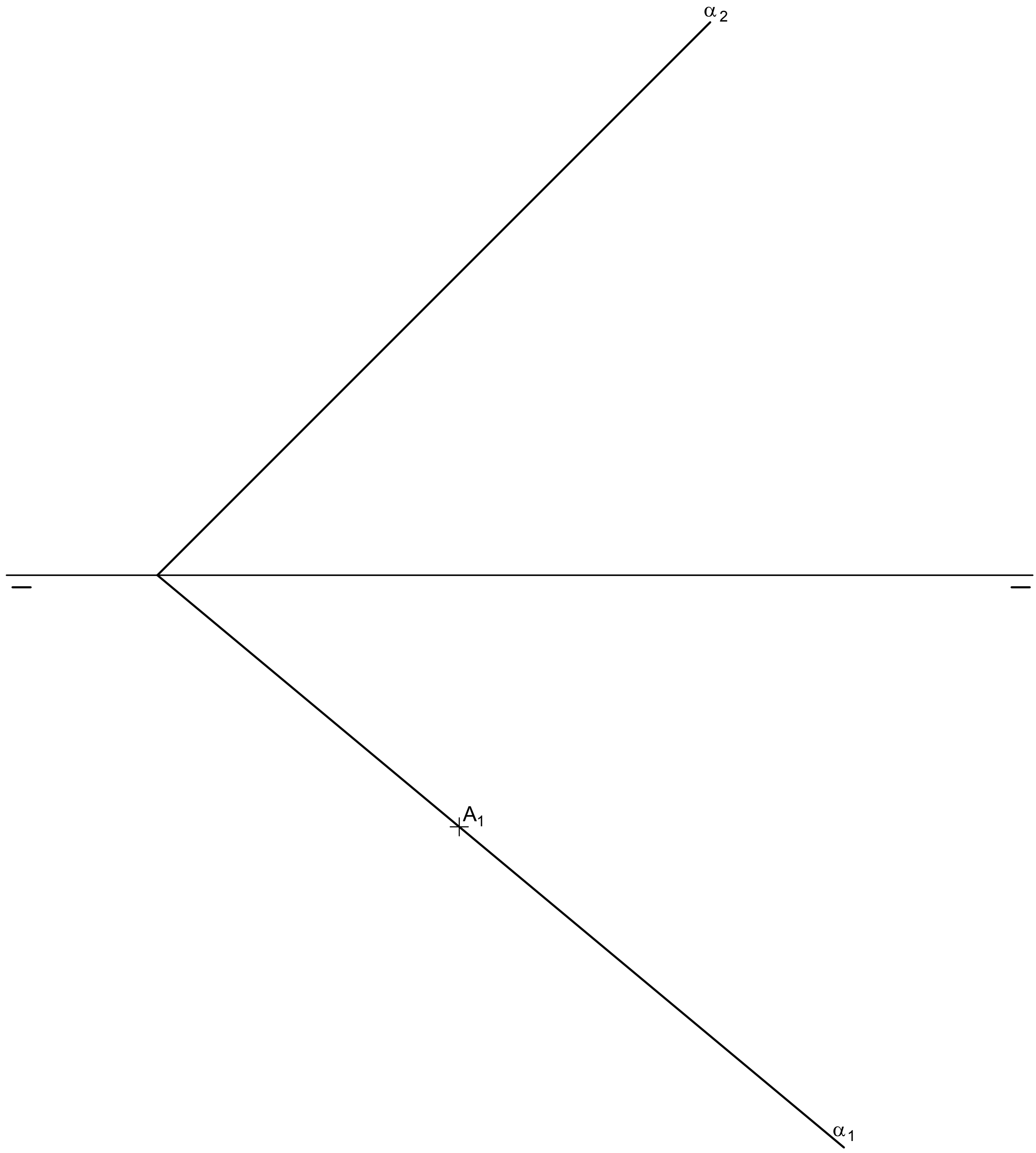
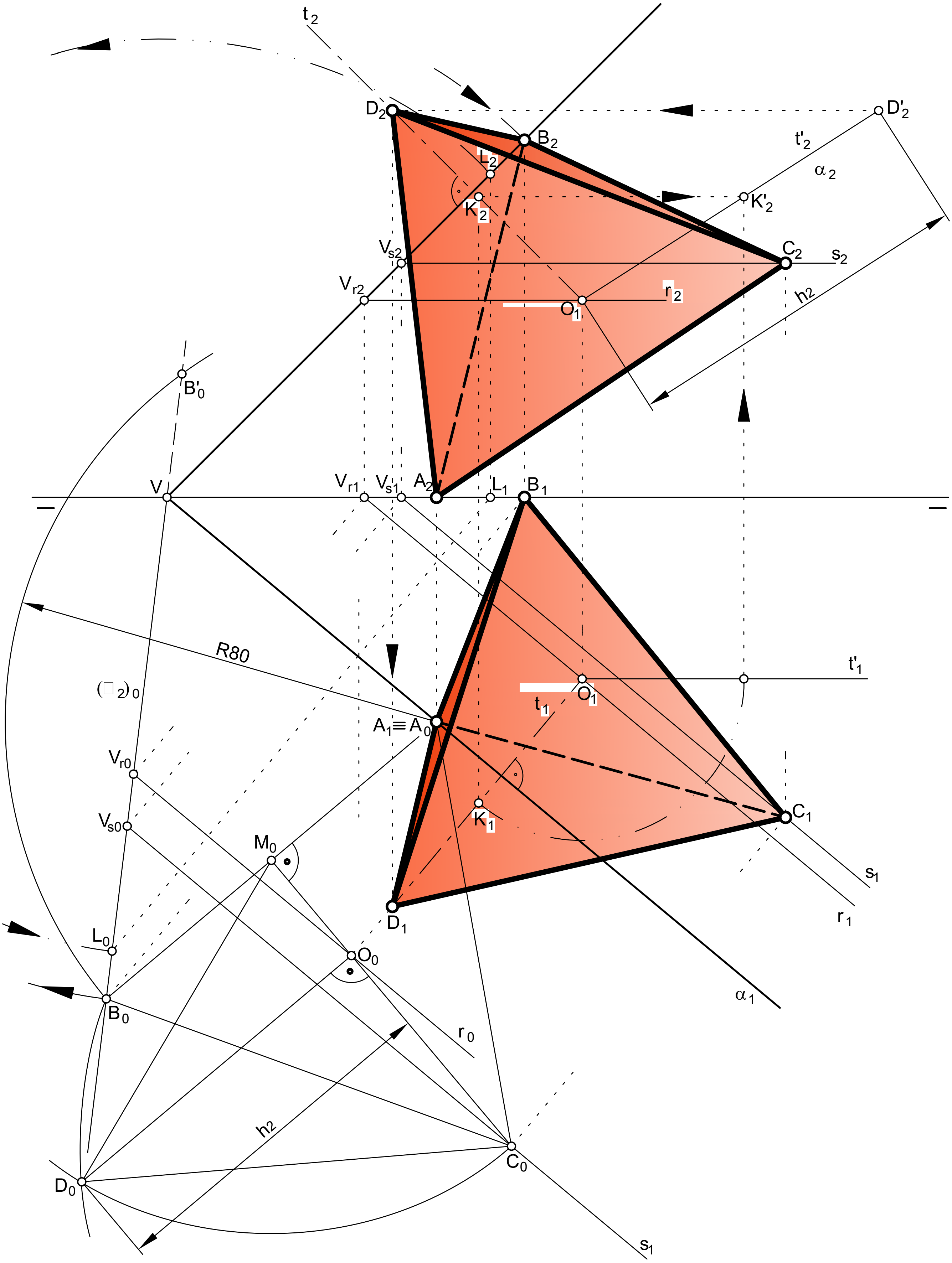
Dibujar las proyecciones, con partes vistas y ocultas, de un tetraedro de arista 80 mm, apoyado en el plano α, de tal manera que tiene dos vértices de una misma arista en los planos de proyección. El tetraedro está en el primer cuadrante. Se da la proyección horizontal del vértice A.



