

1. Simulación de un incendio en el interior del establecimiento

A continuación se realizará un estudio-simulación de la evolución de un incendio (humos, temperatura, velocidad del aire, etc.) en el interior de la nave principal, dentro de la nueva zona cubierta de la ERAR. El objeto de dicho estudio será contrastar las diferencias existentes en cuanto a temperaturas alcanzadas, humos generados y disipación de calor en función del tipo de cerramiento existente en las fachadas de la ERAR de La Gavia.

La dificultad y el coste que supone la experimentación de fuegos reales, han llevado al desarrollo de técnicas de simulación numérica que permiten obtener resultados de gran utilidad para el contraste del comportamiento del fuego, humos, etc. en diferentes situaciones.

Para realizar los trabajos de simulación, TEKIA cuenta con una herramienta basada en técnicas fundamentadas en modelos volumétricos. Se trata del programa SOLVENT, validado a partir de las experiencias del "Memorial Túnel Fire Ventilation Test Program" realizado por iniciativa de la Federal Highway Administration (FHWA) estadounidense. A partir de datos de entrada tales como geometría, tipo de ventilación, propiedades de los materiales, condiciones de frontera, obtendremos el caudal de flujo, la presión, la masa de flujo, la temperatura y la concentración de humo para cada punto de nuestra rejilla, previamente establecida, en cada instante de tiempo deseado. Es decir permite crear una simulación de un incendio obteniendo datos bastante precisos en cuanto a temperatura y concentración de humos para cada instante dado.

1.1. Objeto de la simulación

El objeto de esta simulación confirmar que el establecimiento industrial puede ser considerado establecimiento Tipo D. Recordando lo que dice el RSCIEI, un establecimiento de Tipo D será aquel *"El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral"*.

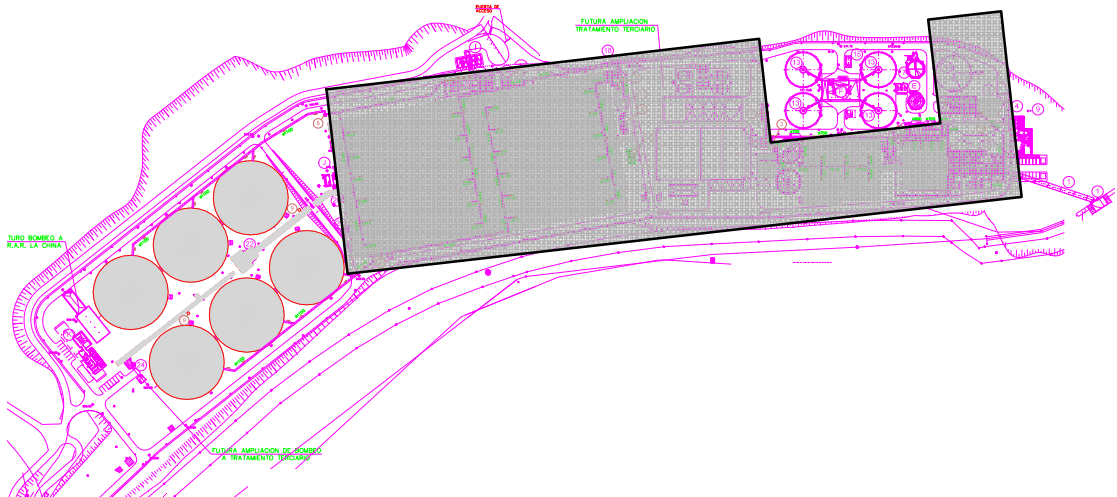
El comentario de la guía técnica a este punto es el siguiente: *"Estas dos configuraciones (Tipos D y E) no solo deben aplicarse en caso de que alguna de las fachadas carezca totalmente de cerramiento lateral. También se aplicarán a aquellas estructuras que carezcan de cerramientos, parcial o totalmente, siempre que la ausencia de dichos cerramientos sea tal que permitan una rápida disipación del calor"*.

Por tanto, el objeto de esta simulación será comprobar este último supuesto: el cerramiento propuesto permitirá una rápida evacuación del calor. En definitiva, se mostrará la evolución de temperatura y humos en el interior de la nave según diferentes instantes de tiempo y configuración del cerramiento. Con ello se comprobará la reducción de humos en el interior del establecimiento y como afecta igualmente a la temperatura en el interior del establecimiento. De este modo, será posible considerar el establecimiento industrial como Tipo D.

En un futuro estudio más detallado, se mostrarán valores más ajustados sobre todo de temperaturas alcanzadas en el interior. Con este estudio se que ayudarán en la labor de calcular la resistencia de la estructura a la acción del fuego.

1.2. Modelización del establecimiento

Para llevar a cabo la modelización del edificio principal, se tomarán algunas simplificaciones para reducir el tiempo de diseño, sin que ello reste validez a los resultados obtenidos. De esta forma, la zona a simular será la que se puede ver a continuación.



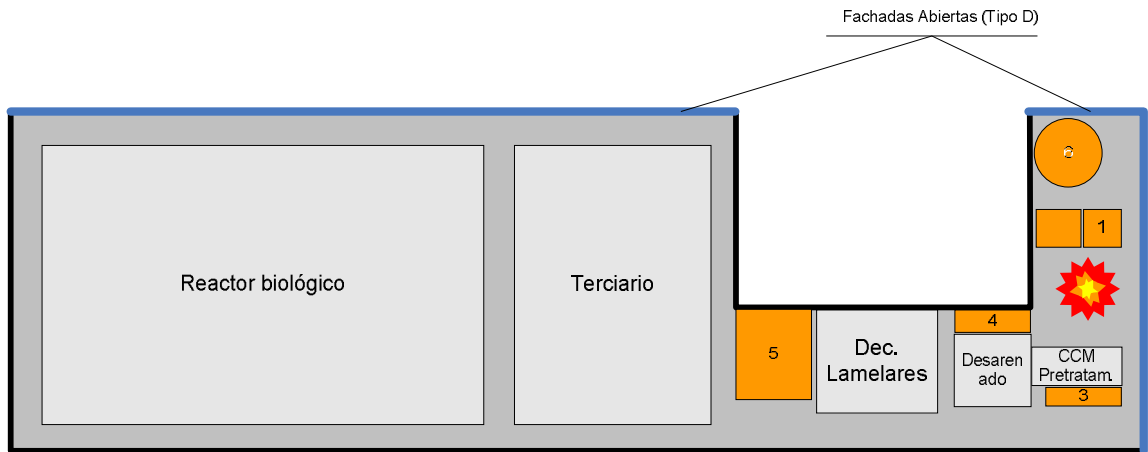
El edificio principal se modelizará como una nave rectangular de 500 metros de longitud, 135 metros de anchura y 10 metros de altura. Además, se tendrá en cuenta la zona de los digestores y la línea de gas, quedando como un “hueco” en la planta.

El fuego se situará en la zona de giro de camiones entre los silos de fangos y el bombeo de agua bruta. Será un fuego de 30 Mw que alcanzará su punto máximo a los 5 minutos del comienzo y simulará el incendio de un camión.

Igualmente, se han considerado una serie de instalaciones a la hora de realizar la simulación. Estas instalaciones se han considerado de relevancia debido a su altura, ya que debido a ella, condicionan la circulación del humo y calor. El listado es el siguiente:

1. Silos de fangos: modelizados como un cubo de 15 metros de lado y 20 metros de altura
2. Depósito tampón: Cilindro de 14 metros de radio y 6,15 metros de altura
3. Edificio de bombeo de agua bruta: 35 metros de longitud, 8 metros de anchura y 10 metros de altura
4. Edificio de pretratamiento: de dimensiones 30m x 10m x 5m
5. Espesadores de fangos primarios y edificio de espesamiento: Se han considerado como un bloque de 30 metros de longitud, 40 metros de anchura y 5 metros de altura.
6. Taller de secado de fangos: de dimensiones 21 m (longitudinal) x 15 m (transversal) x 7 m (altura)

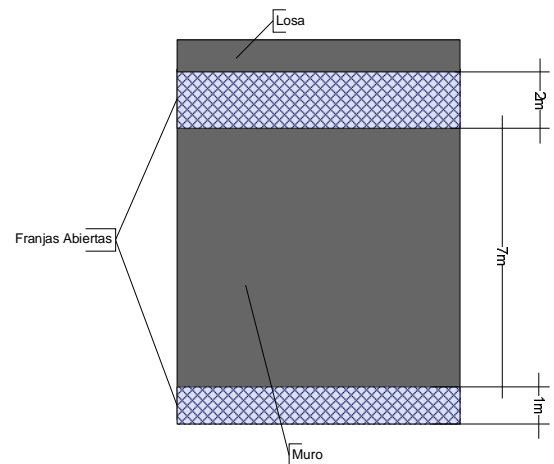
La distribución en planta del modelo será la siguiente:



Otras instalaciones como los decantadores lamelares, reactor biológico, etc. no han sido tenidas en cuenta debido a su altura. Se ha considerado que al tener alturas aproximadas de 2 metros, no afectan significativamente a la distribución del humo y la temperatura en el establecimiento.

En cuanto al cerramiento utilizado en las paredes y que caracterizará si el establecimiento industrial el tipo C o tipo D, se han tomado los siguientes criterios:

- Para el establecimiento de Tipo C, se han considerado las paredes completamente cerradas.
- Para el establecimiento de Tipo D se han considerado dos aberturas en los cerramientos, una inferior y otra superior. La abertura superior será de 1 metro de anchura a lo largo de la fachada. Estará a la altura de la losa. Para la abertura inferior, se ha considerado una anchura de 0,5 metros. En una vista horizontal, el establecimiento Tipo D sería de la siguiente manera:



1.3. Resultados de la simulación

En la precisión de los resultados de la simulación, influye significativamente la densidad del mallado seleccionado. Igualmente, si este mallado es demasiado denso, el tiempo necesario de simulación crece de manera significativa (pudiendo llegar a 48 o 72 horas).

En las simulaciones realizadas, debidas al margen de tiempo existente, se ha optado por una solución de compromiso. La malla elegida es más fina en las zonas críticas (cerca del foco de incendio) y más ancha en el resto. De esta forma, existen resultados que no se ajustan exactamente a la situación real (por ejemplo, en temperaturas, los valores máximos se alcanzan en áreas pequeñas, siendo necesarias mallas más finas para obtener estos resultados) obteniéndose

valores medios aproximados, pero como se muestra a continuación, sirven para ilustrar las grandes diferencias existentes entre los distintos modelos simulados.

Los resultados mostrados en este informe se estructuran como se explica a continuación:

- Se mostrarán los resultados obtenidos para el fuego anteriormente descrito (30 Mw) a los 20 minutos de comenzar el mismo.
- Se mostrarán los resultados dos a dos, siendo el **gráfico superior el modelo con muros laterales completamente cerrados, y el inferior la solución con aberturas en el cerramiento** como se explicó anteriormente.
- Se mostrarán las imágenes obtenidas para los valores de humo y temperatura.

En el correspondiente anexo se mostrará información más detallada de la simulación realiza.

