

## Anexo 1

Encuesta Conocimientos BIM en la industria de la construcción

**TESIS:**

**OPTIMIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN LA ETAPA DE PLANIFICACIÓN, MEDIANTE HERRAMIENTAS BIM 4D**

**NOMBRE DE LA ENCUESTA:**

CONOCIMIENTOS BIM EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

**OBJETIVOS:**

MEDIR LOS CONOCIMIENTOS BIM EN LA INDUSTRIA PERUANA

**AÑO REALIZADA:**

2013

**ENTREVISTADOR:**

RAÚL EYZAGUIRRE VELA

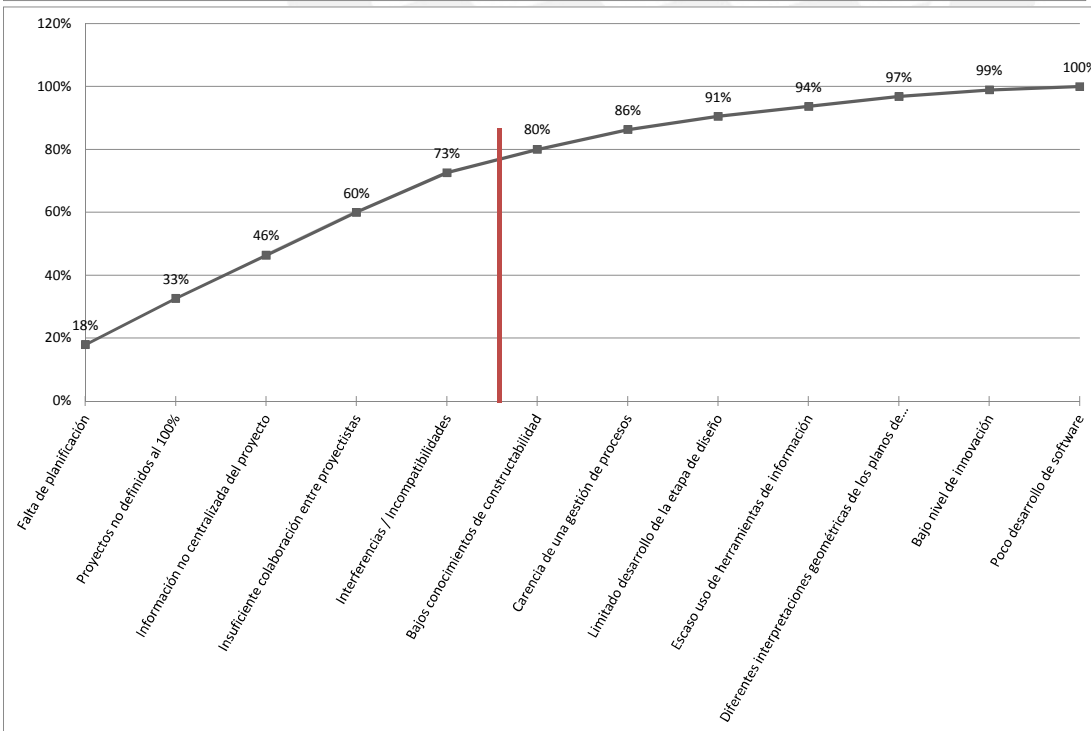
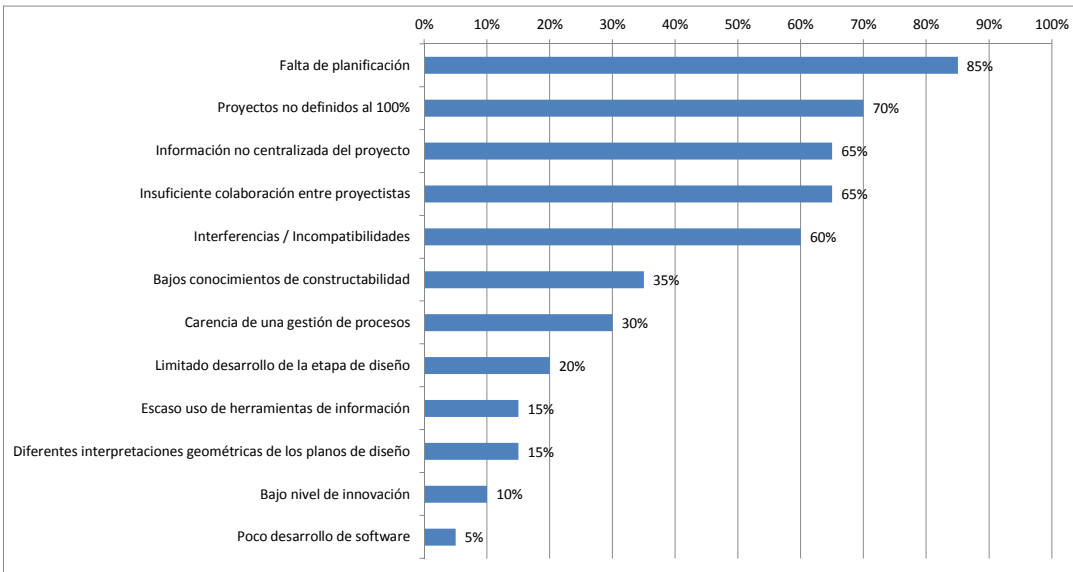
**CANTIDAD DE PREGUNTAS**

9 PREGUNTAS



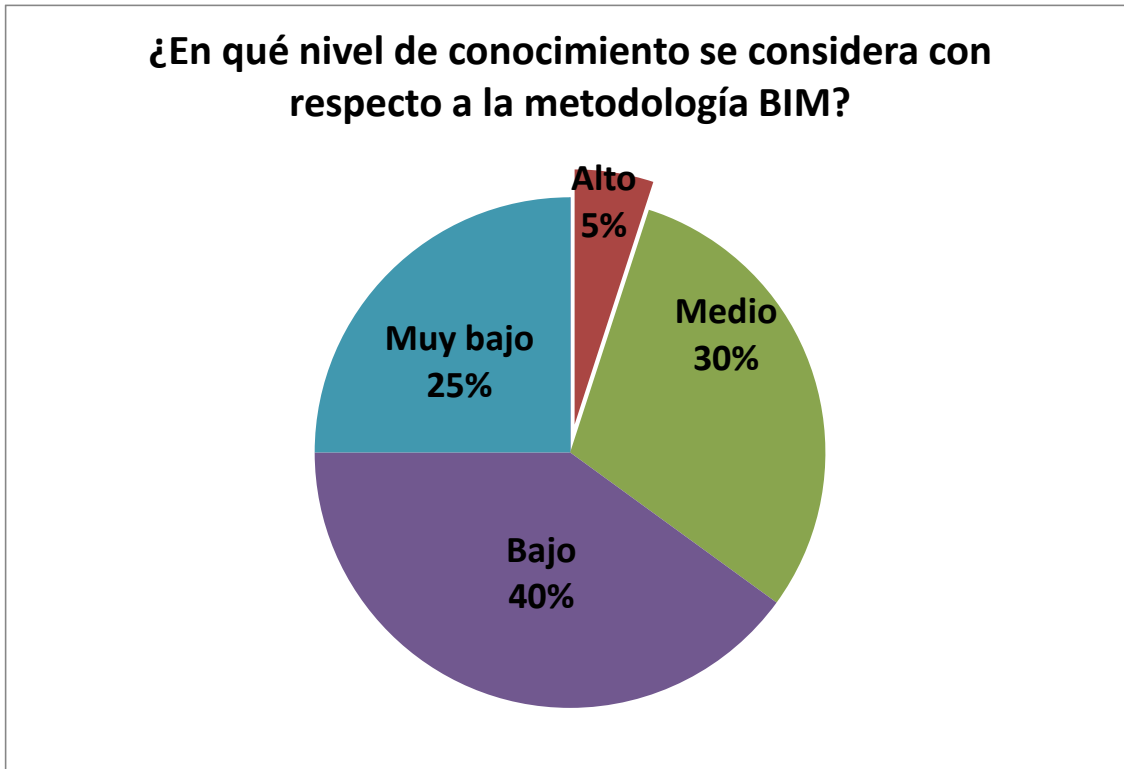
1. Según su experiencia, marque las principales causas de los problemas en un proyecto en etapa de construcción.

OPCIONES	Cantidad de respuestas	Porcentaje	%	Acumulado %
Falta de planificación	17	85%	18%	18%
Proyectos no definidos al 100%	14	70%	15%	33%
Información no centralizada del proyecto	13	65%	14%	46%
Insuficiente colaboración entre proyectistas	13	65%	14%	60%
Interferencias / Incompatibilidades	12	60%	13%	73%
Bajos conocimientos de constructabilidad	7	35%	7%	80%
Carencia de una gestión de procesos	6	30%	6%	86%
Limitado desarrollo de la etapa de diseño	4	20%	4%	91%
Escaso uso de herramientas de información	3	15%	3%	94%
Diferentes interpretaciones geométricas de los planos de diseño	3	15%	3%	97%
Bajo nivel de innovación	2	10%	2%	99%
Poco desarrollo de software	1	5%	1%	100%
encuestados:	20			



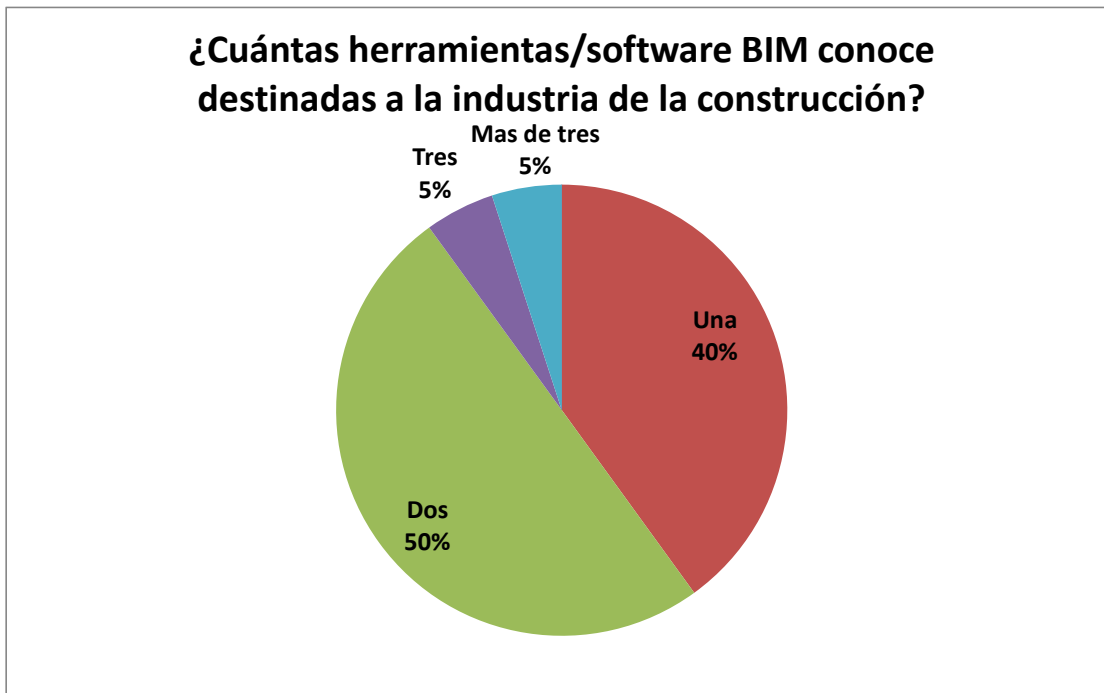
2. ¿En qué nivel de conocimiento se considera con respecto a la metodología BIM?

Opciones de respuesta—	Respuestas—	Porcentaje
Muy alto	0	0%
Alto	1	5%
Medio	6	30%
Bajo	8	40%
Muy bajo	5	25%
ENCUESTADOS	20	



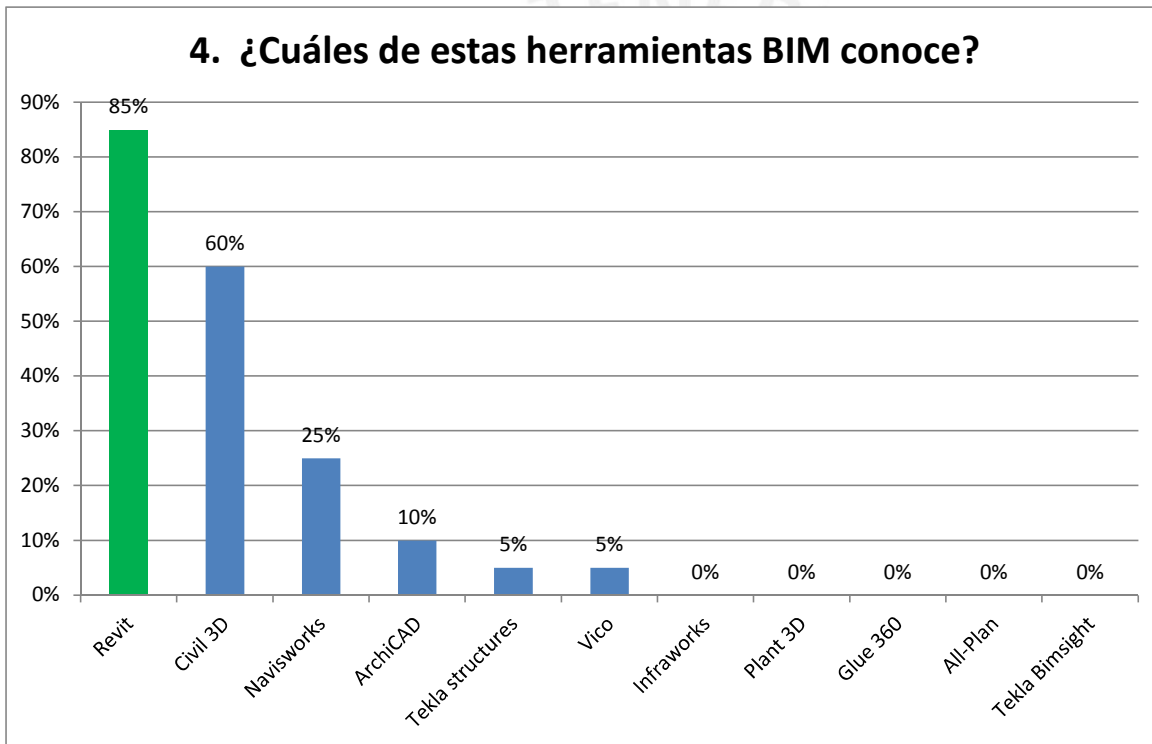
3. ¿Cuántas herramientas/software BIM conoce destinadas a la industria de la construcción?

Opciones de respuesta	Respuestas	
Ninguna	0	
Una	8	5
Dos	10	6
Tres	1	1
Mas de tres	1	1
Total	20	



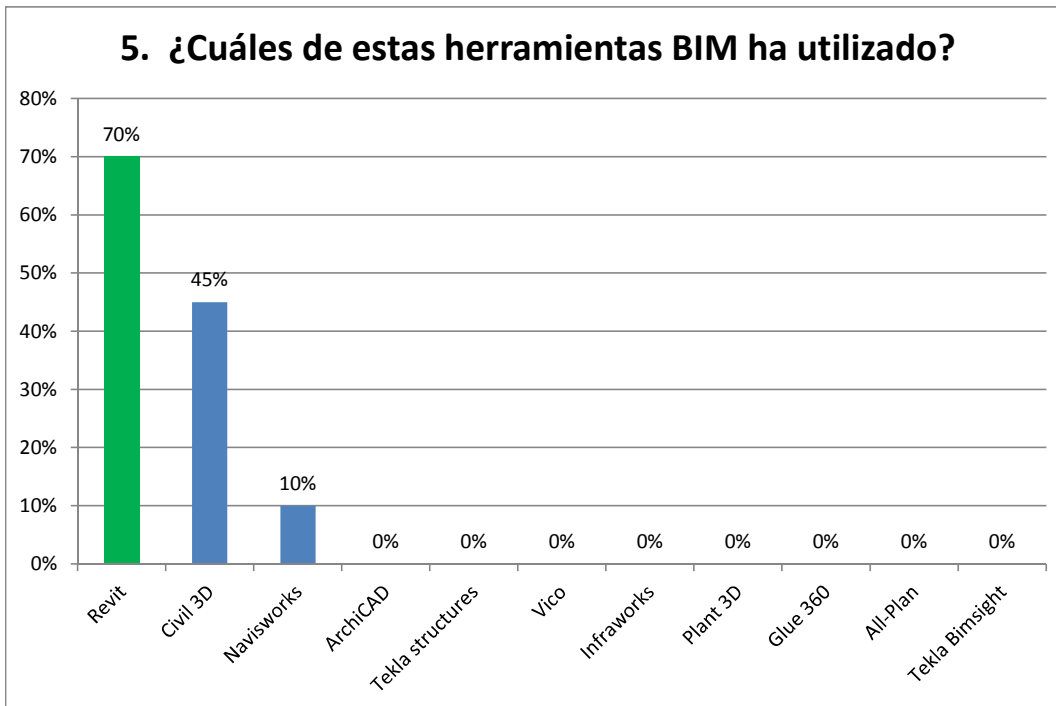
#### 4. ¿Cuáles de estas herramientas BIM conoce?

Opciones de respuesta	Respuestas	%
Revit	17	85%
Civil 3D	12	60%
Navisworks	5	25%
ArchiCAD	2	10%
Tekla structures	1	5%
Vico	1	5%
Infraworks	0	0%
Plant 3D	0	0%
Glue 360	0	0%
All-Plan	0	0%
Tekla Bimsight	0	0%
Total de encuestados:	20	



5. ¿Cuáles de estas herramientas BIM ha utilizado?

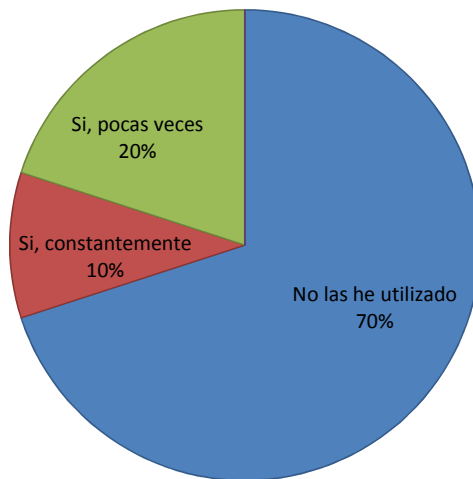
Opciones de respuesta	Respuestas	%
Revit	14	70%
Civil 3D	9	45%
Navisworks	2	10%
ArchiCAD	0	0%
Tekla structures	0	0%
Infraworks	0	0%
Vico	0	0%
Plant 3D	0	0%
Glue 360	0	0%
All-Plan	0	0%
Tekla Bimsight	0	0%
Total de encuestados: 11	20	



6. Actualmente, ¿Viene utilizando herramientas BIM con el fin de optimizar la fase de planificación de un proyecto de construcción? ¿Con qué frecuencia?

Opciones de respuesta—	Respuestas—	%
No las he utilizado	14	70%
Si, constantemente	2	10%
Si, pocas veces	4	20%
Si, una vez	0	0%
Total	20	

**Actualmente, ¿Viene utilizando herramientas BIM con el fin de optimizar la fase de planificación de un proyecto de construcción? ¿Con qué frecuencia?**

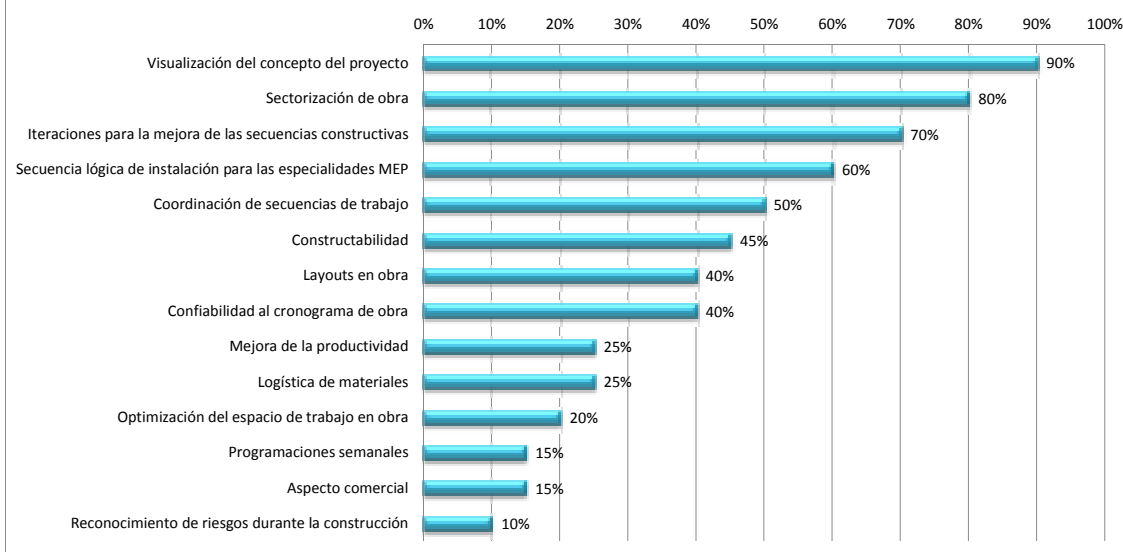


MCMXVII

**7. Considerando la utilización de herramientas 4D (simulación de un modelo 3D con la variable tiempo), ¿Cuáles cree que serían los beneficios principales?**

	1-	2-	3-	4-	5-	6-	Total-	%
Visualización del concepto del proyecto	6	2	1	1	0	1	18	90%
Sectorización de obra	1	1	3	2	1	1	16	80%
Iteraciones para la mejora de las secuencias constructivas	2	1	2	1	1	0	14	70%
Secuencia lógica de instalación para las especialidades MEP	0	3	0	1	2	1	12	60%
Coordinación de secuencias de trabajo	0	3	1	1	1	0	10	50%
Constructabilidad	2	0	1	1	0	1	9	45%
Layouts en obra	0	0	2	1	0	2	8	40%
Confiabilidad al cronograma de obra	0	0	0	0	2	0	8	40%
Mejora de la productividad	0	0	1	1	0	1	5	25%
Logística de materiales	0	1	0	0	0	2	5	25%
Optimización del espacio de trabajo en obra	1	0	1	0	0	1	4	20%
Programaciones semanales	0	1	0	0	0	1	3	15%
Aspecto comercial	0	0	0	1	1	0	3	15%
Reconocimiento de riesgos durante la construcción	0	0	0	2	2	0	2	10%
							total encuestado	20

**7. Considerando la utilización de herramientas 4D (simulación de un modelo 3D con la variable tiempo), ¿Cuáles cree que serían los beneficios principales?**

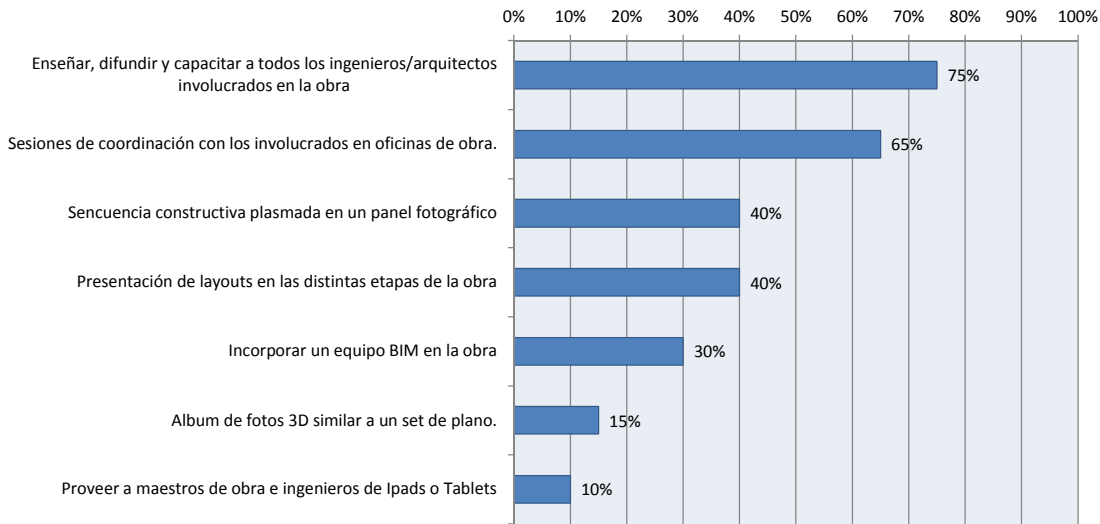




8. En su opinión, marque las opciones que considera válidas para representar el trabajo BIM elaborado en Oficina y representarlo en campo/obra.

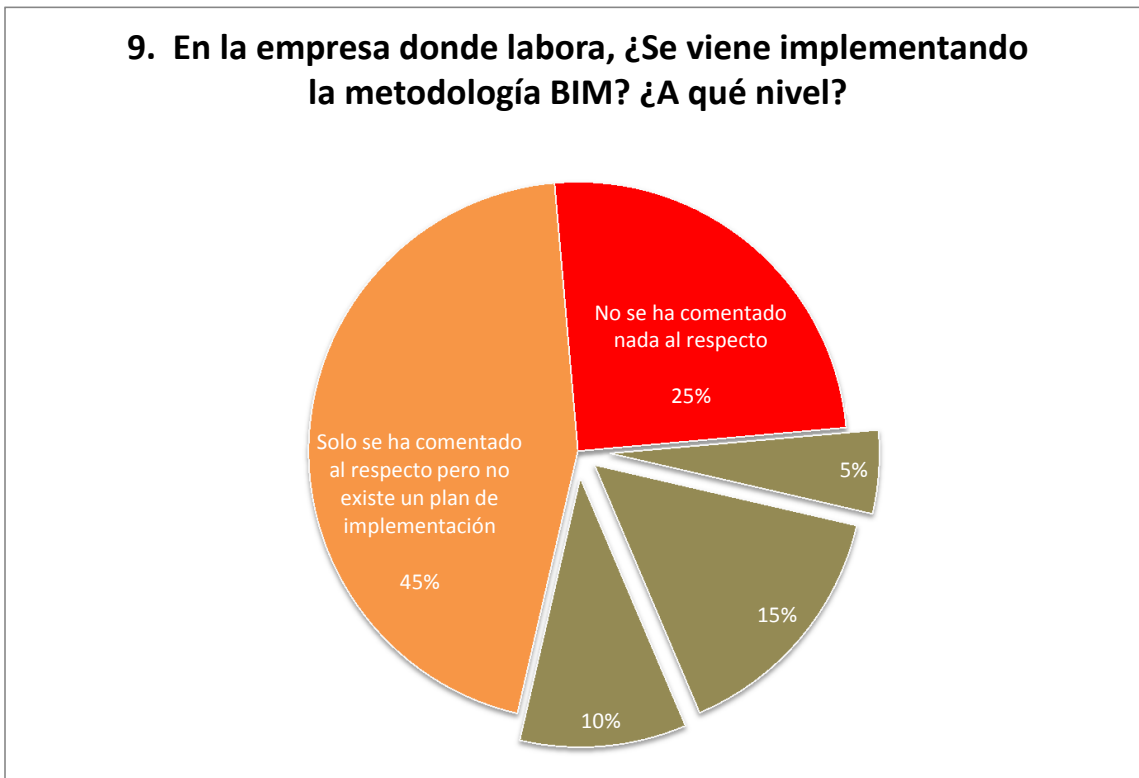
Opciones de respuesta—	Respuestas—	%
Enseñar, difundir y capacitar a todos los ingenieros/arquitectos involucrados en la obra	15	75%
Sesiones de coordinación con los involucrados en oficinas de obra.	13	65%
Sencuencia constructiva plasmada en un panel fotográfico	8	40%
Presentación de layouts en las distintas etapas de la obra	8	40%
Incorporar un equipo BIM en la obra	6	30%
Album de fotos 3D similar a un set de plano.	3	15%
Proveer a maestros de obra e ingenieros de Ipads o Tablets	2	10%
encuestados:	20	

**8. En su opinión, marque las opciones que considera válidas para representar el trabajo BIM elaborado en Oficina y representarlo en campo/obra.**



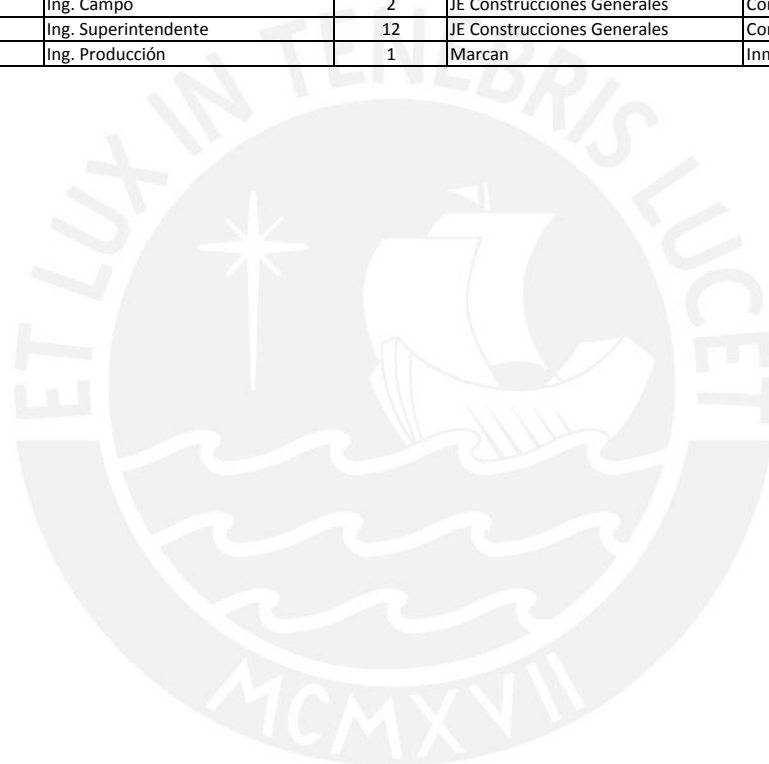
**9. En la empresa donde labora, ¿Se viene implementando la metodología BIM? ¿A qué nivel?**

Opciones de respuesta—	Respuestas	%
Si, experto	0	0%
Si, avanzado	1	5%
Si, moderado	3	15%
Si, principiante	2	10%
Solo se ha comentado al respecto pero no existe un plan de implementación	9	45%
No se ha comentado nada al respecto	5	25%
ENCUESTADOS:	20	



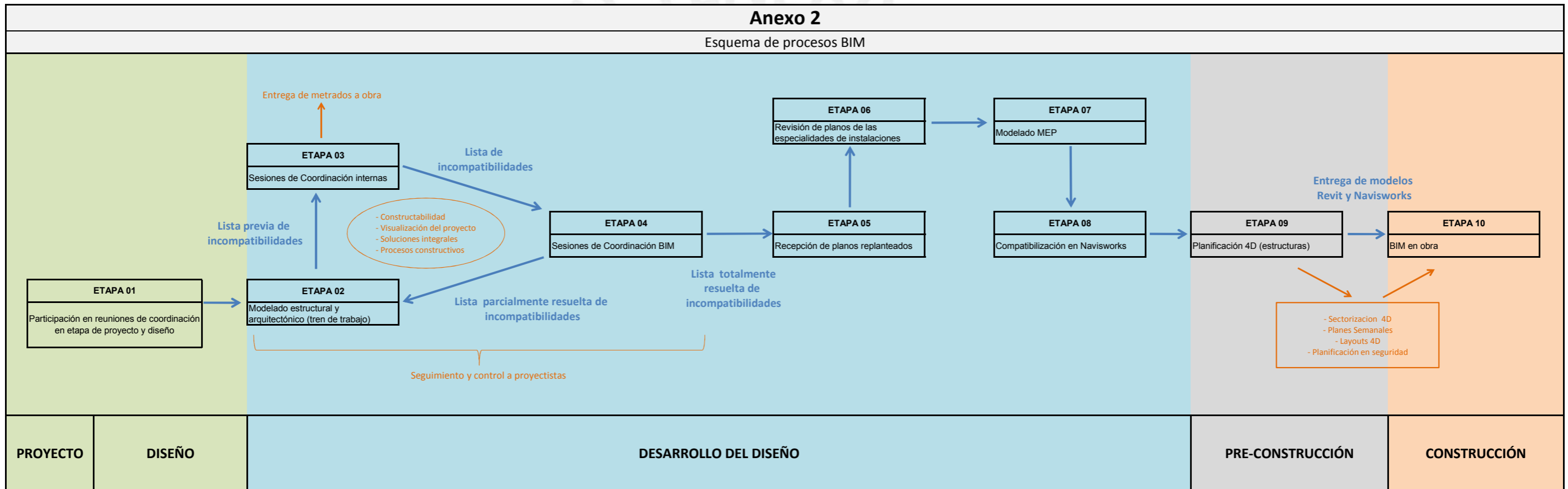
## REGISTRO DE ENTREVISTADOS

Item	Nombre	Cargo	Experiencia (años)	Empresa	Proyectos
1	Luis Carazas	Ing. Campo	1	H y C Ingenieros	Contratista
2	Cristian Alvarez	Ing. Presupuestos	2	Odebrecht	Contratista & Constructora
3	Luis Armando Vegas	Ing. Residente	25	JE Construcciones Generales	Contratista & Constructora
4	Felix Doroteo	Ing. Producción	2	Marcan	Inmobiliaria & Constructora
5	Aldo Mori	Ing. Residente	5	Marcan	Inmobiliaria & Constructora
6	Jose Farro	Ing. Residente	2	Consorcio Girsol	Contratista & Constructora
7	Carlos Zamorano M	Ing. Producción	1	JJC	Inmobiliaria & Constructora
8	Hector Marquez	Arquitecto	2	JE Construcciones Generales	Contratista & Constructora
9	David Iglesias	Ing. Coordinador de proyectos	2	Centenario	Oficinas
10	Diego Olivera	Ing. Gerente de proyectos	5	OLH	Inmobiliaria & Oficinas
11	Oscar Sacatoma	Ing. Residente	8	OLH	Inmobiliaria & Oficinas
12	Enrique Choque	Ing. Producción	1	Edifica	Inmobiliaria & Oficinas
13	Alexander Valdez	Ing. Presupuestos	1	Paz Centenario	Inmobiliaria
14	Steeve Ore	Ing. Supervisor de proyectos	6	Maquinarias S.A	Plantas Industriales
15	Carlos barreda	Ing. Oficina técnica	3	Enacorp	Inmobiliaria & Constructora
16	Lenin Bermudez	Ing. Oficina técnica	1	Livit	Inmobiliaria
17	Rafael Escudero	Ing. Campo	1	UPC Infraestructura	Contratista & Constructora
18	Octavio Moreno	Ing. Campo	2	JE Construcciones Generales	Contratista & Constructora
19	Carlos Merino	Ing. Superintendente	12	JE Construcciones Generales	Contratista & Constructora
20	Fernando Arenas	Ing. Producción	1	Marcan	Inmobiliaria & Constructora



**Anexo 2**

Esquema de procesos BIM



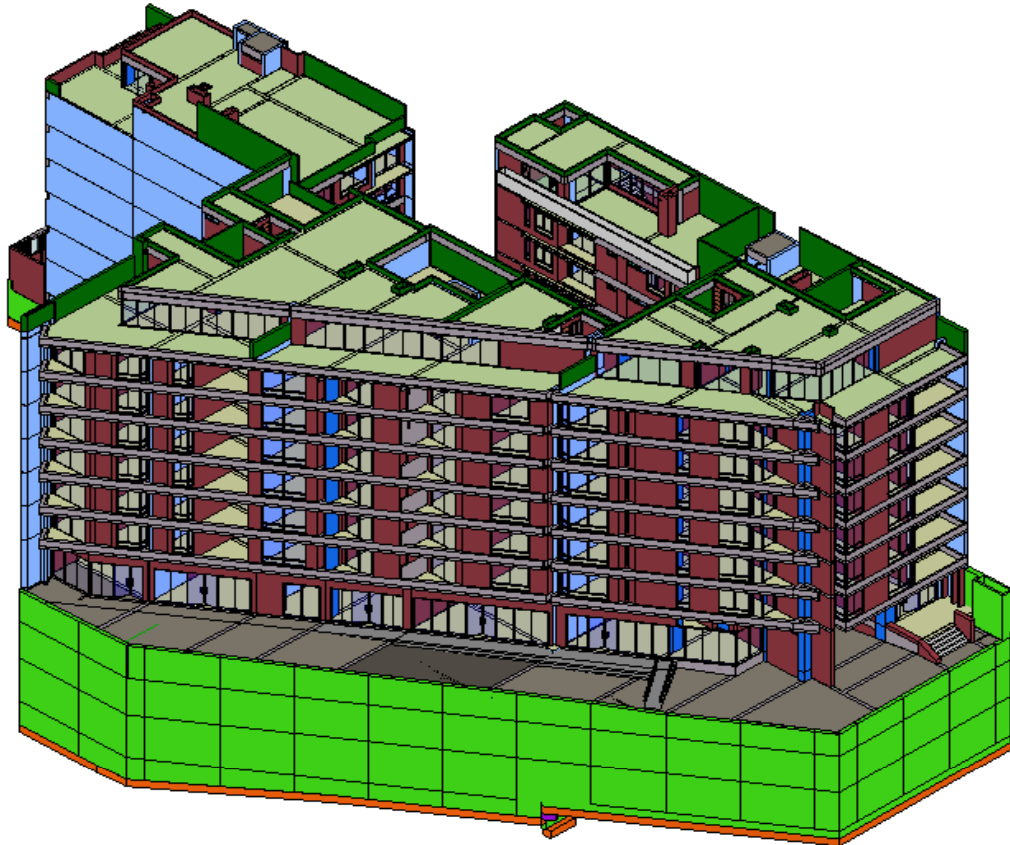
## Anexo 3

Reunión Área de Desarrollo de Proyectos



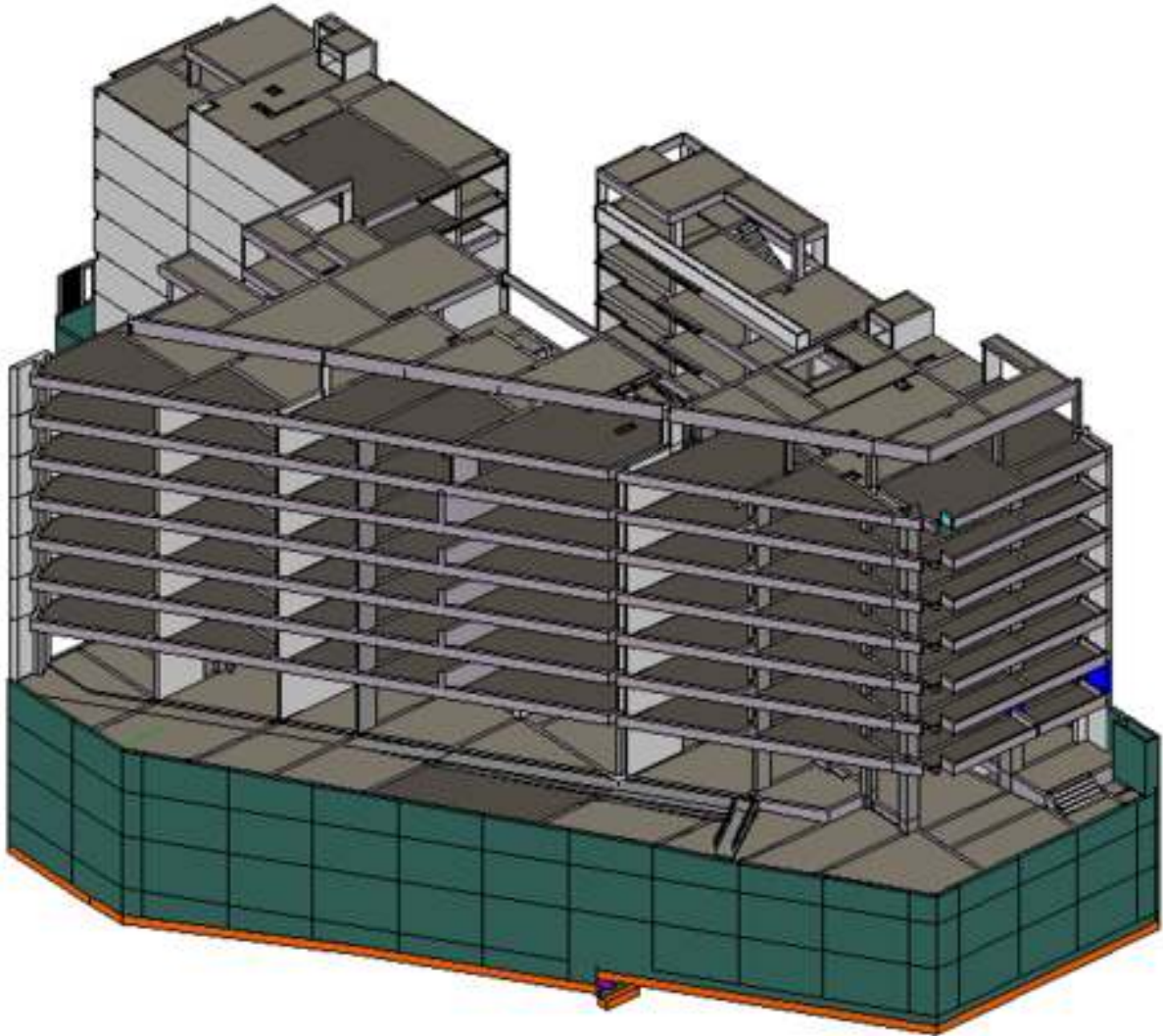
## Anexo 4

Modelo de Arquitectura - Revit



## Anexo 5

Modelo de Estructuras - Revit



## Anexo 6

Modelo de Instalaciones Sanitarias - Revit



MCMXVII



## Anexo 7

Modelo de Instalaciones Eléctricas - Revit



MCMXVII

## Anexo 8

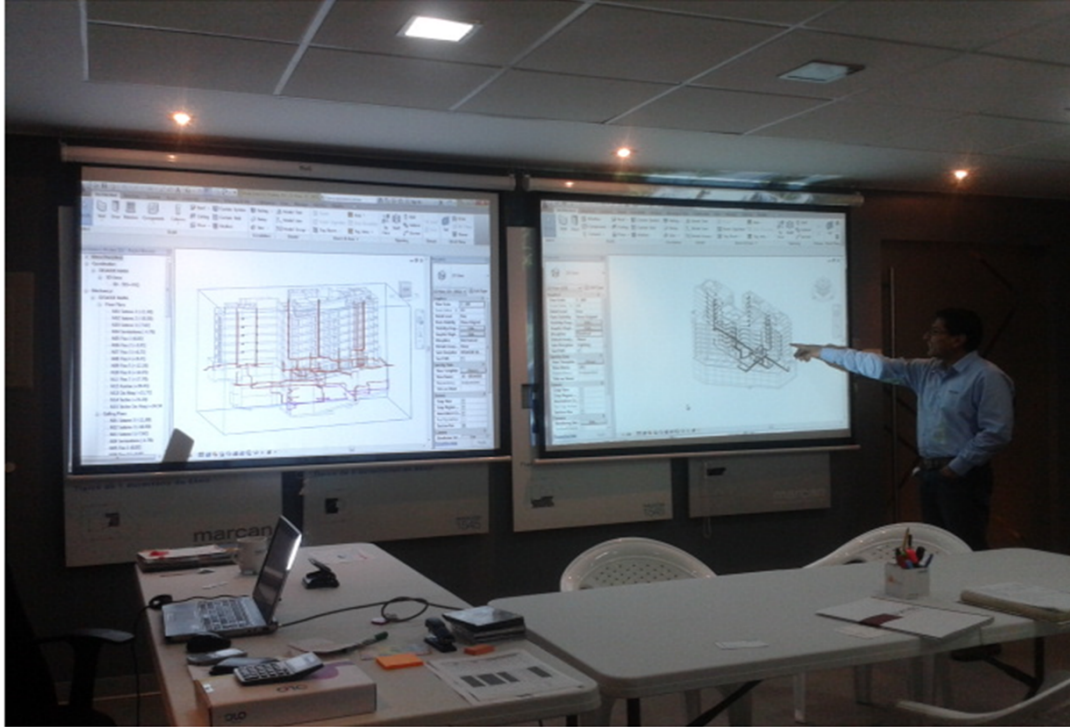
Modelo de Agua Contra Incendio - Revit



MCMXXVII

## Anexo 9

Sesión de Coordinación BIM interna



Anexo 10

Lista de incompatibilidades de la especialidad de Estructuras y Arquitectura

**LISTA DE INCOMPATIBILIDADES**  
**EDIFICIO MARA**










CREACION	FECHA
REVISION 1	28-feb
REVISION 2	05-mar
REVISION 3	08-mar
REVISION 4	12-mar

EDIFICIO MARA-ESTRUCTURAS													
N°	FECHA	PISO	TIPO	ELEMENTO	UBICACIÓN	DEPARTAMENTO	DESCRIPCION	ESPECIALISTA	OBSERVACIONES	RESPUESTAS	REVISIÓN PABLO	REVISIÓN DANNY	EN BIM
1	04/02/2013	Sotano 2	Incompatibilidad	Columna C-04	Entre el Eje A y Eje 6		La Columna C-04 es de forma rectangular con el lado mayor de 78 cm en el plano de Arquitectura y de 80 cm en el plano de estructuras desde el nivel de cimentación hasta el techo del Segundo sotano. El detalle de estructura muestra una dimension de 80 cm.	Ing. Estructural		Modificar a 78 cm pues en planta típica es un pase de puerta	Ok	OK	OK
2	04/02/2013	Sotano 2- Cimentacion	Incompatibilidad	Placa PL-11	Entre el Eje C y Eje 9		La Placa PL-11 en el corte 13-13 del plano de cimentación tiene un espesor de 25cm por ser muro de la cisterna. El detalle de la placa da un espesor de 15cm.	Ing. Estructural		Crear planta PL-11 en nivel de cisterna con espesor de 25 cm	Ok	OK	OK
3	04/02/2013	Cimentacion	Aclaracion	Zapata de C-09	Entre Eje D y Ejes 9 y 11		En el plano especifica N.F.Z.=10.65 y el nivel de Piso terminado de la cisterna es -11.80 con lo que la zapata esta en el aire.	Ing. Estructural		Corregir NFZ a -12.60 y cambiar NFZ de cimientos y zapatas de cisternas	Ok	OK	OK
4	04/02/2013	Cimentacion	Aclaracion	Falsa Zapata	Entre Eje G y Ejes 1 y 2.		En el plano dice NFZ, Cambiar por N.F.F.Z	Ing. Estructural		<b>SUPERADO, YA NO VA</b>	Ok	OK	OK
5	04/02/2013	Cimentacion	Incompatibilidad	PL-01	Entre Eje G y Ejes 2 y 3		Un lado de la placa se encuentra desfasada con respecto al Eje 3.	Ing. Estructural		Corregir estructuras según ARQ	Ok	OK	OK
6	04/02/2013	Cimentacion	Incompatibilidad	PL-25 y muro Adyacente	Entre Eje G y Ejes 1 y 2.		El espesor de la placa y del muro no concuerda con la del piso superior (se incrementa hacia el exterior). La placa nace con 25cm. Luego cambia en el plano de semisotano a 28 cm y se reduce en los pisos superiores a 20cm (en todo el sotano debería tener 28 cm de espesor)	Ing. Estructural		Corregir planta cimentación. Ver corte A-A donde se indica el inicio de la junta de construcción de 8 cm	Ok	OK	OK
7	04/02/2013	Cimentacion	Aclaracion	Varios	Eje F y Eje G		Los espesores de placas en el plano no concuerda con los detalles de estas. Las dimensiones son mayores de los muros perimetrales	Ing. Estructural		Cambiar espesor de placas en estos dos ejes, desde cimentación hasta planta	Ok	OK	OK
8	05/02/2013	Cimentacion	Aclaracion	PL-10	Entre Eje C y B y Eje 8		La forma de la placa deja un espesor de 83 cm para la escalera del cuarto de Bombas. Y el ancho efectivo de la escalera sea mayor a 90cm	Ing. Estructural		<b>QUEDA</b>	Ok	OK	OK
9	05/02/2013	Cimentacion	Aclaracion	Piso de cisterna	Entre Ejes C y D y Ejes 6 y 9		El nivel de piso terminado de la cisterna coincide con el nivel superior de las zapatas de las columnas C-09, parte de PL-10 y PL-11. Bajar el fondo de zapata para el nivel de fondo de cisterna no choque con la zapata.	Ing. Estructural		Bajar zapatas y cimientos a -12.60 m	Ok	OK	OK
10	05/02/2013	Cimentacion	Incompatibilidad	Techo de cisterna			El detalle de la losa de techo indica un espesor de 15cm, pero en los cortes de los muros da un espesor de 20cm.	Ing. Estructural		Corregir cortes de Muros	Ok	OK	OK
11	05/02/2013	Sotano 2	Aclaracion	VS2-05	Entre Eje J y Ejes 5 y 6		No hay detalle del Corte 14-14, y en el detalle de la viga la rampa nace en distinta posición a como esta en el plano. Se aprecia esto también en el detalle de la Viga VS2-15 en donde la parte inferior no es horizontal. Definir el corte de detalle de la viga porque constructivamente no se puede realizar diagonalmente. EN ARQUITECTURA ACOTAR RAMPAS A CARA INTERNA DE VIGAS	Ing. Estructural / Arquitecto		Mover el inicio de la rampa a cara interna de viga. En estructuras modificar el corte de la viga VS2-15	Ok	OK	OK
12	05/02/2013	Sotano 2	Aclaracion	Corte 20-20	Entre Eje H y Eje 3		El Detalle del corte no indica que es una viga intermedia (las losas presentan diferente nivel) y no coincide el ancho de la viga. Definir los NPT de los paños.			<b>Relacionada con observación 45</b>	Ok	OK	OK
13	05/02/2013	Sotano 2	Aclaracion	VS2-12	Entre Eje I y J y Eje 3		El corte de la viga muestra las losas en el mismo nivel. En el plano se presenta un desnivel. En que nivel se ubica la viga?			<b>Relacionada con observación 45</b>	Ok	OK	OK
14	05/02/2013	Sotano 2	Incompatibilidad	Losa	Entre Ejes F y Ejes 12 y 14		El nivel de la losa del Hall de ascensores en el plano de estructuras es -5.80 y en arquitectura es -5.85, por lo que en estructuras la losa se encuentra por encima. En estructuras tampoco detalla la rampa ni el corte de las vigas adyacentes.		Revisar viga con los niveles de arquitectura y estructura	<b>Relacionada con observación 45</b>	Ok	OK	OK
15	05/02/2013	Sotano 2	Incompatibilidad	C-02	En Eje A y Eje 6		Las dimensiones de la columna no coinciden en los planos, Arq dice 0.35x1.23 y Est dice 0.35x1.25	Ing. Estructural		Corregir columna a 1.23 m	Ok	OK	OK
16	05/02/2013	Sotano 2 y Sotano 1	Consulta	PL-09	Entre Ejes B y C y Eje 6		Existe la posibilidad de crecer la placa hasta el lado exterior de la viga VS2-08 y evitar un tramo muy pequeño de la viga VS2-15		Consultar con arquitectura	<b>DESESTIMADA</b>	Ok	OK	OK
17	06/02/2013	Sotano 1	Incompatibilidad	Escalera 3	Entre Eje J y Ejes 2 y 3		La escalera 3 en plano presenta un arranque mas atrás que en los pisos superiores. Esto no debería ser ya que la altura entre piso del semisotano al Primer sotano es típica. La escalera dibujada en revit es idéntica a los pisos superiores	Arquitecto		Corregir escalera torre Pareño	Ok	OK	OK
18	06/02/2013	Sotano 1	Falta detalle	VS1-09	Entre Eje C y Ejes 9 y 11		Dado al desnivel que existe entre los paños de losas, la viga VS1-09 amarra a la losa del techo del Primer sotano a -1.55 en tanto que la losa del hall de ascensores queda amarrada a una viga de 0.10x0.20. ¿Debería ir una viga de mayor dimension que la amarre en su extremo?	Ing. Estructural		VS2-06 reducir paralela y crear nueva viga para hall ascensores sótano 1 torre tejada	Ok	OK	OK
19	06/02/2013	Cimentacion	Incompatibilidad	Escalera 8	Entre Eje C y Eje 11		El ancho de la escalera en el plano de arquitectura es 1.20 mientras que en estructuras es 1.00 En los dos planos siguientes de arquitectura el ancho de la escalera se reduce a 1.20 lo que conlleva a que se mueva la placa.	Arquitecto		Queda 1.20m pase en sótano 2 y 1.00 m pase en sótano 1	Ok	OK	OK
20	06/02/2013	Cimentacion	Incompatibilidad	PL-13	Entre Eje C y Eje 11		El espesor de la placa es 0.13 en el plano de arquitectura mientras que en el plano de estructuras es 0.15. Los dos centímetros de mas en el plano de estructuras conlleva que el espacio de la rampa se reduzca de 6.0 a 5.98		Revisar con arquitectura	<b>DESESTIMADA</b>	Ok	OK	OK
21	06/02/2013	Cimentacion	Incompatibilidad	Muro de corte 12-12	Entre Eje C y Ejes 11 y 13		En el plano de estructura se tiene un muro de concreto con espesor de 0.20 y en arquitectura se tiene un muro de 0.15	Ing. Estructural		Corte 12-12 debajo de rampa de 3 metros en ultimo sótano	Ok	OK	OK

22	06/02/2013	Sotanos	Incompatibilidad	PL-13	Entre Eje C y Eje 11		La placa PL-13 se muestra en el corte S-5 de arquitectura como un parapeto, solo en Sotano 1 y Semisotano.	Revisar con arquitectura	REVISAR	OK	OK	OK	
23	06/02/2013	Semisotano	Falta detalle	Viga	Entre Eje A y Ejes 5 y 6		Se tiene una viga en Estructuras que no tiene nombre ni detalle.	Ing. Estructural		Detallar corte	OK	OK	OK
24	11/02/2013	Piso 1	Falta detalle	Pit Ascensor de discapacitados	Entre Ejes E y F y Ejes 17 y 18		No se tiene detalle para el Pit de Ascensor de discapacitados.	Ing. Estructural		Completar diseño de vigas en pit y ducto de inyección de aire	OK	OK	OK
25	11/02/2013		Incompatibilidad	Vigas de escalera 4	Entre Ejes E y F y Ejes 14 y 15		Las vigas de corte 6-6 que forman un ducto cambian de dimensiones entre planos.	Ing. Estructural	Corregir ducto con espacio de escalera de 1.20m	Corregir estructuras según desarrollo de escaleras de Arquitectura. Revisar placa P.	OK	OK	OK
26	11/02/2013	Cimentación	Incompatibilidad	Losa del Cuarto de Bomba de succión	Entre Ejes A y B y Ejes 14 y 15		La losa inferior del cuarto de bomba de succión atraviesa los cimientos corridos de los muros de concreto. Lo mismo pasa en el cuarto de bombas de la cisterna.	Ing. Estructural		Bajar los niveles de cimentación de los cimientos corridos y generar cortes de	OK	OK	OK
27	15/02/2013	Sotano 2	Incompatibilidad	Muro perimetral	Cerca a la placa PL-19, entre los Ejes 5 y 8		El plano de estructura manda un muro perimetral de 28cm, en arquitectura se tiene un muro de 25cm.	Ing. Estructural		Relacionada con observación 7	OK	OK	OK
28	15/02/2013	Sotano 2	Consulta	Tabique	Entre Eje F y Eje 12	Deposito 9	¿No se puede cargar el muro a un extremo de la viga, aun así deja un espacio de 2.51m para el estacionamiento 45?	Arquitecto		Se correrá el muro con la cara interna aplomada con la viga	OK	OK	OK
29	15/02/2013	Sotano 2 y sotano 1	Incompatibilidad	Losa	Entre Ejes B y C y Ejes 6 y 8		Según plano de estructuras la losa se amarra de las vigas VS-07 y VS-08 pero ambas se encuentran en diferentes niveles y en pendientes contrarias.	Ing. Estructural / Arquitecto		La viga VS1-10 se ensanchará en la longitud del tabique y se hará nueva viga para que no quede hueco entre tabique y viga (53 cm). Se colocarán NPT en las losas del depósito 4.5.6. La placa queda en 2.65. arquitectura deberá modificar	ARQ OK, FALTA EST	ARQ OK, FALTA EST	ARQ OK, FALTA EST
30	15/02/2013	Sotanos	Incompatibilidad	PL-11	Entre Eje B y Eje 9		Se tiene medidas diferentes para la parte inferior de la placa. Arquitectura tiene una longitud de 2.63 y estructura tiene 2.65m.	Arquitecto		Queda como está pues la placa sube con ese plomo	OK		
31	15/02/2013	Sotanos	Incompatibilidad	VS2-19 y VS1-21	Entre Eje B y Eje 9		Las vigas no están alineadas con el extremo de la placa PL-11 en estructura, pero en arquitectura sí	Ing. Estructural		Se modificará el plano de arquitectura, eliminando el hatch	OK		
32	15/02/2013	Sotano 1	Incompatibilidad	Depo del Estac. 25	Entre Eje A y Eje 25		No está bien detallado el plano de arquitectura. El depósito del estacionamiento 25 está en un ambiente cerrado.	Arquitecto		Queda de 80 cm según medida de plano de instalaciones mecánicas	ARQ OK, FALTA EST		
33	15/02/2013	Sotanos	Incompatibilidad	PL-06 y Viga VSS-18	En alrededores de PL-19 y VS2-11		El espacio del ducto es de 0.60m en el plano de estructura y en arquitectura se tiene 0.80m	Ing. Estructural / Arquitecto		Relacionada con observación 52	OK		
34	15/02/2013	Semisotano	Incompatibilidad	PL-06 y Viga VSS-18	Cerca de la escalera 2		En el plano de estructura se tiene un espacio entre la placa y la viga de 1.60m y en arquitectura se tiene un espacio de 1.64m	Arquitecto		Queda 35 cm. Se modificará el plano de arquitectura.	OK		
35	16/02/2013	Sotanos	Incompatibilidad	C-07	Entre Eje E y Eje 15		En el plano de estructuras se tiene a la columna C-07 de 0.35x0.85 y en arquitectura se tiene a la columna de 0.25x0.85	Arquitecto		El depósito pierde 5cm, quedando en 4.97. Esto debido a que la placa se movió. Corregir	OK		
36	16/02/2013	Sotano 1	Incompatibilidad	Deposito comun y Cuarto de basura	Entre Ejes B y C y Ejes 8 y 9		El ancho que deja las placas PL-09 y PL-10 en los sotanos es de 4.97, pero en el detalle del cuarto de basura y deposito comun, el ancho que presentan es de 5.02	Arquitecto		Viga se invierte y se crea columna para hacer vigas chatas en las zonas de depósito. Nueva	ARQ OK, FALTA EST		
37	28/02/2013	Sotano 1	Incompatibilidad	Deposito exc. Del est 21			Altura de ingreso a cochera 21 Y 22 y depósitos 22 y 23 están a 1.80. Revisar	Ing. Estructural / Arquitecto		Conforme con la propuesta. Se Rediseñará esta zona con un	ARQ OK, FALTA EST		
38	28/02/2013	Sótano 1					Aplomar el muro exterior del sotano 1 (Cuarto de basura) hacia el sotano 2 para generar oplome para el anclaje.	Ing. Estructural / Arquitecto		Conforme con la propuesta. Se elimina la placa y se diseña una viga inclinada	OK		
39	28/02/2013	Sótano 2					Diseñar una losa alrededor del cuarto de maquinas y Hall de ascensores.	Ing. Estructural		Conforme con la propuesta. Se elimina la placa y se diseña una viga inclinada	OK		
40	28/02/2013	Sótano 1 y 2					PL13 si es posible eliminar	Ing. Estructural / Arquitecto		Conforme con la propuesta y eliminar tabique	ARQ OK, FALTA EST		
41	28/02/2013	Sótano 1 y 2					Abrir el tabique en el Hall de ascensores del edificio Tejada	Arquitecto		Placa torre Tejada queda como está. Placa ascensor torre del Castillo queda	OK		
42	28/02/2013	Toda la torre					Placa ascensor edificio 2 y 3	Ing. Estructural		Puerta seccionable	OK		
43	28/02/2013	Semisotano					Reubicación de la puerta batiente del ingreso vehicular	Arquitecto					
44	28/02/2013	Semisotano					Achicar PL 24 en todos los sotanos para generar radio de giro al momento de ingresar.	Arquitecto	FREDY REVISARÁ	POR RESOLVER	FALTA		
45	28/02/2013	Piso 1					El NPT de los jardine principal bajar 10cm en arq y 15 cm en est para generar el contrapiso. Detallar los cortes	Ing. Estructural / Arquitecto	FREDY REVISARÁ	Se diseñará una rampa de un paño, entre la torre parreño y el patio interno, llegando al NPT-1.60. La sala de reuniones, patio, gym, sala de niños y SH	ARQ OK, FALTA EST		
46	28/02/2013	Sótano 1 y 2					Losas 10 cm en hall de ascensores en estructuras. Levantar la losa en el Cuarto del grupo electrogeno, Area Bicicletas, etc.	Ing. Estructural / Arquitecto		Rectificar NPTs en Arquitectura y modificar estructuras según	ARQ OK, FALTA EST		
47	28/02/2013	Sótano 1 y 2					Consulta sobre eliminación de botallantas perimetrales de los estacionamientos	Arquitecto	FREDY REVISARÁ	POR RESOLVER	FALTA		
48	28/02/2013	Piso 7					Viga invertida en 7mo piso eje 11 que carga viga de fachada	Ing. Estructural	FREDY REVISARÁ CONSULTAR A CON	reordenamiento de los pisos. En 7 piso viga de dos	OK	OK	OK

49	05/03/2013	Piso 8					Placa 20 en Octavo Piso, reducir largo a 60 cm para que quepan entre las instalaciones sanitarias en pared	Ing. Estructural	CONSULTAR A CON	Pablo ofreció la reducción.	OK	OK	OK
50	05/03/2013	SS, S1 y S2					Realizar cortes en estructuras para las canoetas de sótano	Ing. Estructural	CONSULTAR A CON	Realizar cortes según ubicación en planos de estructura.	OK	OK	OK
51	05/03/2013	Toda la torre					Escalera de emergencia en torre Pareño debe apoyarse en muro sobre viga. Por arriba va tabique de relleno	Ing. Estructural	CONSULTAR A CON	Realizar nuevos cortes y homologar los muros.	OK	OK	OK
52	05/03/2013	Toda la torre					La viga en los departamentos X09 generan pinto hacia dormitorio y cocina	Arquitecto		Se hace muro de 25 cm anchado hacia escalera. Mover escalera en estructura y completar diseño de corte para cargar tabique de relleno.	OK	OK	OK
53	08/03/2013	Toda la torre					En la mocheta de la esquina del edificio Castillo no hay corte en losa para tabique. Está volando	Ing. Estructural		Se deberá corregir según la Elevación.	OK	OK	OK
54	08/03/2013	Toda la torre					Viga perpendicular a la fachada en eje E debe ser invertida	Ing. Estructural		Falta el diseño, según elevación.	OK	OK	OK
55	08/03/2013	Azotea		VA-21			Viga azotea VA-21 debe ser peraltada e invertida de 1 metro de peralte	Ing. Estructural		Falta el diseño para muros altos. Completar columnetas en la elevación.	OK	OK	OK
56	08/03/2013	Azotea					No están diseñadas columnetas para muros de ladrillo KK en muros altos en aire	Ing. Estructural		La puerta se moverá al punto medio de la placa. Se generará un detalle intermedio de la elevación de la placa.	ARQ OK, FALTA EST	OK	OK
57	28/02/2013	Semisotano	Incompatibilidad	PL-09	GYM		La placa PL-09 impide la colocación de la puerta que une el Gym con los SH.	Ing. Estructural / Arquitecto		Arquitectura modificará el corte 1-1, y estructuras actualizará corte. Además revisar apoyo de escalera en vigas VT-16 que requiere un poco más de peralte para que se agarre escalera. Por último, la VT-14 debe ser inclinada en el tramo que la escalera va subiendo, para no perjudicar con el ancho de la escalera.	ARQ OK, FALTA EST	OK	OK
58	28/02/2013	Toda la torre	Incompatibilidad	Vigas	Jardín vertical		Modificación en el corte de viga en el Jardín vertical. Corte 1-1	Ing. Estructural / Arquitecto		Corregir Estructuras. Falta cimentación de ducto de evacuación de agua de lluvia.	ARQ OK, FALTA EST.	OK	OK
59	12/03/2013	SS y 1er piso	Falta detalle	Cerco	Jardín dpto 100	100	Muro exterior del edificio pareño no esta representado en el plano de Estructuras. No se tiene detalle de su cimentación.	Ing. Estructural / Arquitecto		Dar un detalle de este muro alto con vigas intermedias.	ARQ OK, FALTA EST	OK	OK
60	12/03/2013	S1 y S2	Incompatibilidad		Eje 5		Dimensiones de ducto en Sotano 1 y Sotano 2 que va al cuarto de extracción de monóxidos varía entre planos de Arquitectura y Estructura	Ing. Estructural / Arquitecto		Corregir Estructuras. Falta cimentación de ducto de evacuación de agua de lluvia.	ARQ OK, FALTA EST.	OK	OK
61	12/03/2013	SS	Incompatibilidad		Cto grupo electrógeno		Tabique de entrada al cuarto del grupo electrogeno (Semisotano, Edificio Castilla) tiene una altura de 4 m. Además, en el plano de arquitectura se tiene un ducto encerrado por la tabiquería, cuyo espacio vacío en la losa no se muestra en el plano de estructuras. También, al exterior del cuarto existe una viga de peralte de 1.80 cuya proyección no se muestra en el plano arquitectura.	Ing. Estructural / Arquitecto		Dibujar proyección viga 1.80 m. Ducto no es necesario, eliminar tabique en arquitectura y ver si tramo de viga VS1-24 se simula.	ARQ OK, FALTA EST.	OK	OK
62	12/03/2013	S1	Falta detalle		Eje 17 entre E y F		El ducto de Inyección de Aire en el eje 17 que va del piso del sotano 1 hasta el techo del semisotano tiene una altura de 5.75m. En el plano de estructura no se tiene detalle para su construcción.	Ing. Estructural		Proyección de vacío pues va doble losa según estructura.	ARQ OK, FALTA EST	OK	OK
63	12/03/2013	SS	Incompatibilidad		Eje C y 9		En el exterior del ascensor 1 (Semisotano) el plano de arquitectura manda un espacio vacío en forma de L, pero Arquitectura tiene todo losa. Estructura compatibilizar con arquitectura final	Arquitecto		Completar con corte 6-6 en ducto de inyección y la zona que separa el cuarto eléctrico. Muro rojo es sardinel de 10 cm	ARQ OK, FALTA EST	OK	OK
64	12/03/2013	Planta típica	Incompatibilidad		Eje 3 e I		En la torre Pareño, se tiene un ducto en el cuarto de servicio del que no se especifica detalle de su ceramiento. Además uno de sus tabiques no tiene apoyo, en estructuras debe continuar la viga corte 6-6.	Ing. Estructural		Losa debajo escalera hacia 101 no va. Abrir pase para IJEE (Pablo).	ARQ OK, FALTA EST	OK	OK
65	12/03/2013	Planta típica Torre Castilla	Incompatibilidad		Eje 12-14 y E-F		Mejorar detalle de la escalera que va al departamento 101 (Edificio Castilla)	Ing. Estructural / Arquitecto		Escalera queda 90 y 98. Correr 8 cm en Estructuras	ARQ OK, FALTA EST	OK	OK
66	12/03/2013	Planta típica Torre Pareño	Incompatibilidad		Eje 3-4 y G-H		En la escalera 3 (Duplex X10 del edificio Pareño) existe anchos distintos para cada tramo de la escalera de 90 y 98cm.	Ing. Estructural		OK	OK	OK	OK
67	12/03/2013	Toda la torre	Aclaracion				Estandarizar espesores de tabiques en interiores.	Arquitecto		Se pondrá en el plano	OK	OK	OK
68	12/03/2013	Toda la torre	Aclaracion				Especificar altura de tabiques de color verde en interiores de departamento.	Arquitecto		Desarrollo de Escaleras tendrá el detalle	OK	OK	OK
69	12/03/2013	Torre Castilla	Incompatibilidad	Escalera 2			Edificio Castilla, escalera 2 de arquitectura, estandarizar escalera en los diferentes niveles y compatibilizar con estructuras.	Arquitecto		Se corre mampara en arquitectura 25 cm de espesor	OK	OK	OK
70	12/03/2013	Piso 1	Incompatibilidad	Mampara y viga		Local 5	La mampara del local comercial 5 esta desfasada con respecto a la viga VSS 30.	Arquitecto		Se conserva ancho de arquitectura, revisar.	OK	OK	OK
71	12/03/2013	Piso típico	Incompatibilidad			X07	En el interior del departamento X07, la medida interior del baño principal tiene 1.66 en arquitectura y 1.68 en estructuras	Ing. Estructural		Se mantienen las dimensiones de arquitectura.	OK	OK	OK
72	12/03/2013	Piso 1	Incompatibilidad	Ducto		Local 1	Existe ducto de diferente medida entre el primer y segundo piso. Se necesita altura de los tabiques y nivel del falso cielo (Local C, 1 y departamento 202). También existe incompatibilidad entre arquitectura y estructura en la medida final del ducto (25cm vs 20cm respectivamente).	Ing. Estructural		Pablo corregir tamaño de ducto de 20 cm a 25 cm separar terminos pisos 1 y 3 pues en piso uno el ducto va	OK	OK	OK
73	12/03/2013	Primer Piso	Incompatibilidad	Losa	Eje A-b y 5-6		En el plano de estructura no se ha dibujado el techo en el area comercial que representa patio en el dep 202	Ing. Estructural			OK	OK	OK

74	12/03/2013	Típico	Incompatibilidad	V-19			Dep 207, la ventana V19, dormitorio, no coincide con el detalle	Arquitecto		Se compatibilizará entre partes	OK	OK	OK
75	12/03/2013	Sótano 1	Sugerencia				Al costado el hall de ascensores en Edif Castillo no hay depósito, en los demas sotonos si. No se podría colocar uno	Arquitecto		No va depósito	OK	OK	OK
76	12/03/2013	Primer Piso	Consulta				En el departamento 100, en la fachada exterior, en arquitectura aparecen ventanas V19 que no concuerdan con detalle	Arquitecto		Relacionado con N°74	OK	OK	OK
77	12/03/2013	Piso 7	Incompatibilidad		Aires	608 segundo nivel	Falta nombre a la columna del departamento 608 segundo nivel (costado de mampara M4), falta compatibilizar ubicación entre arquitectura y estructura.	Ing. Estructural		La columna va en la esquina y se le asignará una nomenclatura. Esta puerta metálica que vaya hasta fondo de viga, por tanto vano termina en 2.20		OK	OK
78	12/03/2013	Aires	Incompatibilidad	P10	Cto máquinas ascensor		Edificio Parrero, cuarto de máquinas, la puerta de ingreso de 2.14m deja un dintel de 0.06m, cambiar puerta de h=2.20	Arquitecto		Los muros son portantes. Las columnas C-20 debe tener 13 cm de espesor con ladrillo KK y en	FALTA	OK	OK
80	12/03/2013	Azotea	Incompatibilidad	Muros portantes	Entre ejes 14-15 y E-D	705	En la azotea, las columnas C20 deben tener un ancho de 13cm y los muros adyacentes un espesor de 17cm	Ing. Estructural / Arquitecto		Otto corregir ducto en X07. En los 4 baños la malla de 20	FALTA	OK	OK
81	12/03/2013	Típico	Falta detalle	Duchas	Baño principal	X01, X07, X08 y X09	Losas hundidas para baños X01 X07 X08 y X09	Ing. Estructural / Arquitecto		El falso cielo se cambiará a baldosas en hall de ingreso al dpto X05. Se eliminar una fila	ARG OK, FALTA EST	OK	OK
82	12/03/2013	Típico	Falta detalle	Cajas de pase	Pasadizo Ingreso X05	X05	Pasadizo de ingreso X05 (junta) problema con las instalaciones eléctricas	Arquitecto		Completar en dibujo ancho uniforme de 13 cm en mampara en Arquitectura. Estructuras	OK	OK	OK
83	12/03/2013	Aires	Incompatibilidad	Muros layer verde	Eje F		Muro perimetral del edificio Castillo tiene un espesor variable (de 10 a 13 cm)	Arquitecto		Eliminar la viga V7-44 y en su lugar hacer una losa maciza	OK	OK	OK
84	12/03/2013	Sótanos	Sugerencia constructiva	PL-19			PL-19 que sea en forma de L en los sótanos	Ing. Estructural / Arquitecto		Completar detalle, no hay nombre de columnas. Contemplar en plano columnas y muro de albañilería de	FALTA	OK	OK
85	12/03/2013	Sótanos	Propuesta mejora	P-9	Sótanos		Dimensiones de puertas en los cuartos de basura quedarán cortas	Arquitecto		Eliminar los cuartos de máquinas y sólo considerar placa	OK	OK	OK
86	02/04/2013	Piso 7	Incompatibilidad	V7-44	Piso 7		La viga atraviesa dos dormitorios. Se propone eliminar	Ing. Estructural		Completar detalle, no hay nombre de columnas. Contemplar en plano columnas y muro de albañilería de	OK	OK	OK
87	15/04/2013	Semisótano	Falta detalle	Muro	Jardin interior		Diseñar muro de cerramiento lateral hacia vecino según arquitectura (ver altura)	Ing. Estructural		Completar detalle, no hay nombre de columnas. Contemplar en plano columnas y muro de albañilería de	OK	OK	OK
88	15/04/2013	Segundo piso	Falta detalle	Muro	Patio 202		Diseñar muro de cerramiento lateral hacia vecino según arquitectura (ver altura)	Ing. Estructural		Completar detalle, no hay nombre de columnas. Contemplar en plano columnas y muro de albañilería de	OK	OK	OK
89	15/04/2013	Azotea	Cambio	Cuarto máquinas	Cuarto máquinas		Rediseñar los cuartos de máquinas. Los ascensores ya no tendrán cuarto de máquinas, solo un sobrecorrido de las placas	Ing. