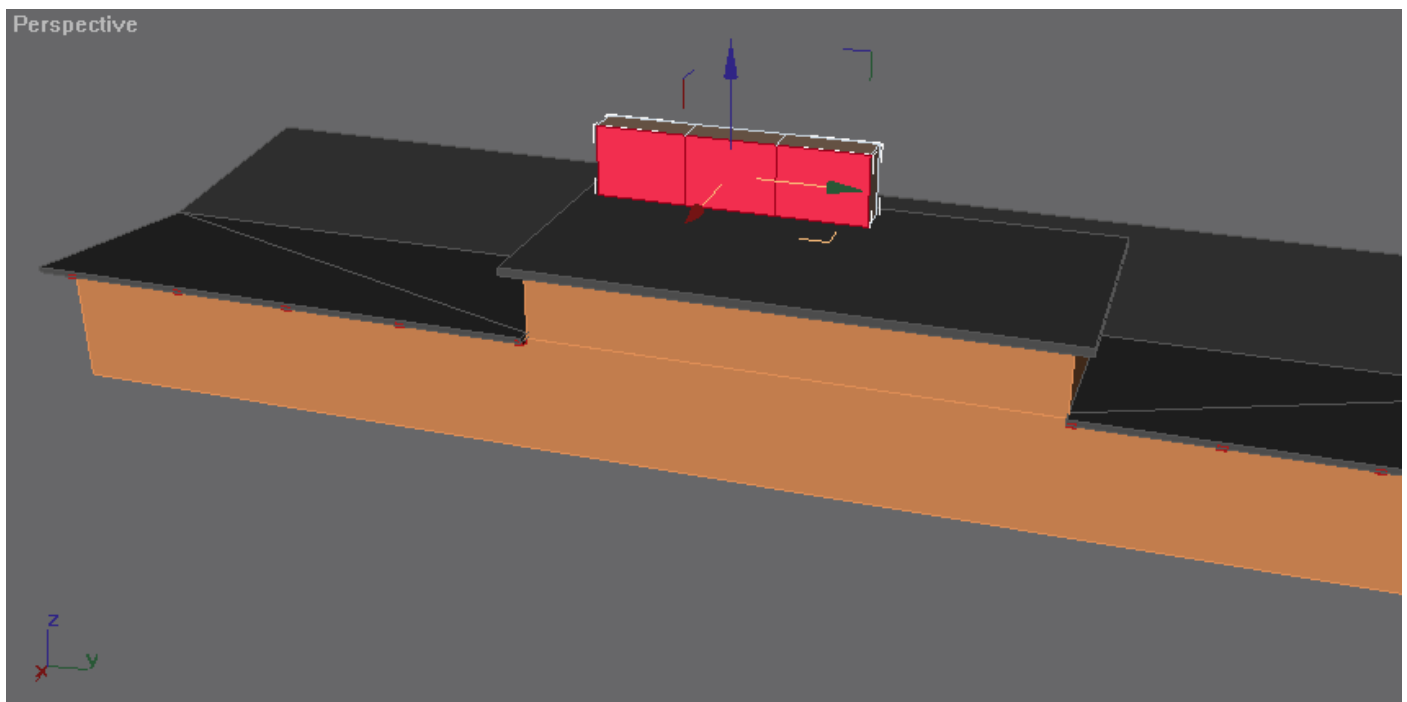


Para crear la cubierta de la segunda planta, solo tenemos que crear un bloque de dimensiones 19,97x9,50x0,30 metros, y lo desplazamos a su sitio. Recordad siempre que hagáis un elemento nuevo convertirlo a Editable Poly y cambiarle el nombre.

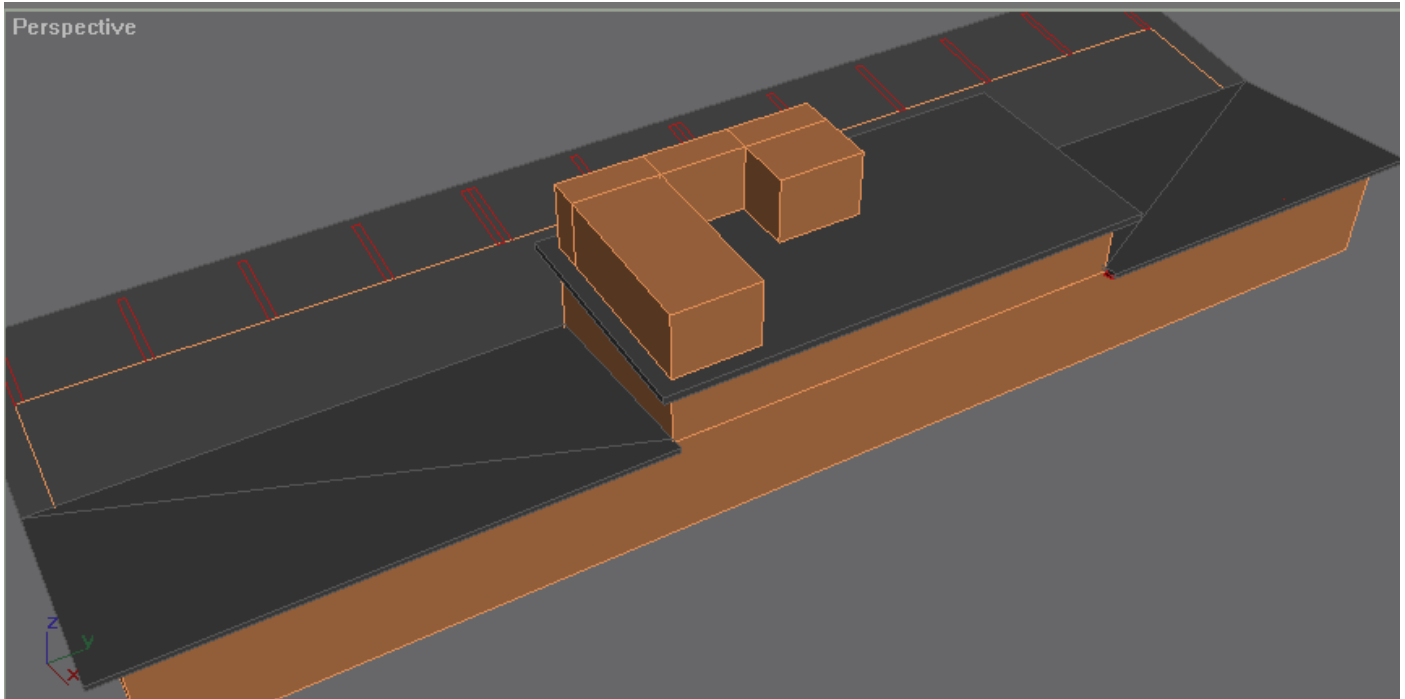


Para la segunda planta creamos un bloque de 10,35x8,20x2,70 metros, pero lo hacemos con 3 segmentos en el largo, para después poder desplazar las caras y adaptarlas a su posición. Tendremos que desplazarlo 4,10 m. en el eje X, -1.865 en el eje Y y 7.19 en el eje Z.

Una vez en su sitio, seleccionamos las 3 caras que dan al lado aire, y las desplazamos en el eje X -6,90 m. para que se queden alineadas con la parte más estrecha.



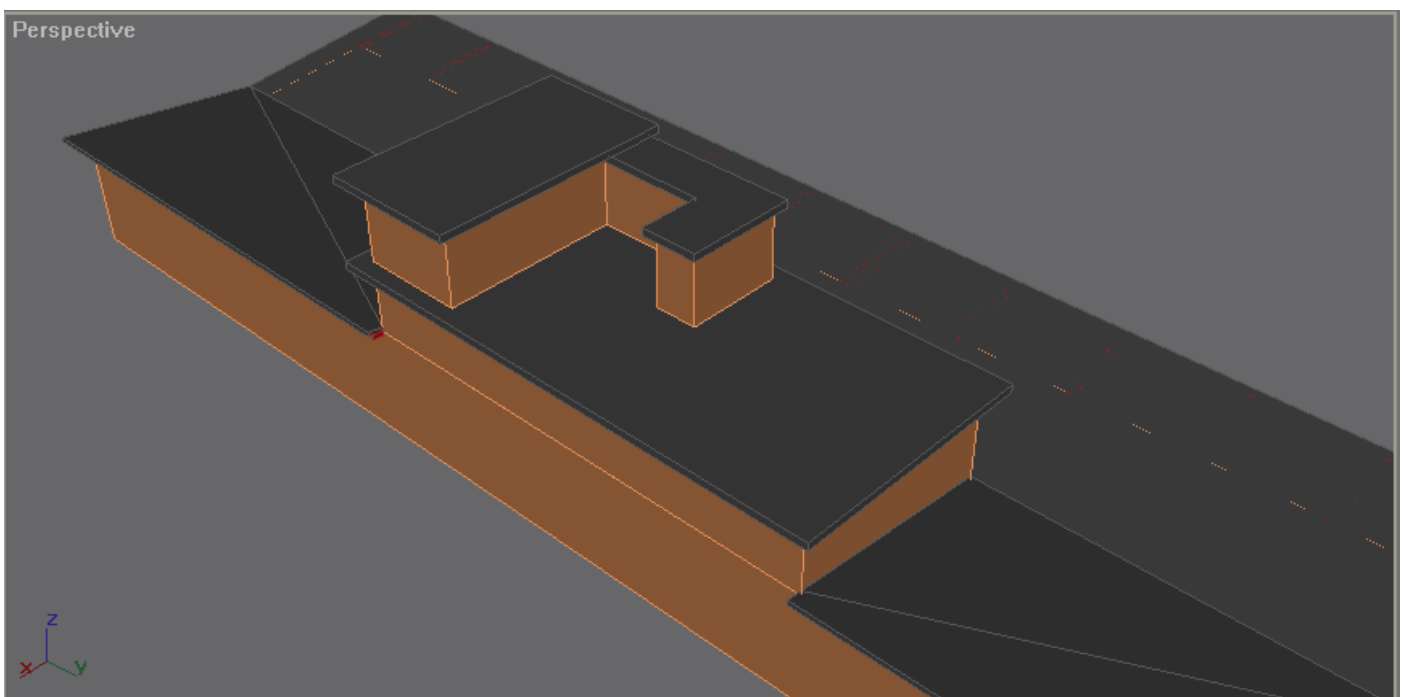
Ahora seleccionamos la cara que aparece más a la izquierda en la imagen de arriba, en la persiana Edit Geometry, anotamos en la casilla Extrusión el valor 6.90 m, y pulsamos Extrude. En la cara más a la derecha hacemos lo mismo con un valor de 2.40 m.



Si os fijáis en los planos veréis que el módulo de la izquierda de la imagen es un poco más alto que los de la derecha, 0,30 m. concretamente. Así que seleccionamos las dos caras superiores que forman el techo y lo extruimos también esa distancia. Si queréis podéis eliminar las aristas que sobran, aunque no nos supondrá gran ventaja.

Sólo nos queda corregir los anchos de los módulos, que lo realizamos desplazando vértices. El módulo de la izquierda tiene 4,00 m., y el de la derecha 1,60 m.

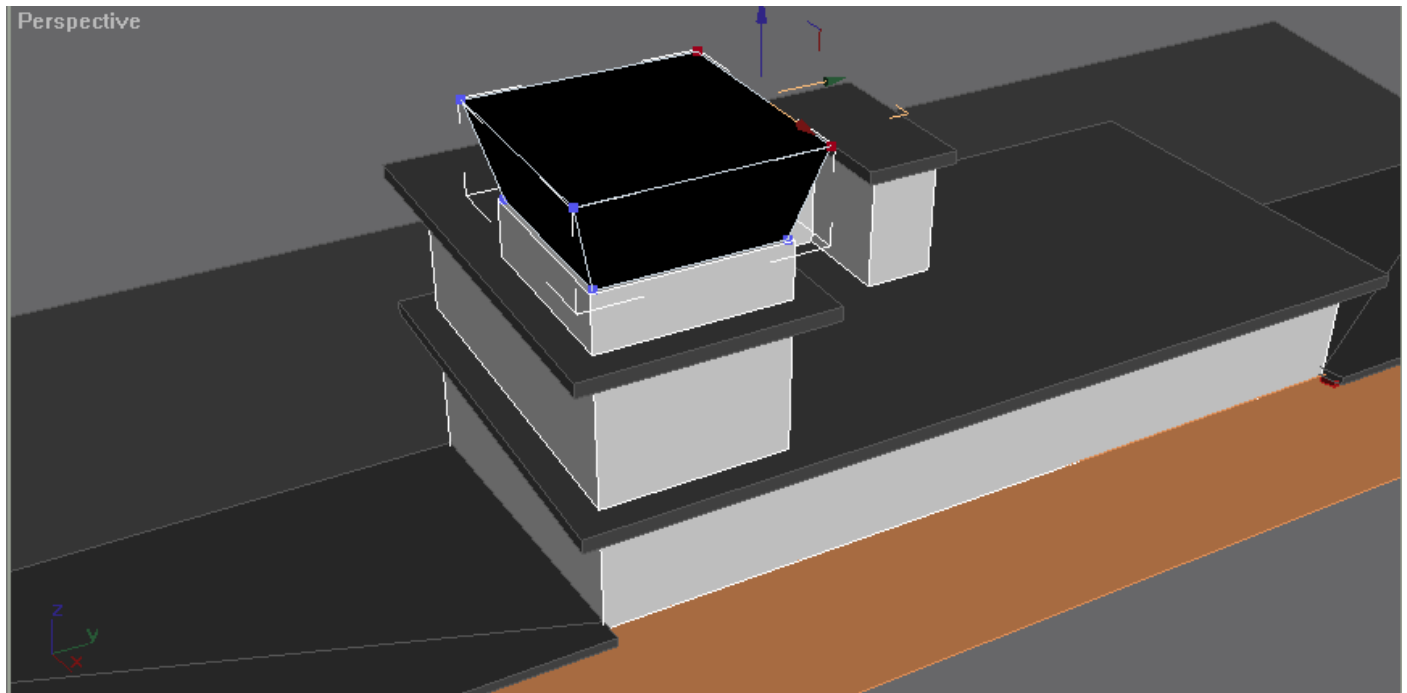
Para crear los techos lo haremos de forma independiente, ya que están a dos niveles. El del nivel superior es un bloque de 5,30x9,50x0,30, de 1 segmento. Para el nivel inferior crearemos un bloque de dimensiones 6,65x1,90x0,30 metros, con dos segmentos en la longitud. Desplazamos a su sitio, ajustamos las dimensiones y extruimos la cara del módulo derecho.



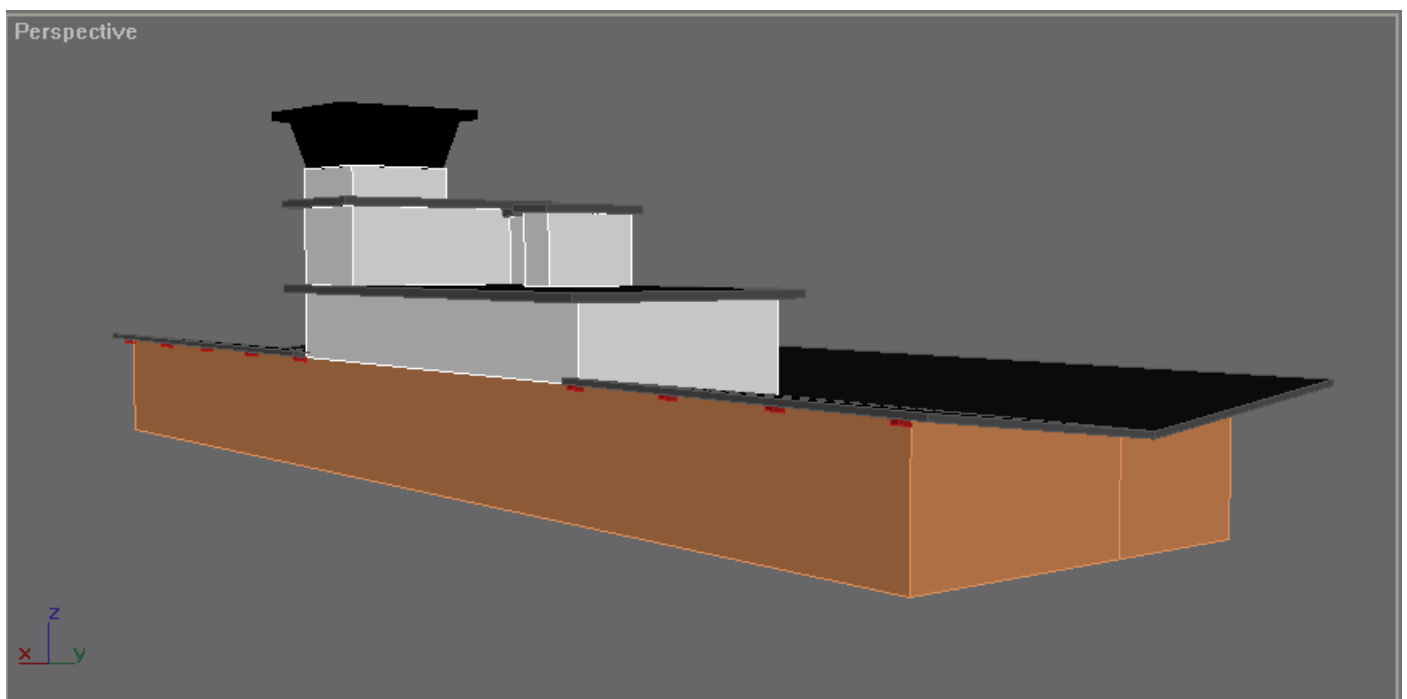
Ahora toca el fanal de la antigua torre de control, que tiene 3 partes, una base cúbica, la zona central de ventanas en forma de tronco de pirámide invertida y la cubierta. Para la base creamos un bloque de dimensiones 4,00x4,00x1,20



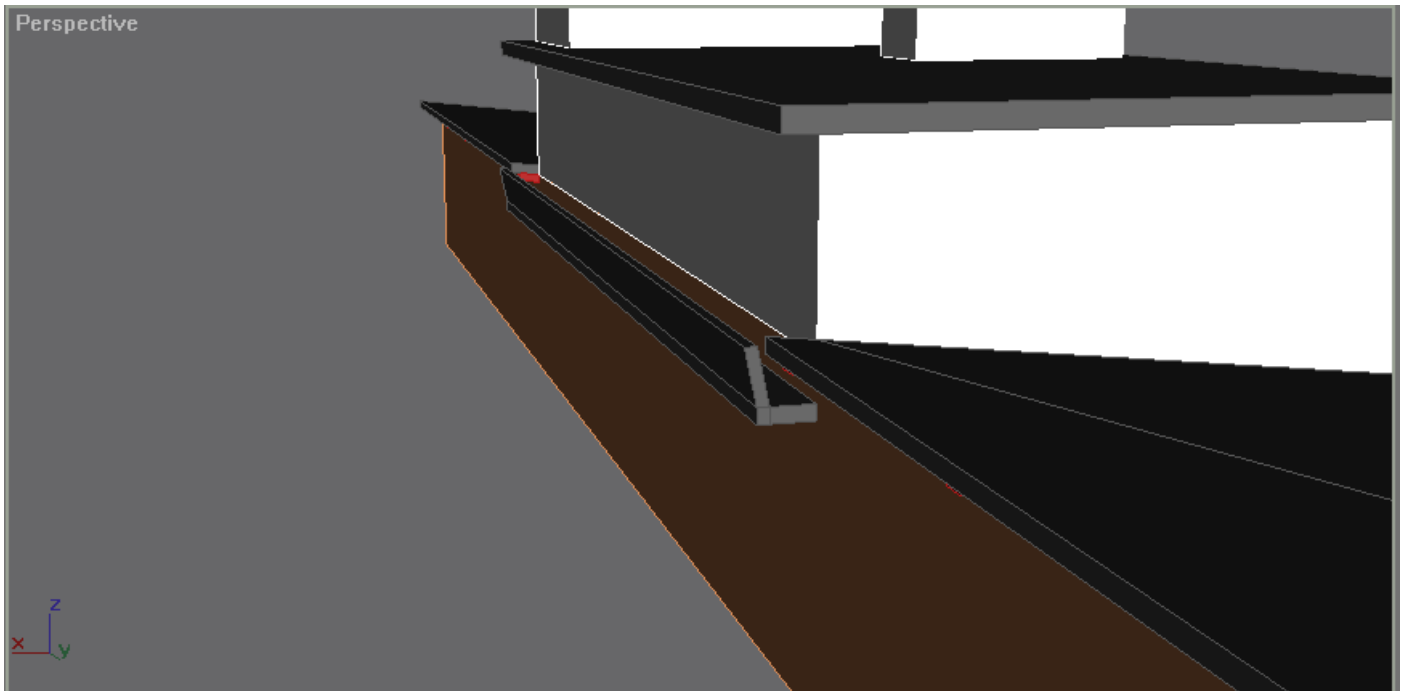
m. y lo colocamos en su sitio. Para el fanal, copiamos la base del fanal, lo desplazamos verticalmente y para crear el ensanchamiento de la parte superior, elegimos desplazar aristas o vértices a sus respectivas dimensiones.



