

# Optimización de la gestión integrada de obras de Sistemas Metro mediante software on-line colaborativo

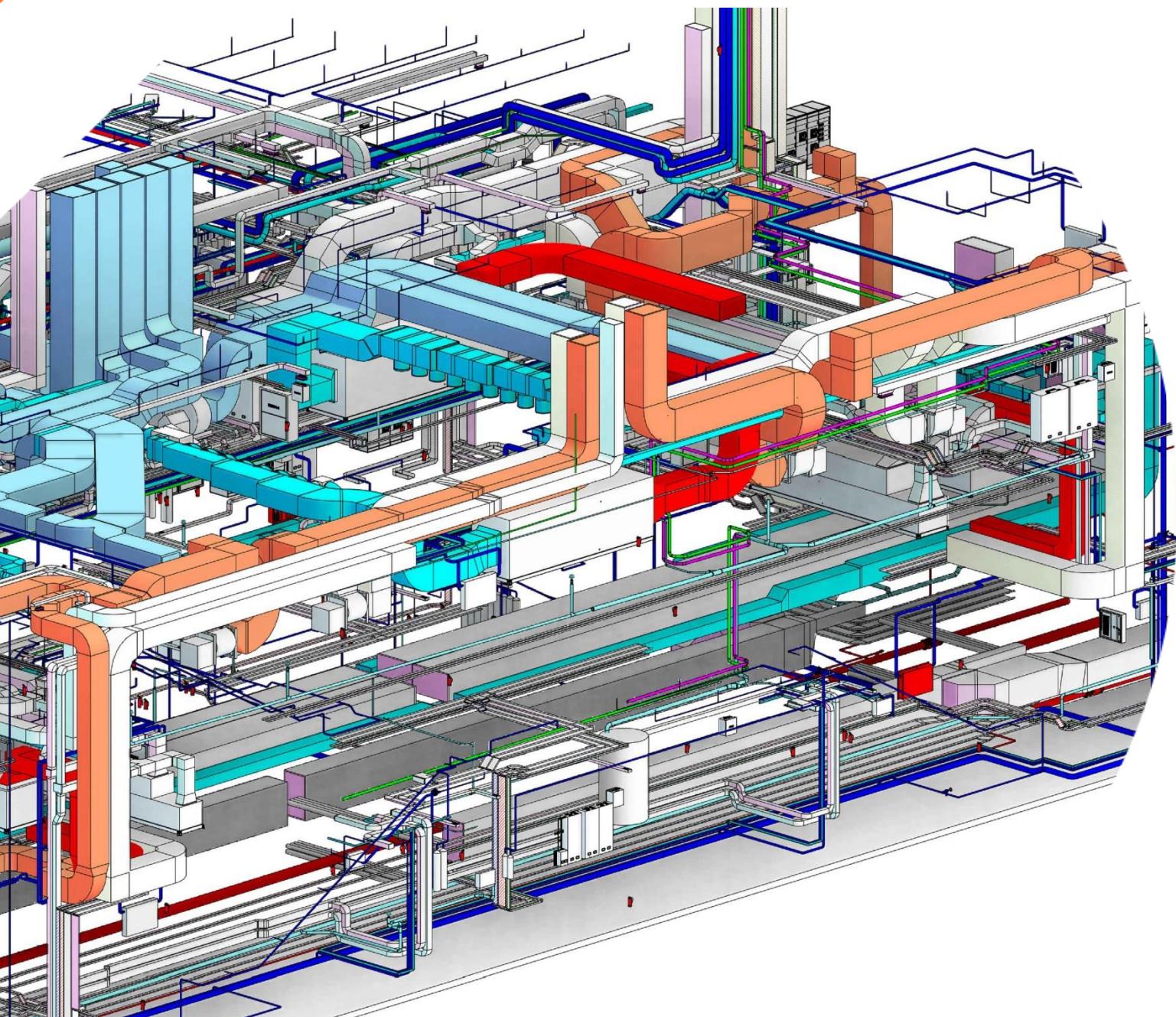
Pablo de la Puente  
Director de Sistemas Metro - IDOM



## Optimización de la gestión integrada de obras de Sistemas Metro mediante software on-line colaborativo. Aplicaciones Prácticas

