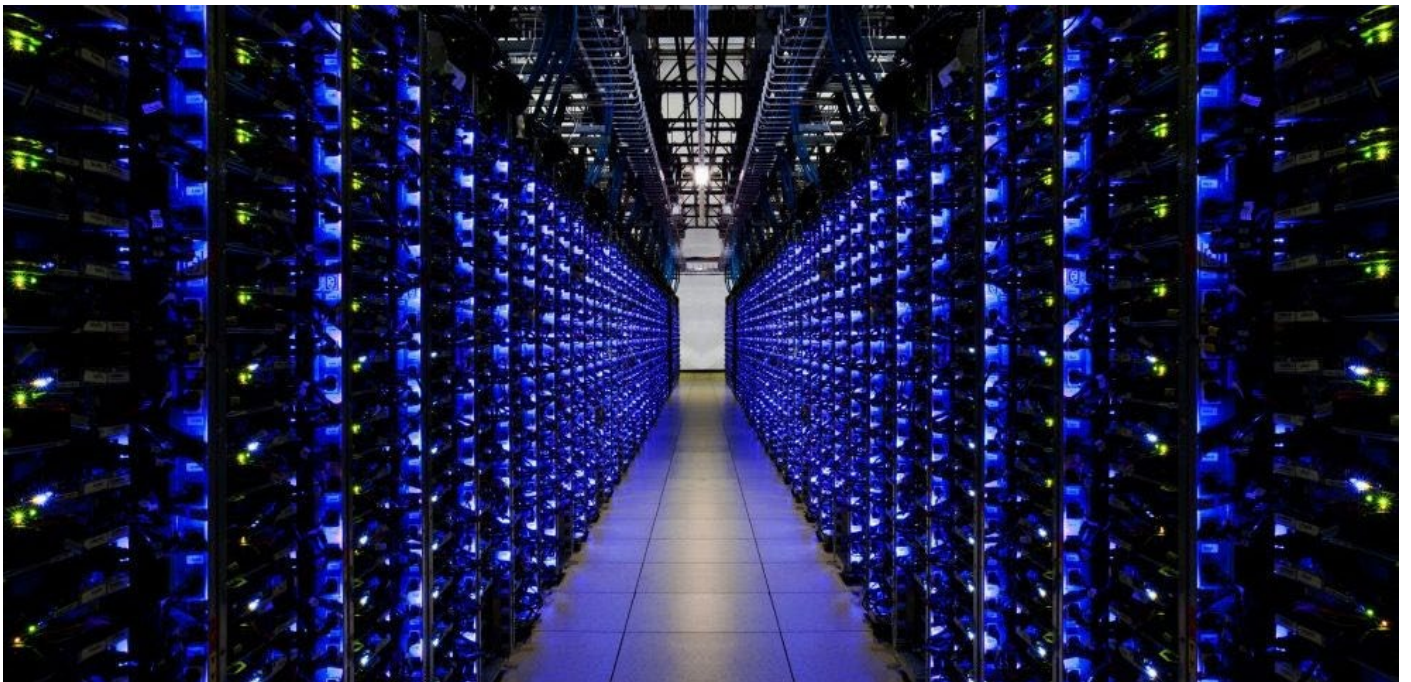


# *LOS MOMENTOS DE LA VERDAD EN LOS DATA CENTERS*



**ingenieros** **JG**  
BUILDING THE FUTURE

JG INGENIEROS, S.A.  
Comte d'Urgell 240, 4<sup>a</sup> planta · 08036 Barcelona · T +34 936 004 900  
[www.jgingenieros.es](http://www.jgingenieros.es)

## INTRODUCCION

España se está convirtiendo en el nodo digital del sur de Europa por su posición geográfica, por su interconexión submarina con Estados Unidos y África, por su gran demanda de servicios en la nube y, sobre todo, por la llegada de los grandes proveedores de nube pública.

Son ya muchos los organismos, instituciones, asociaciones como Spain DC, que colocan a España cerca de los FLAP (mercados más relevantes de Europa en esta industria: Frankfurt, Londres, Ámsterdam y París) en los próximos años.

Algunos datos relevantes del crecimiento esperado son:

- en España hemos de crecer de 80 MWe a 500 MWe para data centers en pocos años.
- representa una inversión total (a unos 6 millones €/MWe), de unos 3.000 millones de € en este tipo de infraestructuras.
- supone construir unos 500.000 m<sup>2</sup> de data centers.
- necesitando unos 350.000 m<sup>2</sup> de solares.

Los principales motivos que han llevado a los grandes actores del sector a escoger España como nodo del sur de Europa son:

- buena conectividad futura en fibra óptica con América y África
- red eléctrica fiable y de calidad
- se admiten condiciones interiores de temperatura más elevada en las salas de racks, lo que hace nuestro clima no tan negativo para este tipo de implantaciones

El momento de efervescencia del sector ha obligado a los grandes fabricantes de equipos a desarrollar nuevas tecnologías: altos niveles de eficiencia, alto grado de industrialización, importante capacidad de respuesta.

Los DCs son edificios altamente tecnificados, con importantes consumos y costes de operación, con altos grados de redundancia en sus sistemas para evitar las discontinuidades de suministro, con un coste de inversión muy por encima de otras tipologías de edificios y con una gran necesidad de puesta en servicio en el menor plazo posible.

Los criterios de diseño de los actuales DCs deben buscar optimizar los siguientes factores:

- Reducción de plazos de construcción: Industrialización del proceso de ejecución de las obras.
- Eficiencia energética: Constante mejora del PUE (power usage effectiveness)
- Sostenibilidad: Tendencia hacia Carbon Neutral
- Optimización de los costes de operación
- Seguridad: de equipos redundantes a DC redundantes
- Coste de inversión. Repercusión por m<sup>2</sup> construido o MW instalado.

España está dotada de un destacado colectivo de ingenierías y de empresas constructoras e instaladoras altamente capacitadas para el desarrollo de esta tipología de edificios, con buen

nivel de conocimiento técnico, alta capacidad de desarrollo de diseños y de construcción, tanto convencional como industrializada, a un coste también competitivo.

Asumiendo lo anteriormente indicado, desde JG Ingenieros queremos destacar los tres procesos que, a nuestro entender, mayor impacto pueden tener para alcanzar el éxito en la construcción de esta tipología de infraestructuras:

- Elección del emplazamiento
- Obtención de los permisos de construcción
- Puesta en marcha del DC

### **ELECCION DEL EMPLAZAMIENTO**

Los condicionantes que nos parecen más importantes a la hora de escoger el emplazamiento de futuros data centers son:

#### **Infraestructuras disponibles:**

- Conexión a una subestación eléctrica próxima para tener disponibilidad de suministro en media o alta tensión. Pensamos que no deberíamos estar a más de 4 o 5 km de una subestación. El precio de una acometida eléctrica puede estar, en ejecución subterránea, sobre los 2 M€ por cada km de acometida. Existe información sobre ubicación de subestaciones eléctricas en toda España, aunque no tanto de su reserva de potencia.
- Conexión con red suficiente de fibra óptica. No nos parece tan problemático la extensión de red de fibra hasta un posible emplazamiento, pero es verdad que los principales cables son submarinos y ayuda el estar cerca del mar.
- Conexión a red de gas natural: algunos de los operadores, por un criterio de menor contaminación medioambiental, plantean los grupos electrógenos de emergencia de los DC como alimentados a gas natural (y no gas-oil).

#### **Influencia el entorno:**

- Hay un cierto “mimetismo” entre operadores, todos parecen querer estar cerca a otros, como ha pasado también en los centros logísticos. Pero no es objetivamente ni un inconveniente ni una ventaja el estar al lado de otro operador.
- Es importante que haya un acceso fácil para camiones, también articulados, que transportarán las diferentes versiones de los racks. También es muy importante la seguridad física y antivandálica en el solar.
- Otro aspecto importante es el tratamiento del ruido generado tanto por las plantas enfriadoras como los grupos electrógenos del DC, por lo que habrá que comprobar la normativa que afecte a solares concretos. La ubicación en polígonos industriales alejados de espacios residenciales facilita el cumplimiento normativo.

#### **Regulación urbanística de la parcela:**

- Compatibilidad del uso urbanístico con el de Centro de Procesamiento de Datos.

- Parámetros en la edificación. Alturas máximas. La altura libre para una planta de racks está sobre los 5,3 m, que sumados a un forjado de unos 0,7 m nos da una altura suelo-suelo de unos 6,0 m.
- Plazas de aparcamiento: los DC tienen muy poca necesidad de personal y poca afluencia de clientes, y es claramente un aspecto que negociar en los ayuntamientos

#### **Requerimientos medioambientales:**

- Estudio de contaminación de suelos.
- Requerimientos acústicos
- Marco regulatorio para el almacenamiento de productos petrolíferos.

#### **Criterios de Diseño**

En esta etapa temprana, es importante decidir los principales criterios de diseño que pueden condicionar la viabilidad del desarrollo del proyecto, ya sea por incapacidad de cumplimiento de la normativa sectorial, por incapacidad de suficiencia de recursos, por coste de inversión.

- Potencia crítica simultánea objetivo, a partir de la cual obtendremos la potencia crítica total instalada y la potencia total instalada/contratada y la superficie necesaria a construir, en uno o varios niveles.
- Cumplimiento de estándares internacionales tipo TIER.
- PUE objetivo.
- Plazo objetivo de puesta en operación.
- Fases de construcción y puesta en marcha.
- Equipos críticos ubicados en el interior o exterior.
- Criterios de sostenibilidad en el diseño. Necesidad de algún tipo de certificación medioambiental.

#### **Estudio del CAPEX y OPEX**

Un factor determinante, desde el inicio del proceso, es el presupuesto objetivo de inversión para la construcción del edificio.

Desde JG ingenieros entendemos que el coste de construcción debe valorarse desde el momento más temprano y controlarlo en todas sus etapas de desarrollo, para reducir el riesgo de desvíos en fases más tardías del proyecto, y por tanto con mayor impacto.

El presupuesto de las obras debe ser considerado, aprobado o revisado en todas y cada una de las etapas de proyecto, siempre comparado con la inversión prevista inicialmente. El rango de precisión del presupuesto se irá ajustando a medida que aumente el nivel de detalle de desarrollo del proyecto:

- Estudio previo:  $\pm 30\%$
- Anteproyecto:  $\pm 20\%$
- Proyecto Básico:  $\pm 15\%$
- Proyecto Ejecutivo:  $\pm 10\%$
- Licitación de las obras / adjudicación:  $\pm 5\%$  (posibles contingencias)

El coste de inversión se completará con la suma al coste de las obras de: honorarios profesionales, estudios complementarios, inversión del suelo, tasas e impuestos, etc.

Tal y como se ha indicado anteriormente, los DCs son edificios muy tecnificados, con costes de mantenimiento y gestión elevados y sobre todo altos costes de consumo de recursos, lo cual implica unos gastos de operación lo suficientemente importantes como para ser tenidos en cuenta desde las etapas más tempranas y durante todo el proceso de diseño. A nivel de orden de magnitud se considera una correcta estimación que el gasto de operación anual puede representar una décima parte del coste de construcción.

La culminación de esta fase se entiende como la ELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO, primer momento de la verdad en el desarrollo de un proyecto de DCs.

### **OBTENCION DE LOS PERMISOS DE CONSTRUCCION**

La gestión de licencia de construcción, de actividades y el resto de las autorizaciones o informes preceptivos para la puesta en marcha de este tipo de actividades, se convierte en uno de los momentos críticos para el cumplimiento de los plazos objetivo del proyecto del DC.

Es necesario minimizar el riesgo de retrasos durante el proceso de obtención de licencias y es por ello por lo que el trabajo de gestión debe incorporarse desde la fase más temprana de los diseños, estableciendo una estrategia consensuada con los organismos y entes gestores competentes.

Desde JG entendemos que un correcto estudio de viabilidad de un proyecto de DC debe incorporar el análisis en detalle de todas las gestiones de licencias a realizar, interlocutores, administraciones competentes, e incluso, si es posible, plazos estimados.

Desde el primer momento es necesario iniciar:

- Gestiones con las empresas suministradoras de servicios para garantizar la suficiencia de recursos. En primera instancia estaría la red eléctrica de media/alta tensión y la red de infraestructuras de telecomunicaciones.
- Revisión de normativa urbanística de la parcela con los técnicos municipales para confirmar:
  - o Volumetría del edificio.
  - o Punto de cota "0".
  - o Usos de subterráneo.
  - o Plazas de estacionamiento de vehículos a reservar en función de la ocupación prevista.
  - o Posibilidad de ubicación de grupo de generación eléctrica y otros equipos de envergadura en exterior.
- Confirmar qué autorizaciones deben ser gestionadas directamente fuera de competencia municipal, como por ejemplo competencia autonómica o estatal (afectaciones a infraestructuras ferroviarias o carreteras, reservas de dominio aéreo, impacto ambiental o hidráulico, etc ).
- En función de la comunidad autónoma donde se vaya a ubicar el DC puede ser exigido un estudio preliminar de impacto ambiental, en caso de almacenaje de productos petrolíferos.
- Requerimientos para la obtención de la licencia de actividades.

- Departamento competente en materia de seguridad contra incendios. Es imprescindible mantener una primera reunión de criterios y dar seguimiento.
- Confirmar el procedimiento administrativo:
  - o Confirmar si sería posible el inicio de obras de movimiento de tierras o bajo rasante previamente a la obtención de la licencia de obras del edificio.
  - o Procedimiento de licencia de obras comparado con el procedimiento de licencia de actividades.
  - o Pago de tasas.