Diédrico 31. tetraedro apoyado en plano oblicuo. 2008-2009

Dibujar las proyecciones, con partes vistas y ocultas, de un tetraedro de arista 80 mm, apoyado en el plano α, de tal manera que tiene dos vértices de una misma arista en los planos de proyección. El tetraedro está en el primer cuadrante. Se da la proyección horizontal del vértice A.



Diédrico 31. tetraedro apoyado en plano oblicuo. 2008-2009

Hoja 1/2

El proceso a seguir es el siguiente:

1. **Se abate el plano a** , para ello se elige un punto $L(L_1,L_2)$ de la traza vertical, que se abate por el procedimiento general ...
2. Se dibuja desde L_1 una línea perpendicular a la traza horizontal α_1 del plano.
3. Con centro en el vértice del plano se dibuja un arco de radio VL_2, que corta a la anterior perpendicular en el abatimiento L_0, que unido con el vértice, V, del plano resulta el abatimiento de la traza vertical $(\alpha_2)_0$.
4. Una vez hecho esto, vamos a **dibujar la base del tetraedro** en verdadera magnitud, para ello ...
5. Por los datos dados, se dibuja con centro el vértice A_1, y radio 80 mm, arista del tetraedro, se dibuja un arco que corta a la traza vertical abatida, $(\alpha_2)_0$,en dos puntos, B'_0 y B_0, del que se escoge el B_0, pues el otro al estar fuera de la zona entre las trazas vistas, α_1 y $(\alpha_2)_0$, queda en otro cuadrante, incumpliendo las condiciones del enunciado.
6. Obtenidos estos dos vértices, se dibuja el triángulo, obteniendo él $A_0B_0C_0$. El triángulo se ha dibujado por debajo del lado A_0B_0, pues si se hubiera dibujado por encima, el vértice C hubiera quedado en otro cuadrante, en concreto en el 2º.
7. Se obtiene la altura del tetraedro, h_2, por el procedimiento visto en la lámina diédrico 17.
8. Para el desabatimiento de los vértices y del centro O de la base, se ha seguido el procedimiento de las horizontales, teniendo en cuenta que él A coincide con su abatimiento por estar en la traza α_1, la de giro del plano, teniendo la vertical A_2 en la LT; él B tiene su proyección horizontal B_1 en la LT y la vertical B_2 en la traza α_2, por ser un punto del PV. Los otros dos puntos se han utilizado: la horizontal, r, para el centro y la horizontal, s, para el vértice C.
9. Una vez obtenidas las proyecciones de la base, el proceso para **levantar el tetraedro**, es dibujar un eje perpendicular, t, por el centro O, de tal manera que t_1 sea perpendicular a α_1 y t_2 a α_2, procediendo ahora de la siguiente manera ...
10. Se toma un punto cualquiera, K, de la recta t.
11. Como queremos llevar la distancia de h_2 sobre la recta t, hay que transformarla, mediante un eje vertical (no dibujado) que pasa por el centro O, en una recta frontal, de tal manera que en proyección vertical esté en verdadera magnitud, para ello …
12. Se dibuja por O_1 una línea paralela a la LT, nueva proyección horizontal t'_1.
13. Con centro en O_1 y radio O_1K_1, se dibuja un arco que corta en K'_1 a la paralela anterior, t'_1.
14. Por K_2 se dibuja una línea paralela a la LT.
15. Por K'_1 se dibuja la línea de proyección que corta a la paralela anterior en K'_2.
16. Se une O_2 con K'_2, obteniendo t'_2, proyección vertical, de la recta t en verdadera magnitud.
17. A partir de O_2 y sobre t'_2, se lleva la distancia de h_2 mm, obteniendo D'_2.
18. Desde D'_2 se dibuja una línea paralela a la LT, que corta a t_2 en D_2.
19. Desde D_2 se dibuja la línea de proyección que corta a t_1 en D_1. Ya tenemos las proyecciones del vértice D, que unidas convenientemente con las otras proyecciones dan las del tetraedro.

Este proceso es el seguido en todos los casos en que hay que llevar distancias sobre rectas oblicuos, ver la "chuleta 15" .

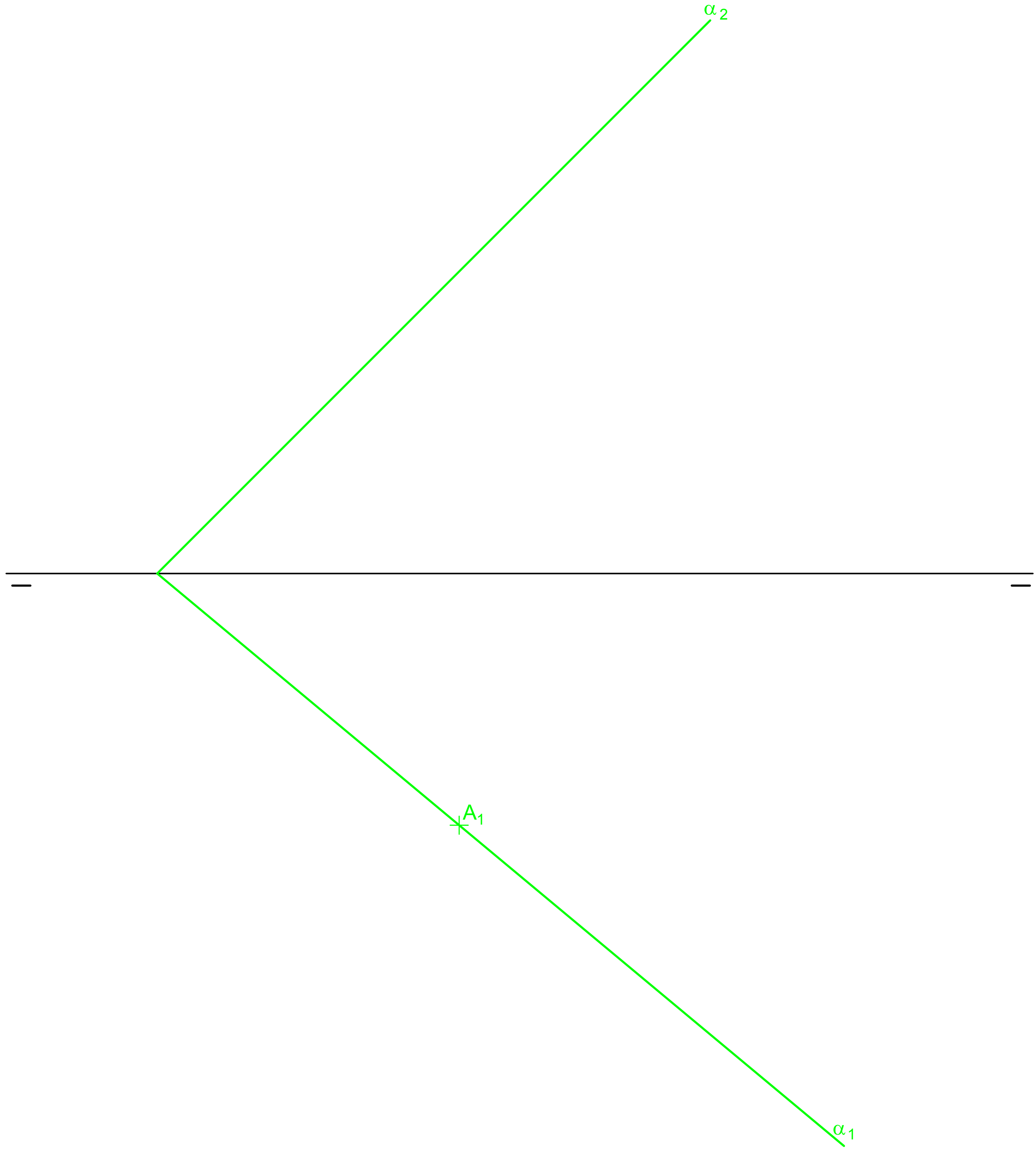
20. Por último se determinan las líneas vistas y ocultas: Los contornos aparentes son vistos; en la proyección horizontal la arista AC es oculta pues tiene menos cota que la BD; en proyección vertical el vértice B es oculto, pues tiene menos alejamiento que él H, por lo que las aristas que se unen con él son ocultas.

El proceso descrito es similar para una pirámide cualquiera, ya sea recta u oblicua.

Observación importante: El centro O de la base, se ha determinado en el abatimiento y después se ha desabatido, por el procedimiento de las rectas horizontales. Pero esto no es necesario, si no se quiere. Veamos por qué:

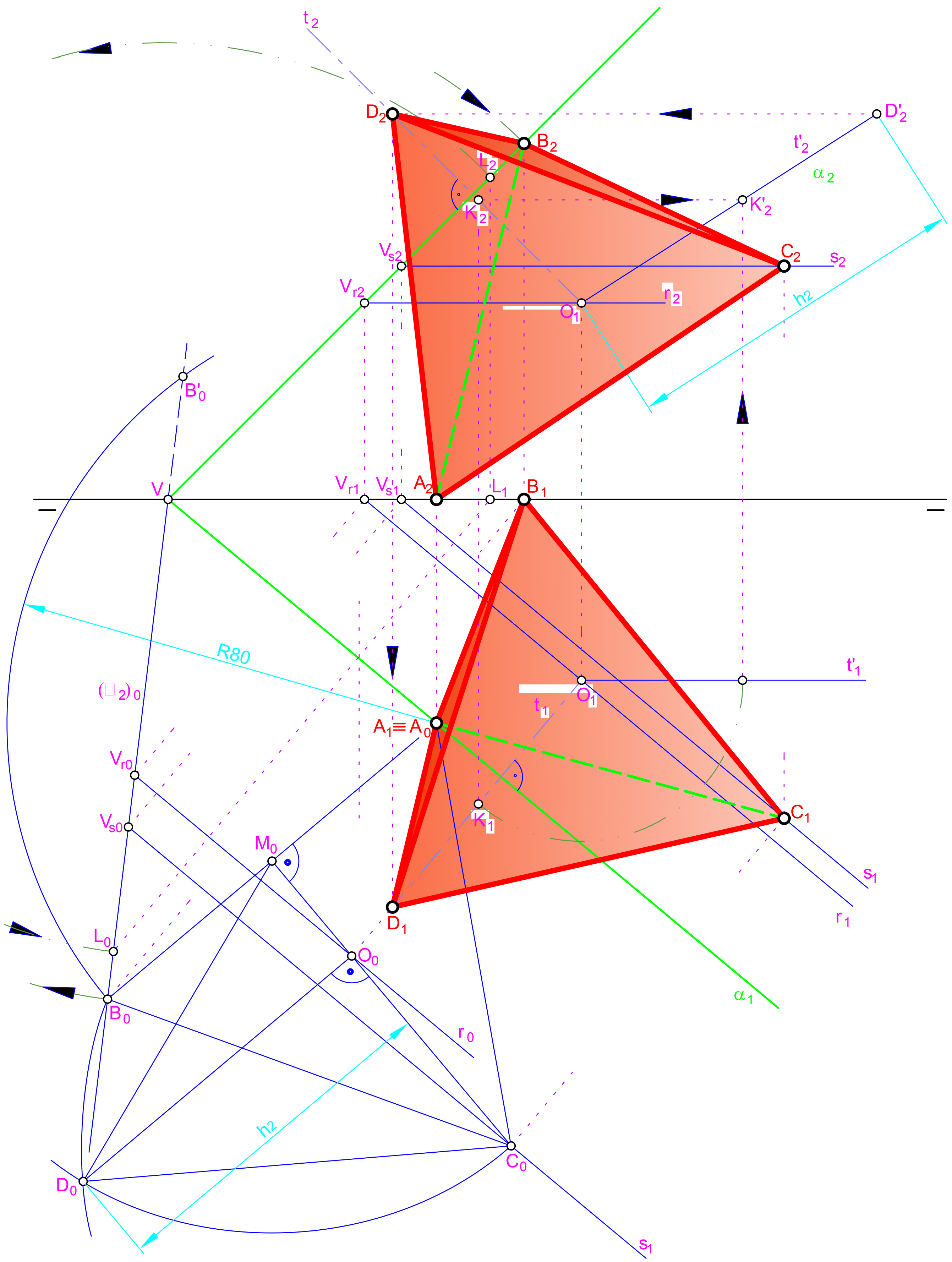
- En los triángulos las medianas, son las únicas líneas que coinciden con las medianas del triángulo proyección, esto es debido al invariante de las proporciones que se da en el sistema diédrico, y en todo sistema de proyección cilíndrica.
- De lo dicho el baricentro del triángulo en el espacio, coincide con el baricentro del triángulo proyección.
- Lo mismo se puede decir entre las proyecciones del triángulo y su abatimiento.
- Si aplicamos lo dicho al caso visto, las proyecciones del baricentro, tanto horizontales, verticales y de perfil, coincidirán con el baricentro del triángulo abatido.
- Todo esto lo digo, por que en un ejercicio de selectividad, se daban las proyecciones horizontales de un triángulo equilátero, que estaba en un plano α, y pedía dibujar el tetraedro apoyado en dicho plano, no siendo necesario abatir el triángulo, pues en las proyecciones se podía determinar el centro-baricentro. Para el calculo de la altura h_2, era suficiente con determinar la verdadera magnitud de uno de los lados y hacer la construcción vista en la lámina diédrico 17.