- 1.- Introducción
- 2.- Gestión de Interfaces Complejas
- 3.- Aplicación web. Generalidades
- 4.- Funcionamiento on-line y off-line
- 5.- Flujo del proceso de revisión (ITO Línea 6 Metro de Santiago)
- 6.- Funcionamiento por Fichas de Trabajo
- 7.- Inspección de Elementos
- 8.- Consultas al Sistema
- Conclusiones

índice



## 1.- Introducción

La implantación de sistemas de transporte complejos – como es el caso de los sistemas Metro - requiere una obra civil e instalaciones de todo tipo en perfecta sincronía, y precisa de la contribución de un gran número de especialistas y personal subalterno trabajando de forma perfectamente coordinada

En el caso del Project Management y la supervisión de trabajos de obra, nuestra experiencia nos ha permitido desarrollar y poner en práctica una herramienta software on-line que permite que todas las personas en el organigrama tengan imagen clara de su cometido dentro de la organización, sus objetivos cotidianos, a medio y largo plazo, así como del procedimiento práctico de ejecución de las tareas.

Tras el proceso de licitación correspondiente, otorgado por Metro de Santiago como Propiedad, IDOM utiliza este software en la implantación de los Sistemas de la Línea 6.

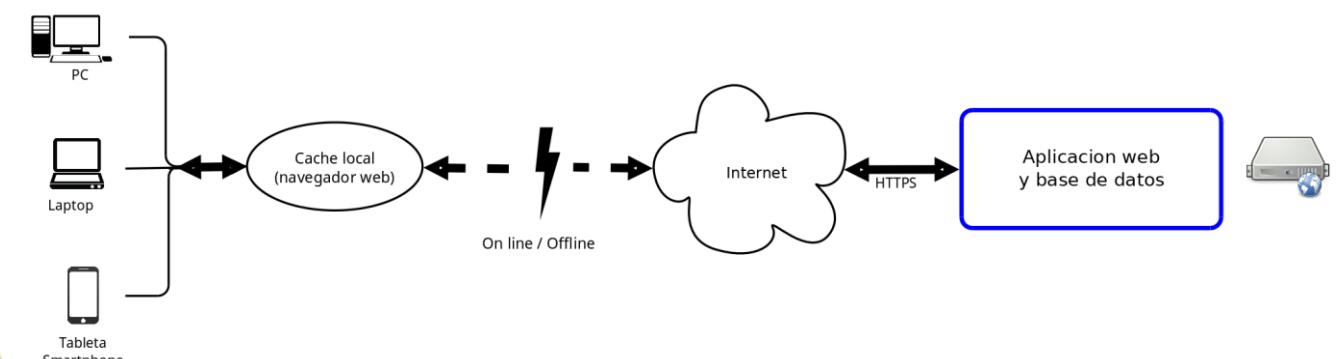
## 2.- Gestión de Interfaces Complejas





### **3.- Aplicación web. Generalidades**

- Sin aplicaciones nativas
  - Interfaz web única desde todos los dispositivos. Solo requiere un navegador web actualizado.
  - La interfaz se adapta al dispositivo y sus capacidades (tamaño de pantalla, táctil, cámara, etc).
  - La aplicación gestiona la información localmente y la envía al servidor cuando detecta una conexión