Un seguimiento cercano de todos los procesos a realizar permite optimizar el plazo para la obtención de la licencia de obras, minimizar los riesgos de incumplimiento de reglamentación y de re-trabajos en caso de solape de etapas de diseño y posibilidad de inicio del proceso de licitación de las obras.

La culminación de esta fase corresponde a la OBTENCIÓN DE LICENCIA e inicio de las obras, y al final del proceso a la finalización de las obras y obtención de licencia de actividades. Es el segundo momento de la verdad en el desarrollo de un proyecto de data center.

### **PUESTA EN MARCHA DEL DC**

El alto grado de complejidad de los DCs justifica la obligación de realizar el “commissioning” (dirección técnica de la puesta en marcha) avanzado, ya desde la fase de diseño. A pesar de que, en los últimos años, en España ya se reconoce la necesidad de un buen procedimiento de puesta en marcha, no está tan asumida la necesidad de que sea realizado desde las fases tempranas y a un nivel avanzado.

Desde JG Ingenieros entendemos necesaria la realización de un plan de commissioning en la fase de estudios previos o definición de las bases de diseño del proyecto. El plan de commissioning del edificio definirá las necesidades tanto a nivel técnico como de recursos para una correcta ejecución, se enumerará la documentación a presentar por parte de la empresa instaladora y se definirán las diferentes pruebas tanto a nivel individual como global. Durante la etapa de construcción se deberá continuar con la comprobación de la correcta ejecución hasta la puesta en marcha y posterior operación.

El commissioning es la integración metodológica de los procesos de planificación, documentación, puesta en marcha y verificación para que un proyecto opere según los requerimientos del cliente y según fue definido por el equipo de diseño.

Las actividades del commissioning afectan a la totalidad del ciclo de vida de un edificio, desde el diseño, licitación, construcción, puesta en marcha, entrega final del edificio y la etapa de post-construcción, incluyendo una formación a los usuarios, gestores y mantenedores de este, así como las pruebas estacionales a plena carga que deben realizarse una vez el edificio ya esté operativo.

El objetivo del proceso de commissioning es asegurar la calidad del proyecto entregado, focalizando en las necesidades del cliente y la eficiencia energética del edificio.

Un commissioning bien realizado asegura un correcto traspaso de información a los gestores finales del edificio (Facility Managers)

Los beneficios principales de un correcto proceso de commissioning son:

- Reducción del riesgo de reparaciones y afectaciones por mal funcionamiento de los sistemas instalados.
- Optimización de las condiciones de funcionamiento, reduciendo los costes de operación y mantenimiento y, por lo tanto, el coste del ciclo de vida de las instalaciones.
- Integración completa de los sistemas, asegurando que todas las instalaciones funcionan como un único sistema.
- Mejora de la eficiencia de las instalaciones.
- Mejora de la seguridad de las infraestructuras, reduciendo la responsabilidad del propietario.

El proceso de commissioning y puesta en marcha se resume en seis etapas:

- Etapa 1: Pruebas de equipos en fábrica
- Etapa 2: Verificación de componentes individuales instalados
- Etapa 3: Verificación de sistemas instalados: arranque de sistemas
- Etapa 4: Pruebas funcionales de los distintos sistemas
- Etapa 5: Pruebas funcionales integrales
- Etapa 6: Formación y entrega de la instalación

Desde JG Ingenieros entendemos que también debe formar parte de la misión del consultor el acompañar al promotor/operador durante un plazo inicial de 12 meses a partir de la fecha de terminación de las obras y puesta en marcha.

La culminación de esta fase corresponde al INICIO DE OPERACIÓN, momento en que un proyecto pasa de ser pasivo a operativo y todo lo que se ha calculado, diseñado, construido e instalado, cobra vida. Evidentemente convirtiéndose en el tercer momento de la verdad.

## CONCLUSIONES

El presente documento no pretende infravalorar las fases de desarrollo de diseño de detalle o de construcción, sino destacar aquellos procesos que en otras tipologías de edificación suelen quedar eclipsados por los primeros:

- El estudio exhaustivo de la localización culmina en la acertada ELECCION DEL EMPLAZAMIENTO
- El análisis previo y estrecho seguimiento del proceso de licencia culmina en la OBTENCIÓN DE LICENCIA DE CONSTRUCCION en el plazo previsto

Un procedimiento avanzado de commissioning y puesta en marcha garantiza el correcto INICIO DE OPERACIÓN DEL EDIFICIO