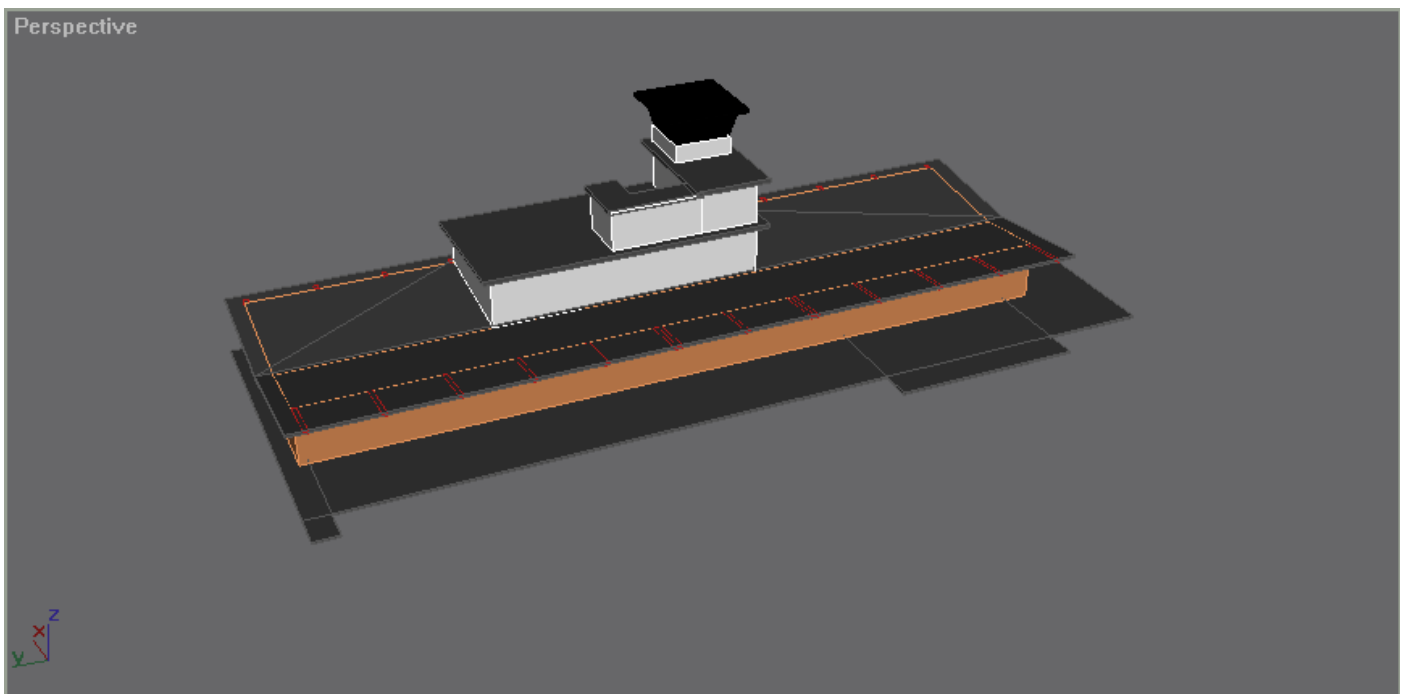
Para la cubierta del fanal, copiamos la base del fanal, la desplazamos verticalmente hacia arriba y la ensanchamos.



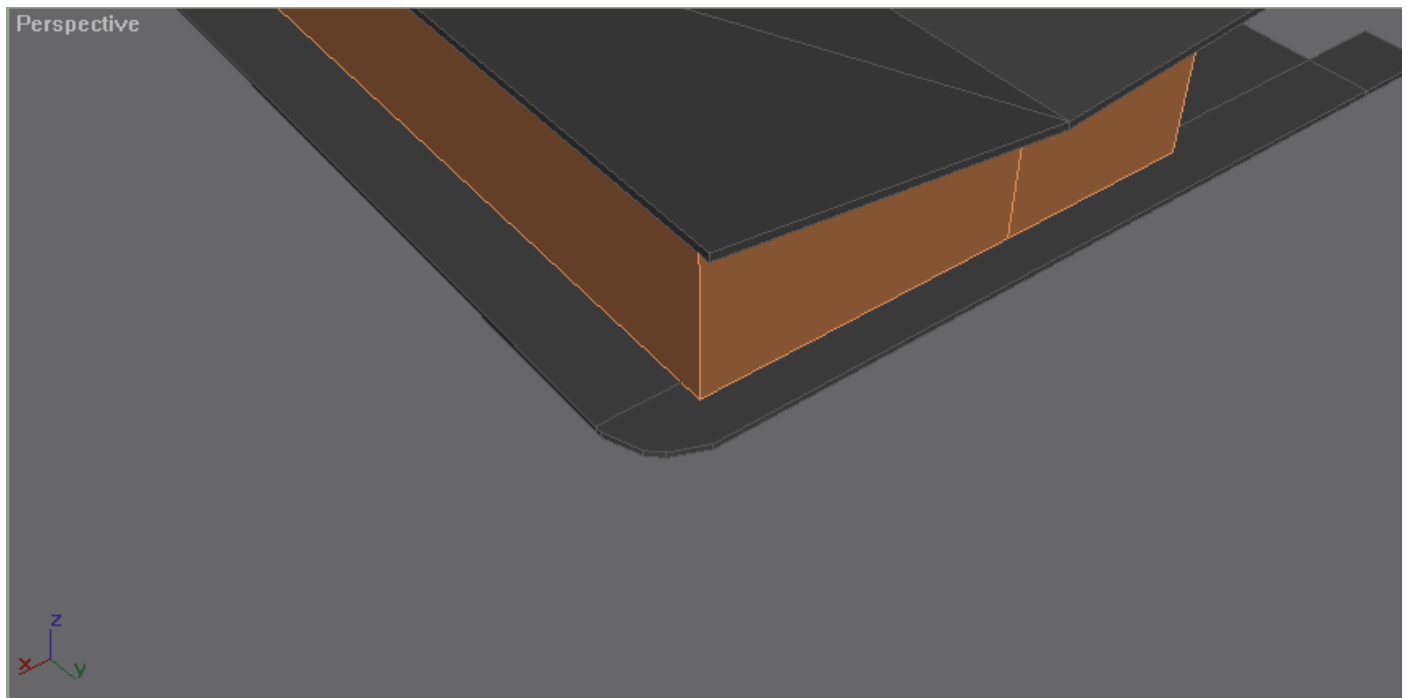
Nos falta por crear el balcón de la planta 1ª, que está formado por dos bloques, en L.



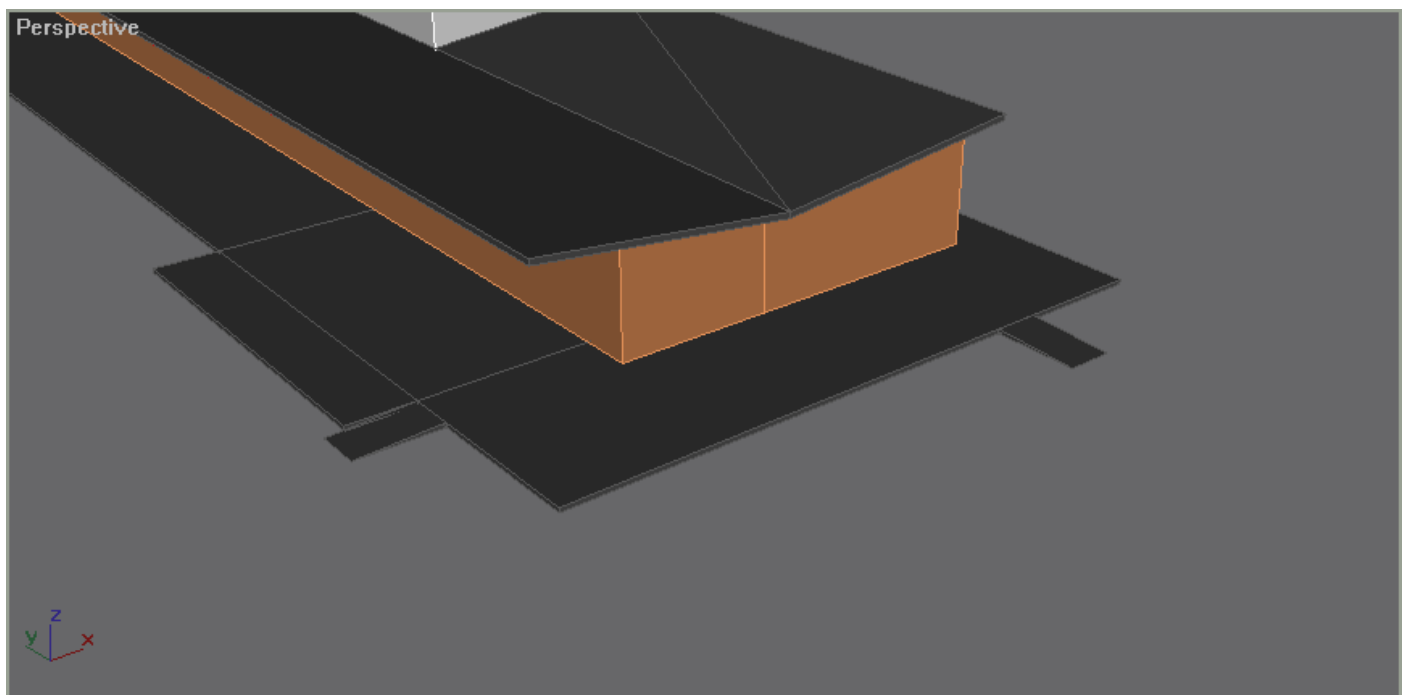
A continuación crearemos el bordillo de la terminal. Lo primero será elegir en la vista Front todos los objetos y elevarlos 0,15 m. Después dibujamos un bloque de dimensiones 57,60x21,00x0,15 m, con 4 segmentos en su longitud. Lo desplazamos -0,30 en el eje X y -2,00 en el eje Y (En la vista Top). Lo convertimos en Editable Poly. Vamos a posicionar los segmentos longitudinalmente. El primero empezando por la fachada sur (arriba), tiene 1,70 m. de ancho. Seleccionamos vértices en la vista Top y los movemos. El segundo tiene 36,40 m., el tercero 12,70 m. y el cuarto 6,80 m. lo que hace el total de 57,60 m. Las caras frontales del 1º y 3º segmento se extruyen hacia el interior 2,20 m.



Para redondear la arista del bordillo que hay en la esquina suroeste, la seleccionamos, y en Edit Geometry, en Chamfer ponemos 1,00 m, y pulsamos Chamfer. Después ponemos 0,50 m. y volvemos a pulsar.

