

## GRADOS DE PROTECCION “IP”

En la siguiente nota técnica se pretende dar una breve explicación acerca del significado y utilización del sistema de clasificación establecido por el Código IP o Grados de Protección IP en general, así establecer recomendaciones de uso de estos códigos para las células de carga y sistemas de pesaje.

### Definiciones

Definiciones extraídas del Vocabulario Electrotécnico Internacional (VEI 826-03-12):

**Grado de Protección IP ó Ingress Protection Ratio:** Es el nivel de protección proporcionado por una envolvente contra el acceso a las partes peligrosas, contra la penetración de cuerpos sólidos extraños, contra la penetración de agua o contra los impactos mecánicos exteriores, y que además se verifica mediante métodos de ensayo normalizados.

**Envolvente:** Es el elemento que proporciona la protección del material contra las influencias externas, en cualquier dirección, y la protección contra los contactos directos.

Los Grados de Protección IP se encuentran descritos en la norma europea EN 60529, así como en otras normas equivalentes y/o complementarias como las UNE 20324, IEC 529, ISO 29653 y DIN 40050-9.

### El Código IPXX



Este código está formado por 2 números que van situados inmediatamente después de las letras “IP”, denominados primera y segunda cifra característica y en ocasiones aparece un tercer carácter adicional, de forma opcional con objeto de proporcionar información suplementaria sobre el grado de protección.

### Explicación de la primera cifra característica IPXX

La primera cifra característica indica la protección del equipo contra la penetración de cuerpos sólidos extraños.

Primera Cifra	Grado de Protección IP	
	Descripción Abreviada	Indicación breve sobre los objetos de no deben penetrar en la envolvente
0	No protegido	Sin protección particular

1	Protegido contra los cuerpos de más de 50mm.	Cuerpos sólidos con un diámetro superior a 50mm. , por ejemplo la mano de una persona.
2	Protegido contra los cuerpos de más de 12mm.	Cuerpos sólidos con un diámetro superior a 12mm. , por ejemplo los dedos de una persona.
3	Protegido contra los cuerpos de más de 2,5mm.	Cuerpos sólidos con un diámetro superior a 2,5mm. , por ejemplo herramientas, etc.
4	Protegido contra los cuerpos de más de 1mm.	Cuerpos sólidos con un diámetro superior a 1mm. , por ejemplo alambres.
5	Protegido contra la penetración de polvo	No se impide totalmente la entrada de polvo, pero sin que el polvo entre en cantidad suficiente que llegue a perjudicar el funcionamiento satisfactorio del equipo.
6	Totalmente protegido contra el polvo	No hay entrada de polvo.

### Explicación de la segunda cifra característica IPXX

La segunda cifra característica indica la protección del equipo en el interior de la envolvente contra los efectos perjudiciales debidos a la penetración del agua.

Segunda Cifra	Grado de Protección IP	
	Descripción Abreviada	Tipo de protección proporcionada por la envolvente y resumen del ensayo
0	No protegido	Ninguna protección especial contra el agua.
1	Protegido contra la caída vertical de gotas de agua	La caída de gotas de agua que caen verticalmente desde 200 mm de altura respecto del equipo, durante 10 minutos (a razón de 3-5 mm <sup>3</sup> por minuto), no deben producir efectos perjudiciales.
2	Protegido contra la caída de gotas de agua con una inclinación máxima de 15°	Las caídas verticales de gotas de agua, cuando la envolvente esta inclinada hasta 15° con respecto de su posición normal, durante 10 minutos (a razón de 3-5 mm <sup>3</sup> por minuto), no deberán producir efectos perjudiciales.
3	Protegido contra la lluvia fina (pulverizada)	El agua pulverizada de lluvia que cae en una dirección que forma un ángulo de hasta 60° con la vertical a un promedio de 10 litros por minuto y a una presión de 80-100kN/m <sup>2</sup> , durante un tiempo que no sea menor a 5 minutos, no deberá producir efectos perjudiciales.
4	Protegido contra las proyecciones de agua	El agua proyectada en todas las direcciones a un promedio de 10 litros por minuto y a una presión de 80-100kN/m <sup>2</sup> , durante un tiempo que no sea menor a 5 minutos, no deberá producir efectos perjudiciales.
5	Protegido contra chorros de agua	El agua proyectada desde cualquier ángulo con la ayuda de una boquilla de 6,3 mm de diámetro, a un promedio de 12,5 litros por minuto y a una presión de 30kN/m <sup>2</sup> durante un tiempo que no sea menor a 3 minutos y a una distancia no menor de 3 metros, no deberá producir efectos perjudiciales.