Dibujar las proyecciones, con partes vistas y ocultas, de un tetraedro de arista 80 mm, apoyado en el plano α, de tal manera que tiene dos vértices de una misma arista en los planos de proyección. El tetraedro está en el primer cuadrante. Se da la proyección horizontal del vértice A.



Diédrico 31. tetraedro apoyado en plano oblicuo. 2008-2009

Dibujar las proyecciones, con partes vistas y ocultas, de un tetraedro de arista 80 mm, apoyado en el plano α, de tal manera que tiene dos vértices de una misma arista en los planos de proyección. El tetraedro está en el primer cuadrante. Se da la proyección horizontal del vértice A.



Diédrico 31. tetraedro apoyado en plano oblicuo. 2008-2009

Hoja 1/2

El proceso a seguir es el siguiente:

1. **Se abate el plano a** , para ello se elige un punto $L(L_1,L_2)$ de la traza vertical, que se abate por el procedimiento general ...
2. Se dibuja desde L_1 una línea perpendicular a la traza horizontal α_1 del plano.
3. Con centro en el vértice del plano se dibuja un arco de radio VL_2, que corta a la anterior perpendicular en el abatimiento L_0, que unido con el vértice, V, del plano resulta el abatimiento de la traza vertical $(\alpha_2)_0$.
4. Una vez hecho esto, vamos a **dibujar la base del tetraedro** en verdadera magnitud, para ello ...
5. Por los datos dados, se dibuja con centro el vértice A_1, y radio 80 mm, arista del tetraedro, se dibuja un arco que corta a la traza vertical abatida, $(\alpha_2)_0$,en dos puntos, B'_0 y B_0, del que se escoge el B_0, pues el otro al estar fuera de la zona entre las trazas vistas, α_1 y $(\alpha_2)_0$, queda en otro cuadrante, incumpliendo las condiciones del enunciado.
6. Obtenidos estos dos vértices, se dibuja el triángulo, obteniendo él $A_0B_0C_0$. El triángulo se ha dibujado por debajo del lado A_0B_0, pues si se hubiera dibujado por encima, el vértice C hubiera quedado en otro cuadrante, en concreto en el 2º.
7. Se obtiene la altura del tetraedro, h_2, por el procedimiento visto en la lámina diédrico 17.
8. Para el desabatimiento de los vértices y del centro O de la base, se ha seguido el procedimiento de las horizontales, teniendo en cuenta que él A coincide con su abatimiento por estar en la traza α_1, la de giro del plano, teniendo la vertical A_2 en la LT; él B tiene su proyección horizontal B_1 en la LT y la vertical B_2 en la traza α_2, por ser un punto del PV. Los otros dos puntos se han utilizado: la horizontal, r, para el centro y la horizontal, s, para el vértice C.
9. Una vez obtenidas las proyecciones de la base, el proceso para **levantar el tetraedro**, es dibujar un eje perpendicular, t, por el centro O, de tal manera que t_1 sea perpendicular a α_1 y t_2 a α_2, procediendo ahora de la siguiente manera ...
10. Se toma un punto cualquiera, K, de la recta t.
11. Como queremos llevar la distancia de h_2 sobre la recta t, hay que transformarla, mediante un eje vertical (no dibujado) que pasa por el centro O, en una recta frontal, de tal manera que en proyección vertical esté en verdadera magnitud, para ello …
12. Se dibuja por O_1 una línea paralela a la LT, nueva proyección horizontal t'_1.
13. Con centro en O_1 y radio O_1K_1, se dibuja un arco que corta en K'_1 a la paralela anterior, t'_1.
14. Por K_2 se dibuja una línea paralela a la LT.
15. Por K'_1 se dibuja la línea de proyección que corta a la paralela anterior en K'_2.
16. Se une O_2 con K'_2, obteniendo t'_2, proyección vertical, de la recta t en verdadera magnitud.
17. A partir de O_2 y sobre t'_2, se lleva la distancia de h_2 mm, obteniendo D'_2.
18. Desde D'_2 se dibuja una línea paralela a la LT, que corta a t_2 en D_2.
19. Desde D_2 se dibuja la línea de proyección que corta a t_1 en D_1. Ya tenemos las proyecciones del vértice D, que unidas convenientemente con las otras proyecciones dan las del tetraedro.

Este proceso es el seguido en todos los casos en que hay que llevar distancias sobre rectas oblicuos, ver la "chuleta 15" .

20. Por último se determinan las líneas vistas y ocultas: Los contornos aparentes son vistos; en la proyección horizontal la arista AC es oculta pues tiene menos cota que la BD; en proyección vertical el vértice B es oculto, pues tiene menos alejamiento que él H, por lo que las aristas que se unen con él son ocultas.

El proceso descrito es similar para una pirámide cualquiera, ya sea recta u oblicua.

Observación importante: El centro O de la base, se ha determinado en el abatimiento y después se ha desabatido, por el procedimiento de las rectas horizontales. Pero esto no es necesario, si no se quiere. Veamos por qué:

- En los triángulos las medianas, son las únicas líneas que coinciden con las medianas del triángulo proyección, esto es debido al invariante de las proporciones que se da en el sistema diédrico, y en todo sistema de proyección cilíndrica.
- De lo dicho el baricentro del triángulo en el espacio, coincide con el baricentro del triángulo proyección.
- Lo mismo se puede decir entre las proyecciones del triángulo y su abatimiento.
- Si aplicamos lo dicho al caso visto, las proyecciones del baricentro, tanto horizontales, verticales y de perfil, coincidirán con el baricentro del triángulo abatido.
- Todo esto lo digo, por que en un ejercicio de selectividad, se daban las proyecciones horizontales de un triángulo equilátero, que estaba en un plano α, y pedía dibujar el tetraedro apoyado en dicho plano, no siendo necesario abatir el triángulo, pues en las proyecciones se podía determinar el centro-baricentro. Para el calculo de la altura h_2, era suficiente con determinar la verdadera magnitud de uno de los lados y hacer la construcción vista en la lámina diédrico 17.