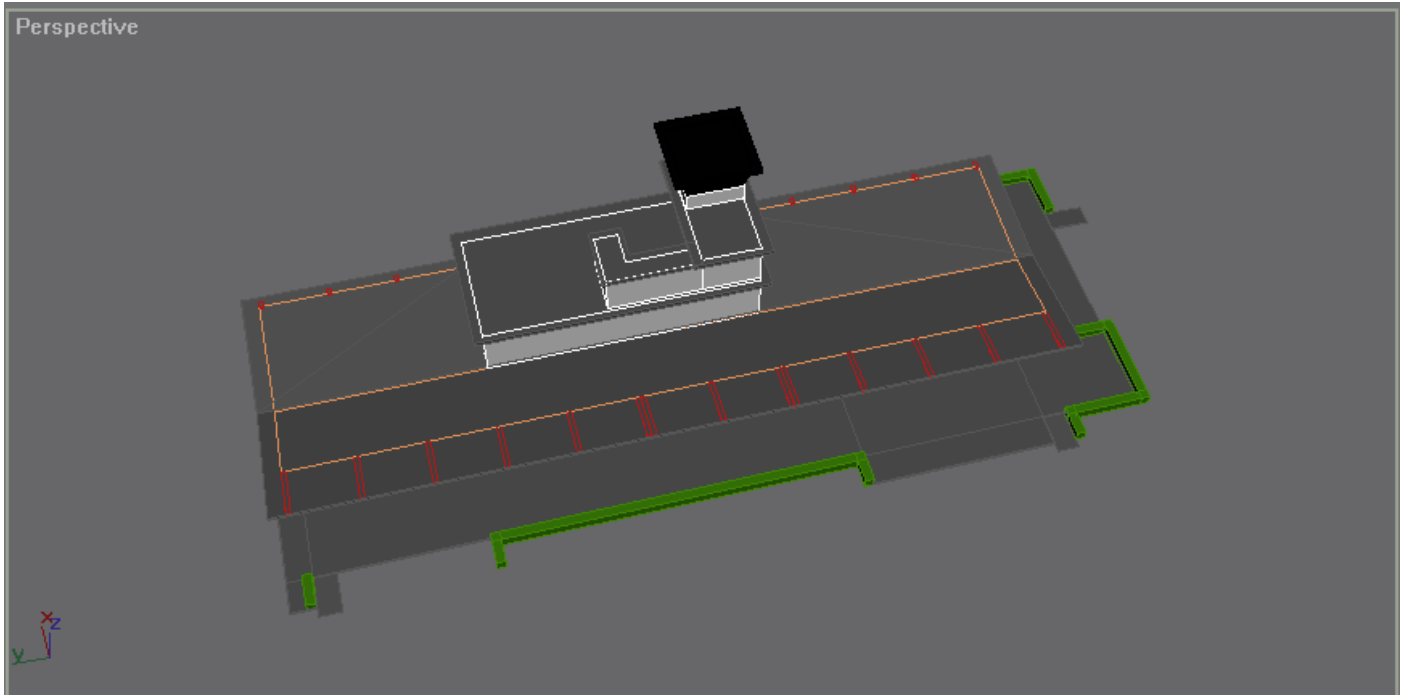


También haremos las rampas de las aceras, en concreto hay 3. Las hacemos con bloques, y después seleccionamos la arista superior y la unimos con la inferior. Es bueno que después seleccionemos los vértices y los soldemos con la opción "Weld".



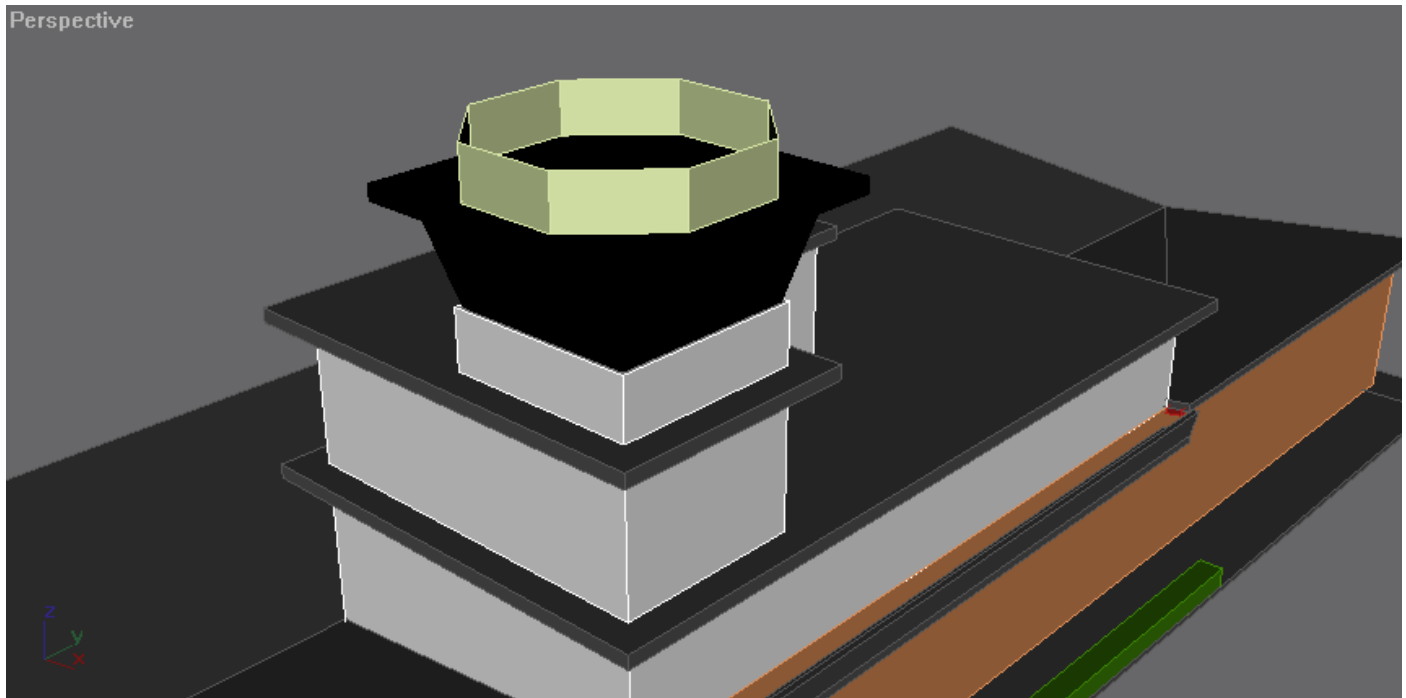
También hacemos las jardineras, con bloques. Estos aspectos son más decorativos que otra cosa, y podemos tener cierta libertad a la hora de crearlos.



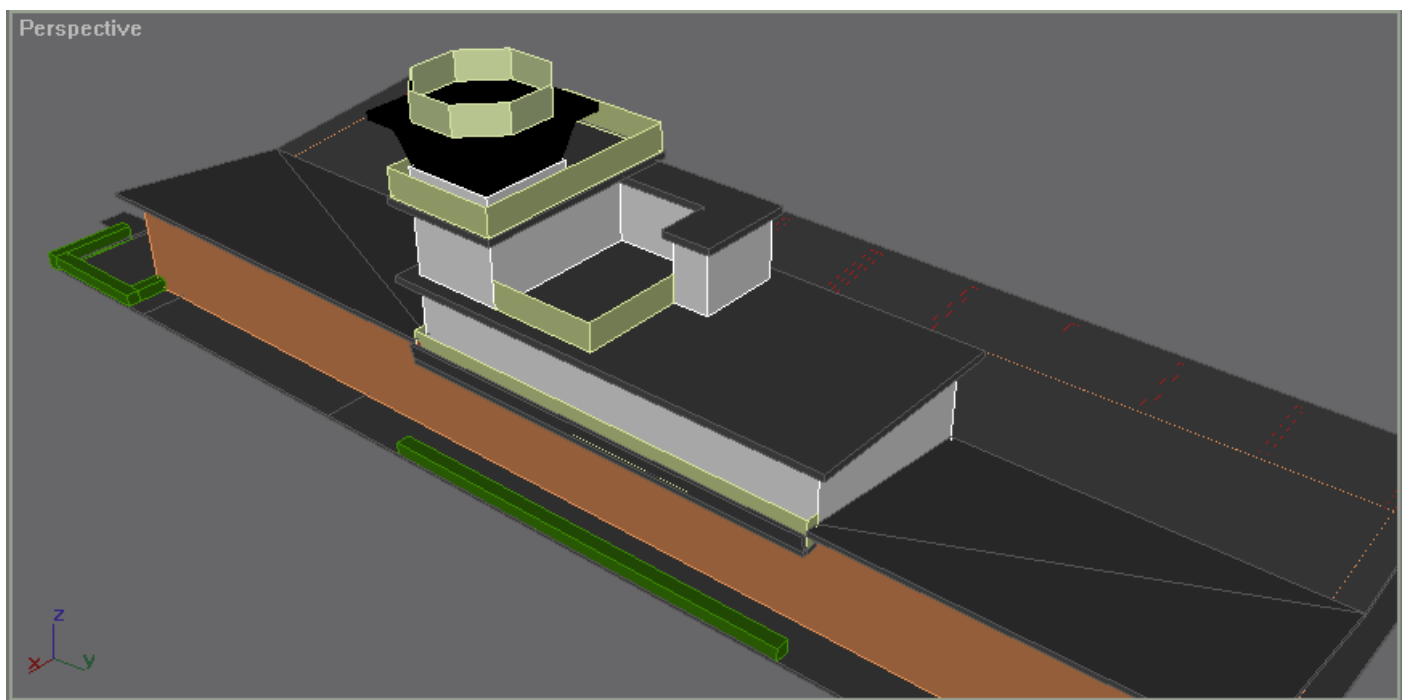


Por último realizaremos las barandillas del edificio, y la escalera que conduce al fanal. Estos elementos serán transparentes en parte, y tendrán su correspondiente canal alfa en la textura, pero además lo crearemos como objetos planos, de dos dimensiones.

La primera barandilla que haremos será la que está en la cubierta del fanal. Como vemos tiene forma octogonal, con un diámetro aproximado de 5,40 m., centrado en la cubierta. Lo primero que nos interesa saber son las coordenadas del centro. Si seleccionamos ese objeto, con la herramienta selección, en la ventana de coordenadas nos aparecen las del centro del objeto: X:6.20,Y:-5.04,Z:13.74. Nos vamos al panel de comandos "Creation", y seleccionamos "Shapes". Pulsamos en "NGon", y en la persiana "Keyboard Entry", escribimos esas coordenadas, sólo que la altura será 14.04 m., para situarla sobre la cubierta. En "Parameters", escribimos un radio de 2.70 m., y Sides=8. Vemos que nos ha dibujado el octógono, pero está girado. Seleccionamos rotación, y le damos un valor Z=22.5°. Ahora con el click derecho, la convertimos en Spline. La seleccionamos, y en la lista de modificadores, añadimos "Extrude" a la lista. Quitamos las marcas de las casillas "Cap Start" y "Cap End", para evitar que nos realice las tapas, y en cantidad le damos 1,20 m. Lo tenemos. Ahora en la lista de modificadores, nos aparece "Extrude" con una bombillita al lado. Hacemos click derecho, y elegimos "Collapse All", para mezclarlo con la Spline. En el cuadro de diálogo, le damos a que sí, y lo convertimos a Editable Poly. Vemos que nos ha creado las caras exteriores, pero no las interiores. Para hacerlas, seleccionamos como elemento, lo copiamos como elemento también, y en las persianas buscamos "Flip Normals".

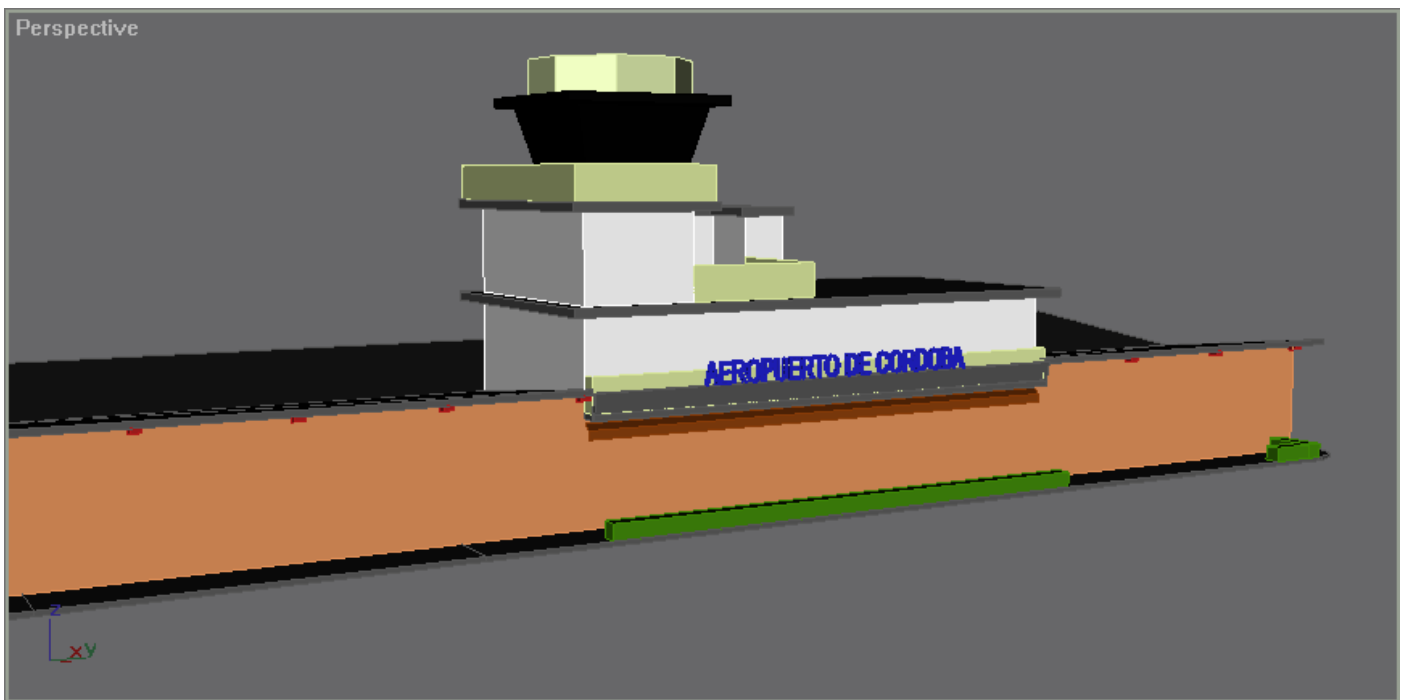
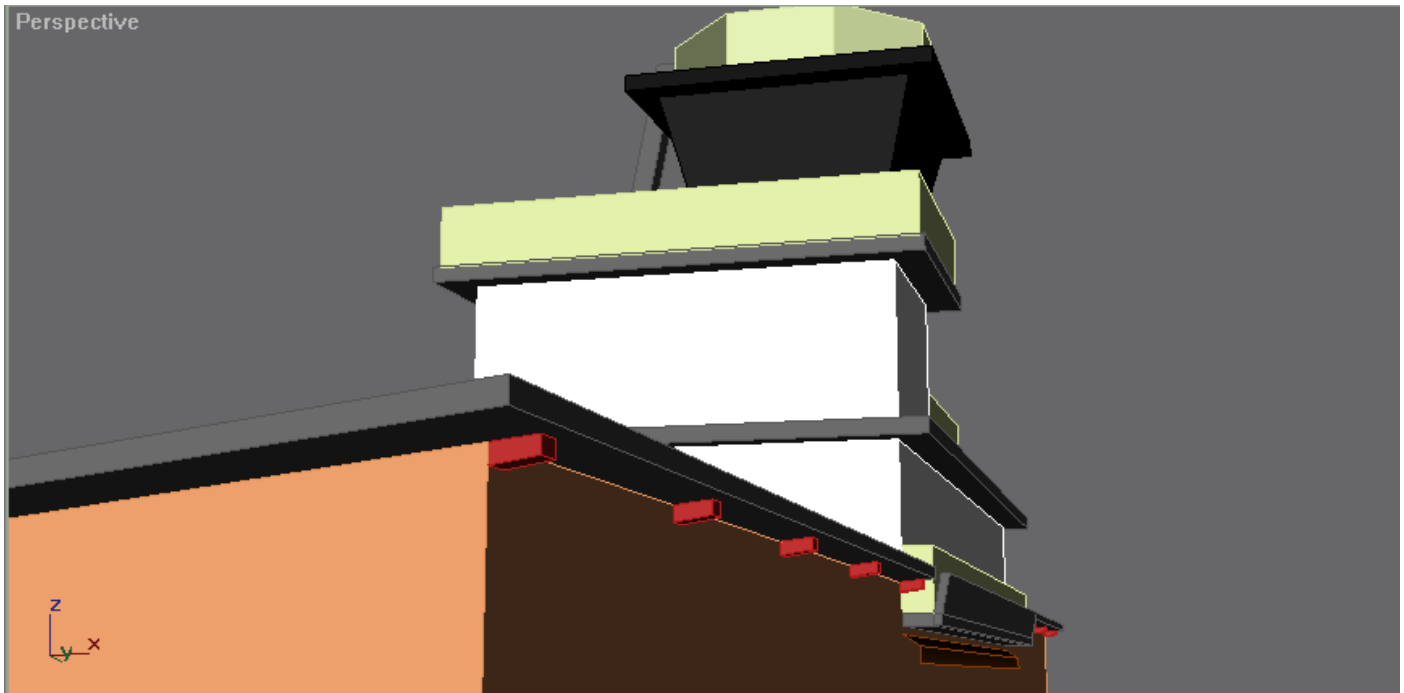


Repetimos éste proceso con todas las barandillas, pero en vez de usar la forma “NGon”, lo haremos con líneas. Por lo demás es igual.



Añadimos el toldo que hay bajo el balcón, y la escalera que sube al fanal. El toldo lo hemos realizado con “Plane”, dividiéndolo en dos segmentos transversales y moviendo los vértices, y la escalera con un bloque al que le hemos eliminado la cara anterior, y duplicado las restantes para que se vean las dos cara (igual que las barandillas).

Y nos falta el detalle final, el rótulo “AEROPUERTO DE CORDOBA” que luce sobre el balcón. Para ello, lo primero que haremos será hacer click derecho en la palabra “Left” de la ventana de visualización, y seleccionamos Views->Right. Seguidamente nos vamos al panel “Creation”, y en “Shapes” tenemos una herramienta “Text”. La seleccionamos, y desplegamos la persiana “Interpolation”. En “Steps” ponemos 1 y marcamos solamente la casilla “Optimize”. Esto es MUY importante, ya que si no lo hacemos nos creará infinidad de vértices y polígonos en el rótulo. En “Parameters” elegimos “Size” igual a 0,80 m., y en el recuadro de texto escribimos en mayúsculas. Dejamos el tipo de fuente en Arial. Ahora hacemos click en cualquier punto de la ventana “Right”, y tenemos nuestras letras. La convertimos a Editable Poly, las extruimos 0,15 m. y la posicionamos en su sitio.



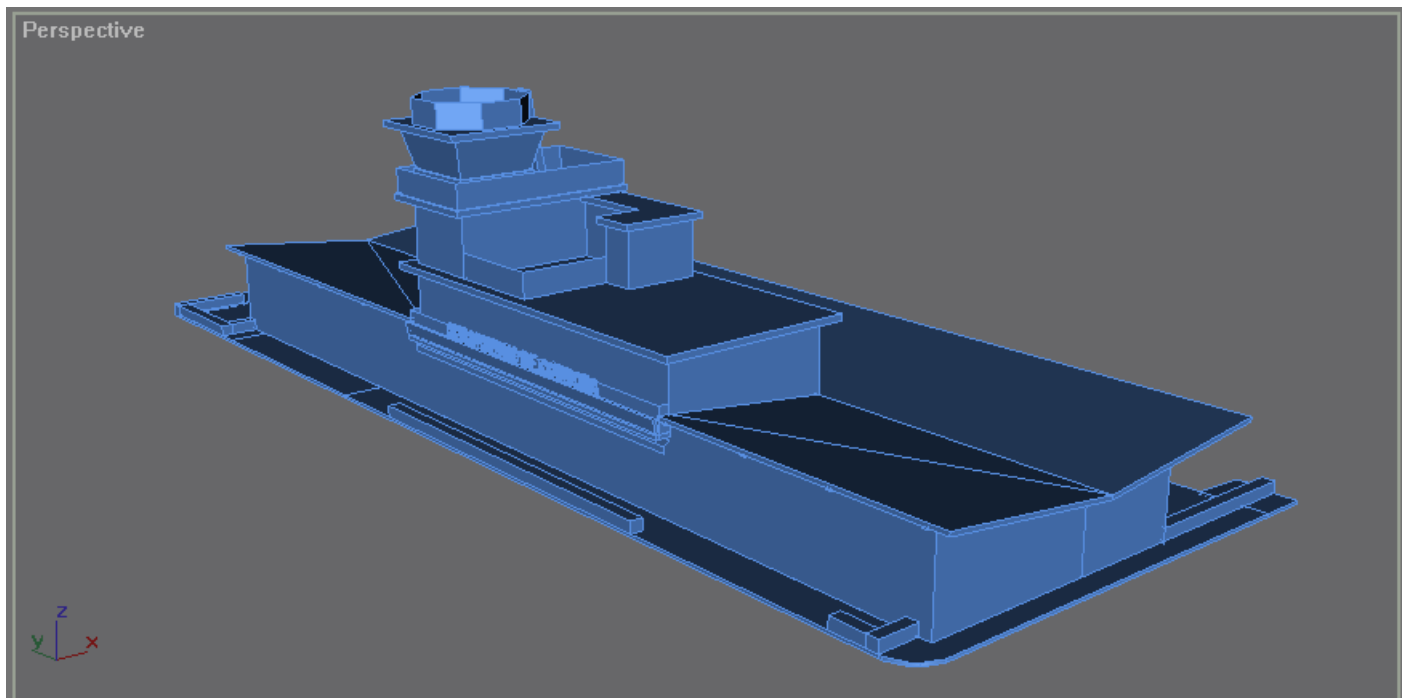
Para no hacer la textura de nuestra acera demasiado grande, quitamos toda aquella zona que queda bajo el edificio. Podemos hacerlo con una operación booleana de sustracción, creando previamente un bloque de las mismas dimensiones que el edificio, y quitándoselo a la acera.

Un par de cosas más antes de finalizar. Es interesante que toda nuestra terminal sea un solo objeto. Para hacerlo así, seleccionamos cualquiera de los objetos, y en la persiana “Edit Geometry”, seleccionamos “Attach List”. Marcamos todos los objetos, y damos a OK. Ahora todo es de un color, y se llama como el objeto que seleccionamos. Le cambiamos el nombre a “terminal”, y si queremos el color también.

También, me he dado cuenta que hemos creado toda la terminal con la fachada Norte orientada hacia la parte inferior del display. Debemos girarla 180°. Seleccionamos nuestro objeto terminal y lo giramos. Para conjuntar todas las operaciones que hemos hecho de escalado, giros, etc, conviene que vayamos al panel de comandos, y en “Utilities”, usamos “Reset XForm”. Pulsamos en “Reset Selected”, y en la ventana de modificadores aplicados, hacemos click derecho y le damos a “Collapse All”.



Ya hemos concluido con la fase de modelado. Grabamos nuestro archivo “LEBAterminal.gmax”.



## 2.TEXTURIZADO

Por texturizar entendemos el aplicar acabados sobre los objetos modelados con GMax. Como vemos en la imagen superior, ahora mismo tenemos todos los volúmenes definidos, pero nos falta “pintarlos” para que su aspecto se asemeje lo más posible al real. Esta parte también es algo compleja, ya que dependerá en gran modo de nuestra capacidad artística para crear hojas de texturas. Veamos algunos conceptos previos.

En primer lugar, en GMax no se aplican texturas, sino materiales. Esta diferenciación es clave para que entendamos el mecanismo adecuado para darle el acabado al edificio. Los materiales son los elementos que hacen que un objeto presente un acabado determinado. Pero a éstos materiales de GMax, nosotros podemos indicarle que en lugar de un acabado uniforme, que puede a su vez tener diferentes variables de brillo, reflexión, relieve, etc, nos adopte una imagen bitmap que nosotros hayamos creado. Esta imagen bitmap es lo que se llama hoja de texturas. GMax dispone de herramientas para posicionar cada elemento de nuestro objeto dentro de la hoja de texturas, para asignarle su posición en dicha hoja. Esta operación de posicionar se llama “mapeo”. Vamos a poner un ejemplo. Si nosotros queremos que en FSX nuestra terminal presente un acabado como el de las imágenes que hemos ido viendo anteriormente (color uniforme por cada elemento que creábamos), deberíamos de ir creando un material por cada objeto, aplicárselo con las variables que deseáramos (color, brillo, etc.), y no necesitaríamos mapear los objetos, ya que cada uno es en sí uniforme. Pero ésta opción peca de poco realismo, ya que no vemos por ejemplo los detalles de las fachadas, además de ser una locura para el simulador debido a la cantidad de materiales que usaríamos. Esto penaliza enormemente el rendimiento. La otra opción, que es la que usaremos, será crear una hoja de texturas, donde literalmente iremos dibujando las fachadas que delimitan el edificio, para, usando el mapeo, dotarlo de un acabado mucho más real.

Hay que tener ciertos conceptos claros en cuanto a las texturas y materiales, ya que un mal uso de ellas va a provocar una caída importante en el rendimiento del simulador. En general:

- Es importante no asignar más de un material a un mismo objeto. Si lo hacemos, GMax creará un tipo de material llamado “MultiMaterial”, que es un verdadero asesino de frames. Si es necesario, dividimos los objetos y a cada uno su material correspondiente.
- Es mejor tener una hoja de texturas de 1024x1024 que cuatro de 512x512. Así que crearemos hojas de éste tamaño. Lo importante es que a un único objeto le sea asignado una única hoja. Sin embargo esa hoja, podemos usarla para más objetos. No se si me he explicado bien, quizá con un ejemplo se vea mejor.

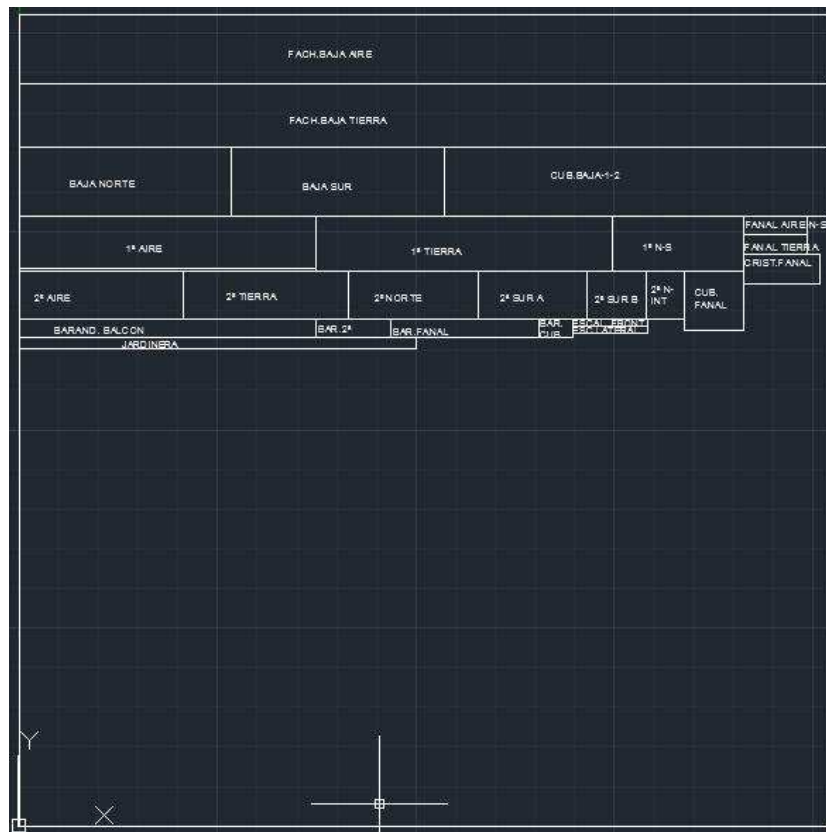
Imaginaros que tenemos nuestra terminal y un hangar (dos objetos independientes). Y tenemos una hoja de texturas con las fachadas de ambos edificios. Esto es perfecto, ya que a la terminal solo le asignamos una hoja, y al hangar una hoja también (aunque sean la misma). Lo que no es nada recomendable es que tuviéramos dos hojas distintas para representar las fachadas de la terminal, o del hangar.

- Es bueno también no abusar de las propiedades que tienen los materiales para FSX, tales como relieve (Bump), Brillos (Specular), etc. Tened en cuenta que éstas propiedades conllevan el tener que crear canales alfa adicionales en nuestras hojas de texturas, y nosotros en principio los usaremos para las transparencias.
- Si tenemos un elemento de nuestro objeto que usa un color uniforme, no creamos un material o una hoja de textura nueva para aplicarlo. Tan solo tenemos que pintar en nuestra hoja de texturas un pequeño recuadro de 16x16 píxeles por ejemplo, de ese color uniforme, y al mapear introducimos todo ese elemento dentro del recuadro. Funcionará a la perfección.

Tenemos claro pues, que lo primero que tenemos que hacer es crear nuestra hoja de texturas. Como hemos comentado antes, es preferible hacerla de gran tamaño, para que nos quepan todas las fachadas de al menos un edificio. La parte de hoja que nos sobre, la emplearemos para ir creando fachadas de edificios que estén cerca de la terminal. Pero nunca dejemos a medio hacer unas texturas de un edificio para terminarlas en otra.

Para trabajar con hojas de texturas nos resultará indispensable el disponer de un software de edición gráfica con capacidad para crear capas y canales. Como ya vimos en partes anteriores, se puede usar PhotoShop (el que yo uso), o Gimp (gratis), o Paint.Net (gratis también). Aquí es donde se va a poner en relevancia nuestra capacidad artística. Yo me veo absolutamente incapaz de explicaros paso a paso como crear una hoja de texturas, pero sí dar unas pinceladas de cómo lo hago personalmente.

Primero creamos un archivo nuevo, con dimensiones 1024x1024 píxeles. Ahora, con todo el fondo blanco da un poco de pánico pensar que tenemos que llenarlo de texturas, pero poco a poco se irá haciendo casi solo. Yo lo que suelo hacer es crear una especie de plantilla, donde creo los espacios que van a ir ocupando cada elemento de nuestro objeto. Lo fundamental en primer lugar el ver qué resolución estamos adoptando. Si por ejemplo, usamos todo el ancho de la hoja (1024 px), para representar los elementos más largos de nuestro objeto (las fachadas lado aire y lado tierra), que tienen 51,40 m., dividiendo nos arroja una resolución de 5 cm/px. Esto no está nada mal, pero si queréis podemos hacerla con más. O habrá zonas que podamos emplear menos resolución, ya que no hay apenas detalles (las cubiertas por ejemplo). Bien pues coger papel y lápiz, y hacemos a escala un cuadrado que nos represente nuestra hoja de 1024x1024. Yo normalmente uso un programa de CAD para hacerlo, por comodidad. Ahora iremos desglosando nuestra terminal en fachadas distintas, tomando las medidas y representándolas en nuestra plantilla. Tenemos un factor de escala en nuestro caso de 20 (1024 px/51,40 m), así que a cada medida que tengamos en metros, lo multiplicamos por 20 y tenemos los píxeles que va a ocupar.



Faltan algunos elementos aún, pero vemos que nos va a sobrar bastante hoja. No os preocupéis que la usaremos enterita. Para que no se nos olvide ningún elemento, podéis ir marcando en el pdf que adjuntamos anteriormente con los planos, en la parte de las 4 imágenes en perspectiva, las zonas que hemos ido haciendo. Tened en cuenta que no todos los elementos del edificio van a necesitar su textura propia, sino que usará parte de otras. Por ejemplo, los cantos de las cubiertas, pueden usar la misma textura que la de la cubierta en sí.

Ahora llega la hora de trabajar con PhotoShop. Iremos haciendo rectángulos con las dimensiones de nuestra plantilla, aunque no importa si nos pasamos o quedamos cortos con alguna medida. Usaremos nuestra base de fotografías del edificio, para ir cortando zonas e ir pegándolas en nuestra hoja, adaptándolas en tamaño y posición y jugando con los colores, brillo, contraste, efectos, etc. También podremos crear a mano algunas zonas, pintándolas con los colores que deseamos. Hay una herramienta muy útil en PhotoShop, y me imagino que en todos los programas de edición, que es la de “recortar”. Esto se emplea cuando tenemos fotos en perspectiva, y queremos ponerla “plana”. La usaremos infinidad de veces.