6	Protegida contra fuertes chorros de agua o contra la mar gruesa	Bajo los efectos de fuertes chorros (desde cualquier ángulo) por medio de una boquilla de 12,5 mm de diámetro, a un promedio de 100 litros por minuto y a una presión de 100kN/m <sup>2</sup> , durante no menos de 3 minutos y a una distancia que no sea menor de 3m, el agua no deberá penetrar en la envolvente en cantidades perjudiciales.
7	Protegida contra los efectos de la inmersión completa y temporal	Cuando se sumerge completamente la envolvente en agua, a una profundidad máxima de 1 metro y con una duración máxima de 30 minutos, el agua no deberá penetrar en la envolvente en cantidades perjudiciales.
8	Protegida contra la inmersión completa y prolongada	Inmersión completa y continua a la profundidad y durante el tiempo que especifique el fabricante del producto con el acuerdo del cliente, pero siempre que resulten condiciones más severas que las especificadas para el valor 7. La especificación más comúnmente utilizada es de inmersión a una profundidad de 1m y durante un tiempo de 100h.
9K	Protegida contra chorros de alta presión	El equipo es adecuado para la utilización en aplicaciones donde se utiliza la limpieza con chorros de agua de alta presión, en todas direcciones a una presión de 100 bares, temperatura de 80°C, caudal de 15 l/min a una distancia no menor a 10 cm.

### Recomendaciones especiales para los sistemas de pesaje:

- Cuerpos sólidos y/o polvo:** A pesar de que la mayoría de las células de carga, y equipos electrónicos asociados, tienen sus circuitos electrónicos lo suficientemente protegidos contra la intrusión de cuerpos sólidos y polvo, debe considerarse que un sistema de pesaje debe permanecer limpio de suciedad y polvo para poder moverse, vertical y horizontalmente, con una libertad suficiente que permita medir con alta repetibilidad y precisión, y al mismo tiempo, considerarse el uso de limitadores externos que garanticen la estabilidad y seguridad adecuados a la aplicación. Para ello, los diseñadores de los sistemas de pesaje deberán considerar el uso de barreras, carcasas, guardapolvos, etc. adicionales así como dejar los espacios suficientes para evitar que el polvo acumulado impida una correcta medida. También deberá adoptarse de un plan de mantenimiento que incluya la verificación y limpieza regular de la instalación, por ejemplo anualmente o lo que sea necesario según las condiciones específicas del entorno o instalación.
- Agua y humedad:** Los equipos de pesaje en general y las células de carga en particular, son muy sensibles a la humedad, debido a que manejan señales de muy pocos microvoltios, producidas por cambios infinitesimales del valor en ohmios de sus galgas extensiométricas. Esta circunstancia hace que bajo condiciones de uso donde se pueda prever la presencia de agua o humedad de forma prolongada, se extremará su protección contra los efectos del agua y humedad eligiendo el tipo de célula de carga más estanca posible y adecuando la instalación para garantizar un buen drenaje y evacuación. Así como se prestará una especial atención a la instalación de los cables y a la ubicación de las cajas de conexiones, que eviten en la medida de lo posible inundaciones, favoreciendo el drenaje y la ventilación. Es también imprescindible un plan de mantenimiento para verificar y limpiar el entorno de suciedad, la cual puede acumular humedad y/o impedir un correcto drenaje. Se

evitará en todo caso las inmersiones prolongadas, sea cual sea el grado de protección del equipo elegido.

- **Guía de selección del IP para células de carga según entorno de aplicación:** A pesar de lo que indiquen los códigos de protección IP, y debido a que su clasificación se basa en ensayos de relativa corta duración, siempre extremaremos la selección de nuestro equipo utilizando el principio de sobredimensionar y maximizar la protección contra el agua pensando en un uso fiable y duradero a largo plazo. Para ello las siguientes recomendaciones, aun estando algo sobredimensionadas no dejan de ser una buena práctica a largo plazo:
  - **Aplicaciones de interior, en zonas siempre secas, muy baja humedad ambiental y sin condensación** (Oficinas, almacenes y naves industriales secas, etc.): Sin protección particular.
  - **Aplicaciones de interior y con proyecciones muy esporádicas de agua** (Talleres, fábricas con limpieza normal con agua pero sin presión, interior de máquinas sin humedad, etc.): IP65 o superior.
  - **Aplicaciones de exterior con células bajo cubierta y con posibles salpicaduras de agua y/o lluvia** (Maquinaria de exterior con células protegidas bajo cubiertas o carcasas, edificios/plantas con costados abiertos expuestos a lluvia, etc.): IP66 o superior.
  - **Aplicaciones de exterior expuestas a la intemperie y a la lluvia directa sin cubierta superior** (Aplicaciones al pie de tanques de exterior y silos, industria química o alimentaria en lugares de limpieza no agresiva y buen drenaje, etc.): IP67 o superior.
  - **Aplicaciones en fosos y/o lugares con alto grado de humedad y/o presencia altamente probable de agua y/o esporádicas y cortas inundaciones** (básculas empotradas en el suelo, básculas camión, etc.): IP68.
  - **Aplicaciones con limpieza directa de agua con chorro a presión** (industria alimentaria, química, farmacéutica, aplicaciones sobre vehículos con limpieza con chorros de alta presión): IP69K.
- **Comentarios, puntos críticos y otras recomendaciones:**
  - Los grados de protección IP sólo contemplan el efecto prejudicial de la intrusión de sólidos y agua en la envolvente del equipo, pero no contemplan, y por tanto, no garantizan nada acerca de la protección contra la corrosión de un equipo, ni interna ni externamente, para lo cual se la elección de los equipos adecuados que se complementará con otros conceptos, como por ejemplo la elección de los materiales adecuados y/o otras recomendaciones aplicables a cada entorno y uso.
  - El punto crítico para protegerse contra la avería de una célula de carga contra la humedad es el sellado del circuito eléctrico interior, para ello las células más recomendables son las de cuerpo totalmente de acero inoxidable y además que estén herméticamente selladas mediante soldadura. Existen fabricantes que especifican células como IP68 y que sólo están protegidas con silicona y un encapsulado metálico exterior, pero que no está herméticamente soldado. Éstas, muy probablemente fallarán a medio/largo plazo bajo condiciones de alta humedad.

- El extremo de los cables debe preservarse de la intrusión de agua, siempre. Para ello es de vital importancia una caja-suma de calidad.
- En general se guardarán todas las “buenas prácticas” del sector y aplicación.
- La calidad y la fiabilidad de los equipos está en los detalles, tanto en el diseño como en la fabricación del producto, y es también muy importante cuidar los detalles en una impecable instalación.

Desde Utilcell esperamos que esta nota técnica pueda serles de ayuda para conocer y comprender los grados de protección IP, solo a modo orientativo y sin que sirva como especificación contractual. Las especificaciones de cada producto en concreto deberán consultarse en sus hojas técnicas así como en las normas a las cuales se haga referencia. Nos reservamos el derecho a variar el contenido de la presente nota técnica en cualquier momento sin previo aviso.

Quedamos a su disposición para cualquier consulta adicional.