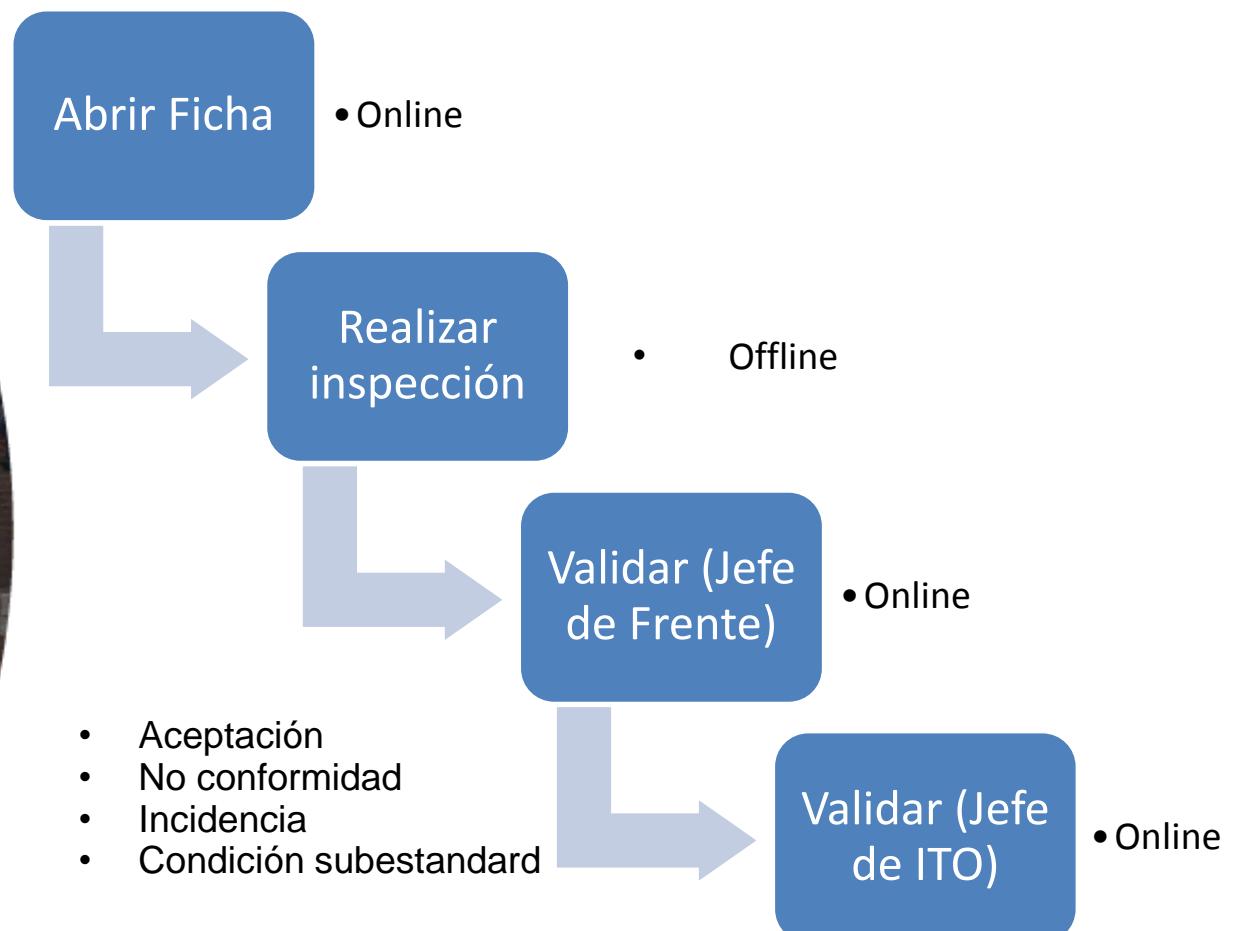


#### 4.- Funcionamiento on-line y off-line

- Si hay conexión: El navegador sincroniza el caché con la base de datos.
- Si no hay conexión: Se utiliza el cache para leer y escribir la información.
- La sincronización se produce cuando la conexión se restablece
- Solo algunas operaciones pueden realizarse offline



## 5.- Flujo del proceso de revisión (ITO Línea 6 Metro de Santiago)



Identificación		
Identificador	10457	
Tipo	Técnica	
Sistema	Interfaces con OO.CC.	
Subsistema	IT-IO-HITOS - Hitos de entrega	
Item	P63-IO-001 - Recepción de Recintos. Hito locales técnicos	
Subitem	-	

Ubicación		
Línea	L6	
PK inicio		
PK final		
Estación	Estadio Nacional	
Lugar	SAF1 y SAF2	

Responsables		
Cargo	Nombre	Verificado
Inspector o top.	Bernardo Lopez Moreno	✓
Jefe de frente o top.	Bernardo Lopez Moreno	✓
Jefe de IT	Bernardo Lopez Moreno	✓

Fechas		
Creada	2016-06-07	
Programada	2016-06-03	
Ejecutada	2016-06-03	

Actividad		
Actividades realizadas:		
Visita de entrega a los locales técnicos SAF1 y SAF2 de la estación Estadio Nacional con el objetivo de verificar los pendientes destacados en la visita anterior del 30/05/16, en base a los requerimientos de entrega recogidos en el documento P63-00-7600-ITT-000-IO-00001_RO2 y realizar el traspaso de llaves entre ITO e ITS del sistema eléctrico.		
Avance parcial:		

Verificaciones			
Actividad	Cumple	Observación o valor	Responsable
01 - Espacio en instalación de faenas para la instalación de 5 baños químicos (excepto talleres L6) disponible conexión de agua, alcantarillado y alimentación eléctrica.	Si	Deberá existir coordinación entre ITO e ITS correspondiente.	
02.01 - Pinturas: Se entrega planos de construcción (incluidos INIs y RDIs) del proyecto constructivo.	No	Documentación pendiente de entrega a ITS.	

02.02 - Pinturas: Se entrega certificados de los productos utilizados.	No	Documentación pendiente de entrega a ITS.	
02.03 - Pinturas cielos y muros: Se entrega protocolo con verificación de acabado homogéneo, color y tipo de pintura	No	Documentación pendiente de entrega a ITS.	
03.01 - Terminaciones de piso: Se entrega planos de construcción (incluidos INIs y RDIs) del proyecto constructivo.	No	Documentación pendiente de entrega a ITS.	
03.02 - Terminaciones de piso falso removible: Se entrega especificación de producto y protocolo de ejecución.	-	No aplica.	
03.03 - Terminaciones de pavimento terminado: Se entrega especificación de producto, ensayos resistencia de hormigón de losa y protocolo de ejecución.	No	Documentación pendiente de entrega a ITS.	
03.04 - Trincheras para cables, pasadas o recesos en losas: Se entrega planos de construcción (incluidos INIs y RDIs) del proyecto constructivo.	No	Documentación pendiente de entrega a ITS.	
03.05 - Trincheras para cables, pasadas o recesos en losas: Terminaciones sin puntas filosas o cortantes	Si	Trincheras ejecutadas.	
04.01 - Instalación de alumbrado y fuerza: Se entrega planos de construcción (incluidos INIs y RDIs) del proyecto constructivo.	No	Documentación pendiente de entrega a ITS.	
04.02 - Instalación de alumbrado y fuerza: Se entrega protocolos FAT de ejecución y certificados de los productos. (Luminaria normal-emergencia, enchufe normal-emergencia, tableros)	No	Documentación pendiente de entrega a ITS.	
04.03 - Instalación de alumbrado y fuerza: Se entrega protocolos de pruebas funcionales firmado por eléctrico instalador (Luminaria normal-emergencia, enchufe normal-emergencia, tableros)	No	Documentación pendiente de entrega a ITS.	
04.04 - Instalación de alumbrado y fuerza: Certificado de recepción de instalación de malla de tierra conforme por ITO (general y equipotencial, barras de conexión y chichotes de interconexión otras mallas)	No	Documentación pendiente de entrega a ITS.	

04.05 - Instalación de alumbrado y fuerza: Informe de medición de mallas de tierra (firmado por instalador)	No	Documentación pendiente de entrega a ITS.	
05.01 - Canalizaciones: Se entrega planos de construcción (incluidos INIs y RDIs) del proyecto constructivo.	No	Documentación pendiente de entrega a ITS.	
05.02 - Canalizaciones: Se entrega protocolos FAT de ejecución y certificados de los productos. (BPC, EPC, Ductos PVC, Cañería de Acero Galvanizado)	No	Documentación pendiente de entrega a ITS.	
05.03 - Canalizaciones: Se consideran canalizaciones bajo andén, en galerías u otro recinto que resulte prolongación entrada o salida de los LT	No	En ejecución camino de cables hacia el bajo andén.	
05.04 - Canalizaciones: Ductos embutidos o sobrepuertas deben quedar enlazadas con sus extremos embocullados y con tapa boquilla.	-		
06.01 - Shaft para cables: Se entrega planos de construcción (incluidos INIs y RDIs) del proyecto constructivo.	-	No aplica.	
06.02 - Shaft para cables: Se entrega protocolo de ejecución.	-	No aplica.	
06.03 - Shaft para cables: Dispone de acceso protegido de fácil remoción y con canalizaciones en su interior.	-	No aplica.	
06.04 - Shaft para cables: Terminaciones evitando puntas filosas o cortantes, libres de elementos propios de la etapa de construcción.	-	No aplica.	
07.01 - Puertas de acuerdo a proyecto: Se entrega planos de construcción (incluidos INIs y RDIs) del proyecto constructivo.	No	Documentación pendiente de entrega a ITS.	
07.02 - Puertas de acuerdo a proyecto: Se entrega protocolos de ejecución y certificados de los productos de todas las puertas del LT incluyendo pasillos o accesos.	No	Documentación pendiente de entrega a ITS.	
07.03 - Puertas de acuerdo a proyecto: Puertas calzadas, niveladas y con cerradura con juego de llaves de 3 ejemplares.	No	Se instalan puertas provisionales. Se hace entrega de llaves entre ITO e ITS.	
08.01 - Acceso de equipos: Camino expedito para ingreso de equipos.	Si	Deberá existir coordinación entre ITO e ITS correspondiente.	



20160602\_105454\_DlaLuRS.jpg  
SAF2. Vista interior de la sala



20160530\_102222\_96Qofe6.jpg  
SAF1 y SAF2. Se observan burbujas en la terminación del pintado del piso.

#### Resultado de la inspección

La inspección es CONFORME

Tarea rehecha: No

#### Observaciones:

#### Conclusiones:

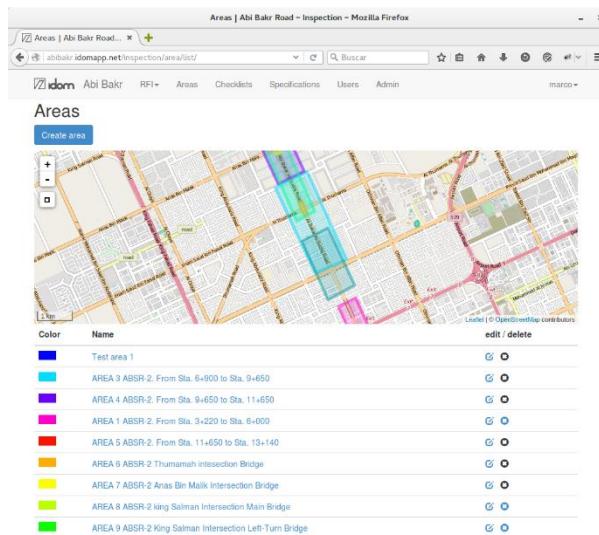
Existen trabajos pendientes por parte de OOCC que no impiden el ingreso del contratista Abengoa para el montaje de equipos. No obstante, dichos trabajos pendientes se realizarán previa coordinación ITO-ITS SE en terreno. Se hace realiza traspaso de las llaves de las puertas SAF1 y SAF2 entre ITO e ITS SE.

Firmas		
Inspector	Jefe de frente	Jefe de IT
Verificada	Verificada	Verificada

## 6.- Funcionamiento por Fichas de Trabajo

La jerarquía de las Fichas se organiza de acuerdo al presupuesto de la obra: Sistema, Subsistema, Equipo, Elementos (del equipo)

## 7.- Inspección de Elementos



Cada Elemento se encuentra georreferenciado

**Checklist IO BO L 062 Ubicación estanques acumulación de aguas lluvias (sentina)**

Sistema: Interfaces con OO.CC.

ID	Verificación
01	Sentina ejecutada
02	Cumple con dimensiones de acuerdo a plano/INI
03	Cumple con la cantidad y dimensión de ductos de acuerdo a plano/INI
04	Se dejan pasadas en la cámara para disposición equipos

Este checklist lo utilizan actualmente 12 inspecciones.

**Inspecciones usando este checklist**

ID	Línea	PK1	PK2	Estación	Lugar	Fecha ejecución	Inspector
11747	6 L6	-	-	-	Pique Nueva La Rural	20-07-2016	avela
11353	3 L3	13544	-	Matta	-	07-07-2016	avela
9999	3 L3	-	-	-	Pique Granada	23-05-2016	blopez
9785	3 L3	1948	-	-	Pique Granada	13-05-2016	blopez
9520	3 L3	790	-	-	Cola Maniobras	05-05-2016	blopez
4316	6 L6	-	-	-	Nueva La Rural	19-11-2015	blopez
4079	6 L6	-	-	-	Carmen	10-11-2015	blopez
3623	6 L6	-	-	-	Carmen	20-10-2015	blopez
2500	6 L6	-	-	-	Pique Marathón	12-08-2015	blopez
2406	6 L6	-	-	-	Nueva La Rural	17-08-2015	blopez
2006	6 L6	-	-	-	Pique Marathón	23-07-2015	jalo
1920	6 L6	-	-	-	Pique Marathón	15-07-2015	blopez

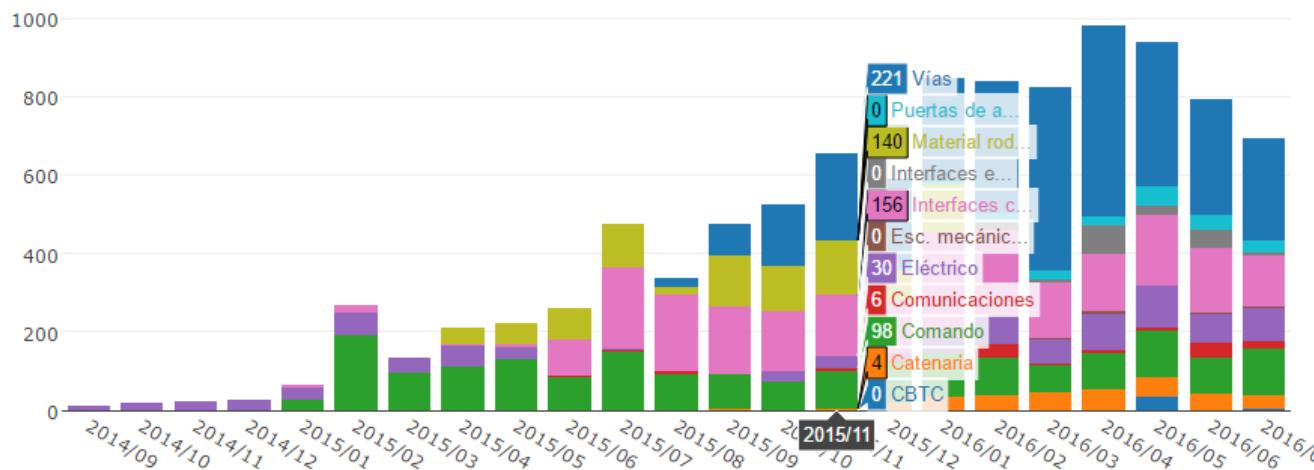
Volver a listado de Checklists

Para cada elemento se elabora una lista de chequeo específica en función de los requisitos

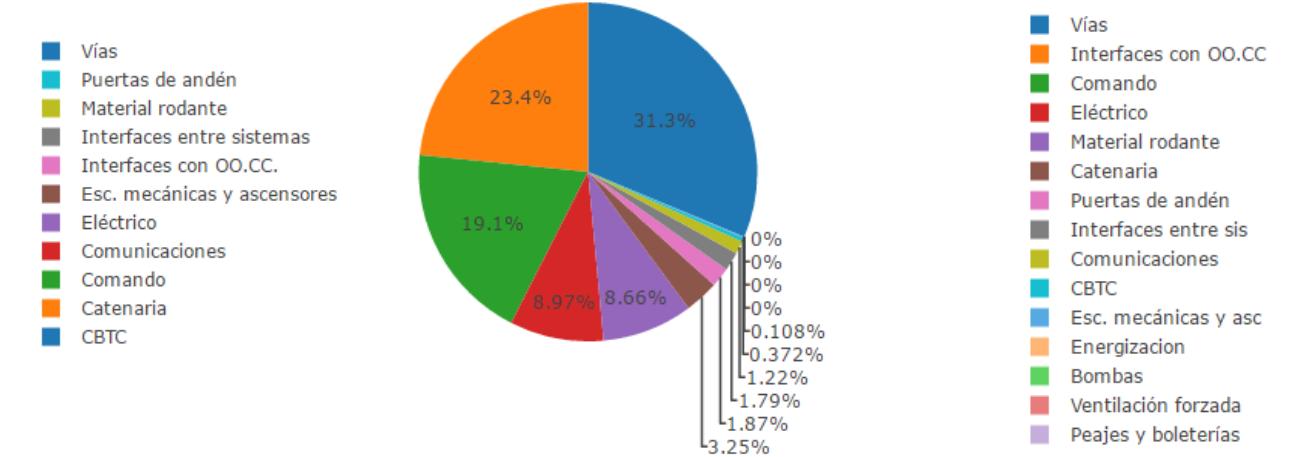
- Inspección visual, verificación de planos, verificación de cableados, etc.
- Registro de factores cualitativos: si/no; cumple/ no cumple; etc
- Registro de parámetros cuantitativos: medidas, tiempos, n° de elementos, etc



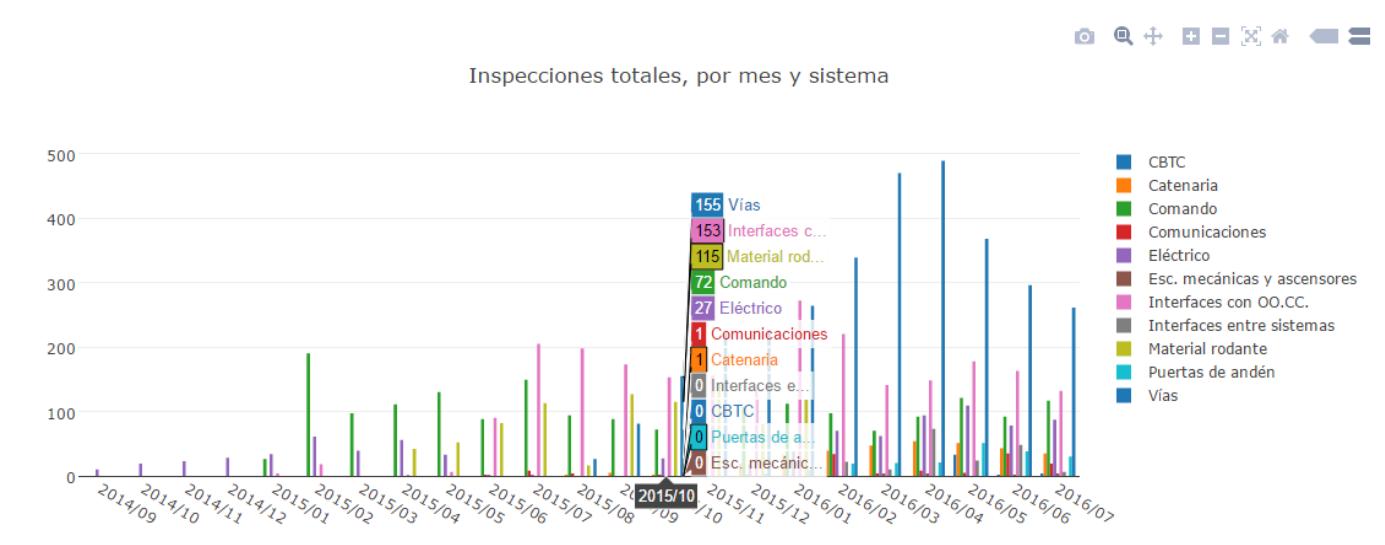
Inspecciones totales, por mes y sistema, agrupado



Inspecciones por sistema



Inspecciones totales, por mes y sistema



## 8.- Consultas al Sistema

- Estado de avance por sistema, subsistema, etc hasta el Elemento; así como por ubicación.
- Inspecciones realizadas (por sistema / subsistema /Elemento o ubicación).
- Resumen de inspecciones planificadas pendientes de realizar o aprobar.
- Actividad reciente o por rangos de fechas.

La aplicación web contribuye a garantizar inspecciones concienzudas, dedicadas, específicas, trazables y de acuerdo a los requisitos del Cliente