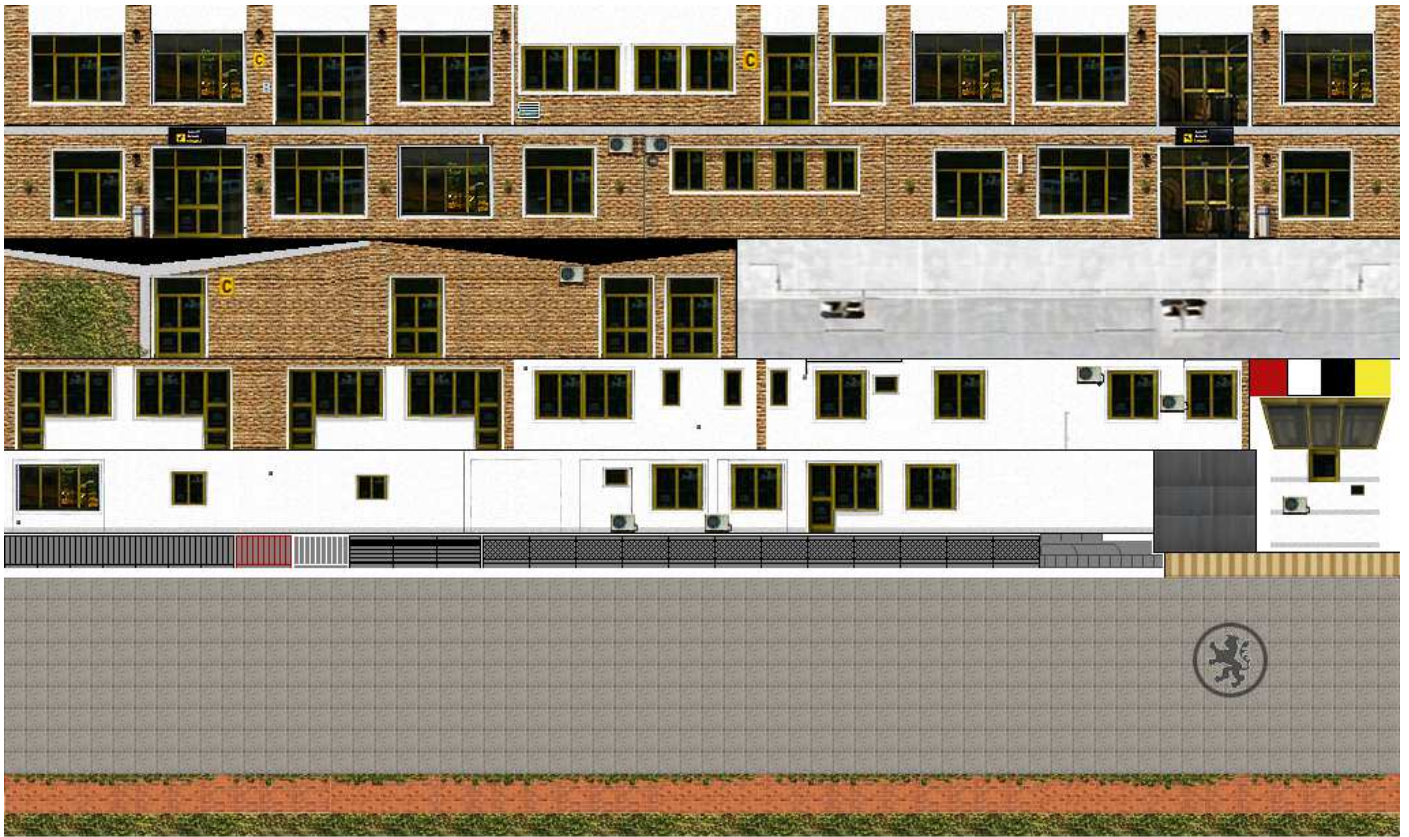
<https://www.youtube.com/watch?v=pk1yNL666lQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=Lcj4g3Ulns8>

También usaremos muy frecuentemente el método de medir en fotografías que vimos hace tiempo ya. Recordad que ya comentamos la necesidad de tener una buena base de datos de fotografías de los edificios, ya que aparte de medir sobre ellas, también las usaremos para recortar zonas y pegarlas en nuestra hoja. Siempre es recomendable que las partes de nuestra hoja de texturas sean ortogonales, es decir sin perspectivas, aunque esto no es del todo imprescindible, ya que en el mapeo podemos también corregir éste efecto.

Después de varias horas o días de trabajo, obtenemos nuestra hoja de texturas:





Observad varias cosas. Lo primero es que no hemos rellenado la hoja por completo. Nos resta aproximadamente el 50% (parte inferior de la hoja). Esto lo aprovecharemos posteriormente. Después vemos que no es necesario dejar espacio entre las distintas fachadas, tan solo hay que tener claro los límites a la hora de proceder al mapeo del objeto. Es interesante también que el contraste y el brillo de las texturas sean altos, ya que FSX tiende a oscurecer los materiales. Por último fijaros que hemos creado una zona donde están dibujadas las barandillas, que tienen un canal alpha (sombreado en gris claro), para crear transparencias de igual forma que vimos para las texturas de los GP. Tenemos que estar seguros de no olvidar ninguna parte visible de nuestra terminal que deba ser texturizado.

Cuando tengamos lista la hoja, debemos de grabarla de dos formas distintas (podemos usar el directorio textures que se encuentra ubicado dentro de gmax/gamepacks/FSX\_GMaxGamepacks), una vez la grabamos con extensión .psd (la propia de Photoshop), y otra como BMP de 32 bits. El motivo de grabarla de dos formas tiene una explicación, y es que GMax no lee los archivos BMP de 32 bits, necesarios si tenemos canales alfa. Por lo tanto usaremos el archivo con extensión .psd para usarla en GMax, y el que tiene extensión .bmp para transformarla en texturas comprimidas DXT con el programa DXTBMP. Lo que sí es fundamental es que el nombre del archivo sea el


mismo, aunque con las dos extensiones distintas, así que pueden compartir directorio sin problema. En mi caso las he llamado LEBA001.psd y LEBA001.bmp.

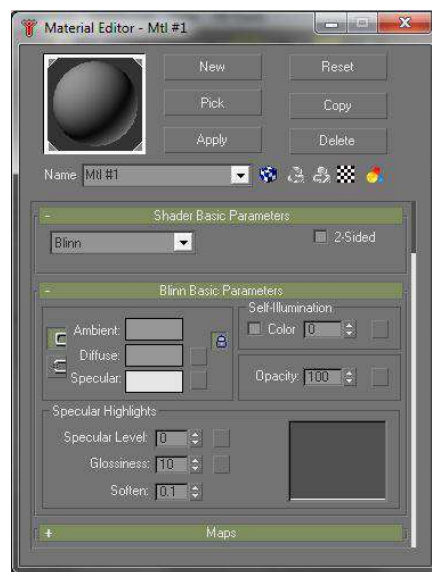
Ahora arrancamos DXTBMP, y cargamos la textura LEBA001.bmp. Comprobamos que tenemos el canal alfa visible en el recuadro superior derecho. Activamos la casilla “Mipmaps->Include when saving”. A continuación, la transformamos en una textura extendida DXT-1 (ya que solo tenemos un nivel de transparencia, y no transparencias graduales), con extensión .bmp extendida, y la ubicamos en el directorio textures dentro de nuestro escenario (LEBA/textures), con el mismo nombre.

Hacemos un inciso. Durante el proceso de creación de las texturas, seguramente querremos ir comprobando qué tal se comporta en el simulador, y ello implicará que tengamos que ir modificándola sobre la marcha. Recordad que si modificamos la hoja de texturas, debemos de volver a grabarla de las dos formas anteriormente comentadas, así como volver a realizar la transformación en texturas extendidas.

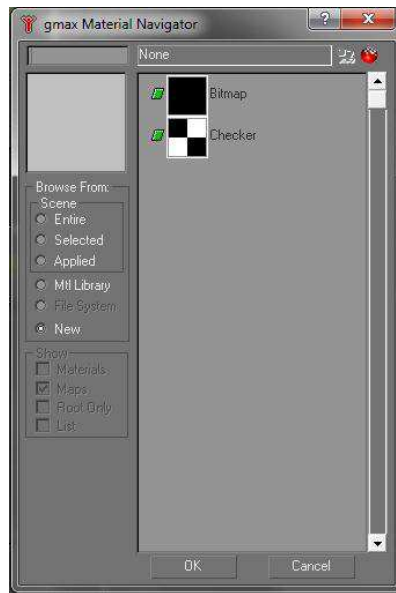
De momento tenemos lista la textura, pero nos falta crear el material en GMax, e indicarle que queremos aplicar dichas texturas. Veamos como hacerlo.

Abrimos GMax, y abrimos nuestro modelo “LEBAterminal.gmax”. Lo seleccionamos. Pinchamos en el editor de


materiales , que está en la caja de herramientas a la derecha. Se nos abre un cuadro de diálogo, y pinchamos en “New”. Se nos vuelve a abrir otro cuadro, llamado “New Material”, y seleccionamos “FlightSimX”. Así crearemos un material tipo FSX, que tiene innumerables opciones. Ahora se vuelve a quedar el editor de materiales con éste aspecto:



Vemos una bola grisácea que es donde vemos las características que le damos a nuestro material, así como muchas persianas desplegadas con opciones. Os voy a decir lo que tenemos que ir tocando. En primer lugar, dentro de la persiana “Blinn Basic Parameters”, vemos tres barras llamadas “Ambient”, “Diffuse” y “Specular”. Pinchamos en el color blanco junto a “Specular”, y seleccionamos el color negro en lugar del blanco actual. Esto hará que nuestro material no se vea brillar en exceso. En “Diffuse”, junto al color gris vemos un pequeño recuadro vacío. Es el recuadro “None”. Pinchamos ahí, y se nos abre otro cuadro de diálogo, que es el navegador de materiales de GMax. Aquí lo que vamos a indicarle es que queremos una hoja de texturas bitmap en lugar de un material uniforme.



Pinchamos en “Bitmap” dos veces, y se nos abre un buscador de archivos. Nos vamos al directorio donde tenemos guardadas nuestras texturas, y seleccionamos “LEBA001.psd”. Ahora vemos que en editor, la bola grisácea ha cambiado, y vemos la textura dentro de ella. Pero nuestro objeto sigue sin estar texturizado. Tenemos que hacer dos

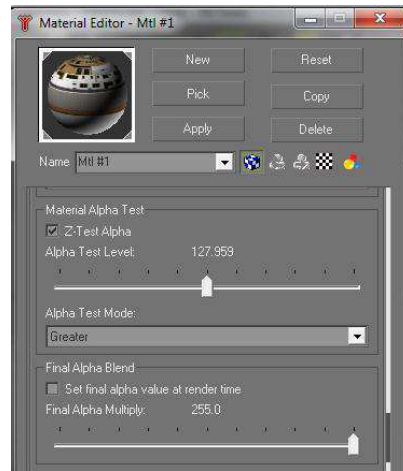
cosas, primero activar la casilla “Show map in viewport”,  que se encuentra a la derecha del nombre del material (el nombre del material es irrelevante, lo podemos dejar como está). Por último pulsamos “Apply”. Ahora vemos que nuestro objeto ha cambiado de color, pero seguimos sin ver la textura sobre él. Eso es porque le falta el mapeo.

El mapeo es el proceso mediante el cual nuestra hoja de texturas se va a proyectar sobre nuestro objeto. Esta proyección se puede realizar de múltiples formas, y tendremos que escoger la que mejor se adapte a la forma del modelo que tengamos. Veamos detenidamente éste proceso. Primero cerramos provisionalmente el editor de materiales. Nos vamos a la lista de modificadores, y en la persiana desplegable elegimos “UVW Map”. Vemos que se nos añade a la lista justo por encima del recuadro donde nos aparece “Editable Poly”. Aquí vemos las diferentes opciones de mapeo que tenemos: Planar, Cilindrica, Spherical, Shrink Wrap, Box, Face y XYZ to UVW. Cada una proyecta a su manera la hoja de texturas sobre el objeto. Si tenemos una forma cilíndrica, la mejor proyección será la cilíndrica lógicamente. Como nuestro objeto es más que nada rectangular, elegiremos la opción “Box”, que proyecta la hoja como si fuera una caja sobre el edificio. No os preocupéis si lo véis raro, ya que después tendremos que situar cada cara del edificio en su correspondiente posición. Además siempre podemos mapear cada subelemento de forma independiente, por ejemplo una cara, un elemento completo, etc.

Una vez hecho esto, colapsamos el modificador “UVW Mapping” del recuadro para que se quede integrado.

Ya tenemos mapeado el edificio, aunque queda lo más laborioso que es asignar a cada elemento su posición en la textura. Pero previamente volvamos al editor de materiales para modificar otras variables que nos van a resultar útiles. En las persianas desplegadas encontramos una que indica “Flight Simulator Extended Parameters”, con un sinfín de opciones. Buscamos un recuadro “Material Alpha Test”, y lo dejamos de ésta forma:



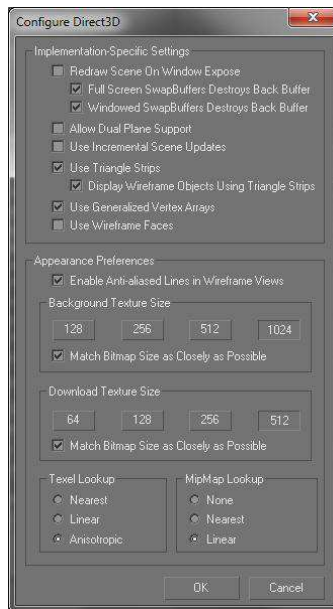


Esto es para que las transparencias se muestren correctamente en el simulador. En FS2004, no era necesario hacer esto, ya que las transparencias se controlaban exclusivamente con el canal alfa de la textura. En FSX, además de eso, tenemos que controlar éstos parámetros.

También debemos de modificar varios parámetros más, solo en el caso de que queramos que nuestro objeto proyecte sombras sobre otros objetos o sobre el suelo. Esto es opcional, ya que si generamos sombras el rendimiento del simulador se ve afectado. Pero siempre cabe la posibilidad de que el usuario desactive dichas sombras en la configuración de FSX. Por lo tanto, la crearemos, y en el apartado “Enhanced Parameters”, marcamos así:

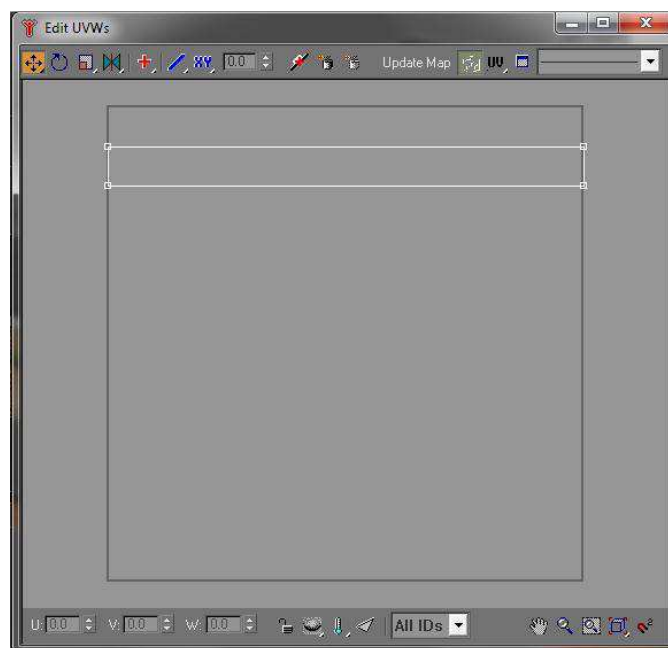


Una última cosa previa al montaje de las texturas es que en el display de Gmax no se muestra con mucha resolución el resultado del mapeo, lo que es incómodo ya que debemos de ir probando continuamente el resultado en FSX. Hay una solución a esto. En los menús de Gmax vamos a Customize->Preferences->Viewports. En el apartado “Display Drivers”, pulsamos “Configure Driver”, y dejamos el cuadro de diálogo de la siguiente forma:



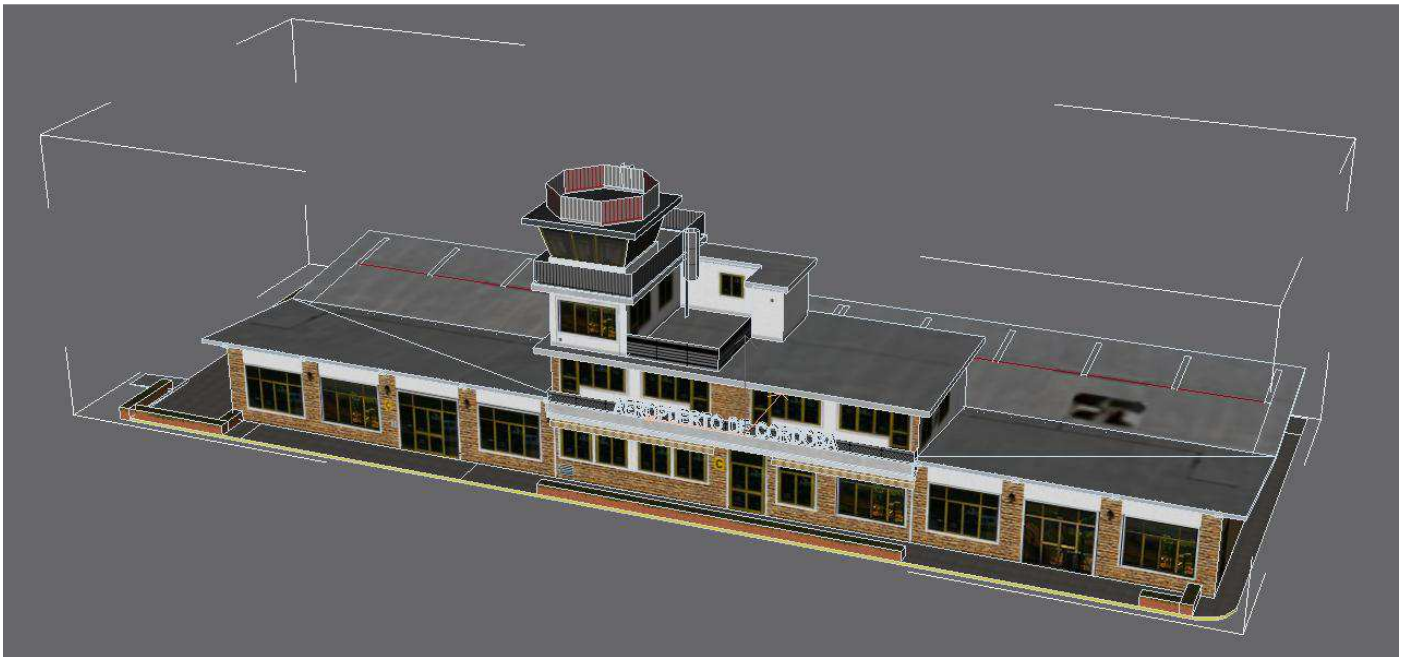
Aunque no se aprecia bien en la imagen, en “Background Texture Size” tenemos marcada la opción de 1024, y en “Download Texture Size”, 512.

Bien, ahora empieza el trabajo en serio, que es situar cada cara del edificio en su posición correspondiente dentro de la hoja de texturas. Para ello, seleccionamos el subelemento que queramos editar, cuando lo veamos marcado en rojo, nos vamos a la lista de modificadores y seleccionamos “Unwrap UVW”. En “Parameters”, pinchamos en “Edit”. Se nos abre una ventana, que se llama “Edit UVW”.



Aquí vemos varias cosas: en la parte superior están los botones de control, donde modificaremos la posición de los vértices, desplazándolos, girándolos, escalándolos, etc. En la parte central vemos un cuadrado que ahora está en gris que es donde aparecerá nuestra hoja de texturas en un momento, y también vemos (en blanco), la posición relativa de los vértices del elemento que hayamos seleccionado en relación a la textura, y en la parte inferior más botones de control. En primer lugar tenemos que cargar la textura. Para ello, nos vamos a la persiana desplegable de la parte superior derecha y hacemos click en “Pick Texture”. A continuación doble click en “Bitmap”, y buscamos nuestro archivo “LEBA001.psd”. Ya la tenemos cargada. Ahora desplazando los vértices, los colocamos en la posición que deseamos, y cerramos la ventana. Miramos en el display si está correcta, y cuando estemos seguros colapsamos el modificador “Unwrap UVW”.

Pues bien, éste proceso lo tendremos que repetir innumerables ocasiones, hasta que todo nuestro edificio esté pintado. A mí me ha quedado así en Gmax.



Grabamos nuestro archivo y vamos a ver como lo exportamos.

### 3.EXPORTACION

Con el proceso de exportación lo que haremos será crear un archivo .mdl, listo para ser compilado posteriormente hasta convertirlo en un .bgl capaz de ser leído por el simulador. Este apartado no presenta complicación alguna. En Gmax, y con el objeto seleccionado, vamos en los menús a “FSTools->LOD Name Tool”. Nos aparece un cuadro de diálogo llamado “LOD and GUID tools”. Abajo a la derecha, casi oculto, pinchamos en “Create New Guid for this file”. Se nos abre otro nuevo cuadro de diálogo, llamado “Friendly Name Info”. Aquí le asignamos un nombre a nuestro objeto, por ejemplo “terminal”. Pulsamos en “Go!”, y cerramos el cuadro. Aquí lo que hemos hecho es asignarle un GUID a nuestro objeto. Un GUID es un código alfanumérico que se asigna a un objeto, único, y que nos servirá posteriormente para compilarlo. No os preocupéis mucho de esto, pero si por curiosidad queréis saber el GUID asignado, vamos a File->File Properties->Custom, y ahí lo tenemos, tanto el GUID como en nombre asignado.



Ahora, para exportarlo, en los menús vamos a “File->Export”. En la ventana que nos aparece, seleccionamos el directorio que queremos para ubicar nuestro archivo, por ejemplo en “scenes”, dentro de gmax/gamepacks/FSX\_GMaxGamepacks. En la persiana desplegable seleccionamos el tipo “FlightSim Model (\*.mdl)”, y le asignamos un nombre. En mi caso también he escogido llamarlo “terminal”. Se nos abre un cuadro llamado “Flight Simulator Model Export Options”, y dejamos todas las opciones por defecto. Ya lo tenemos.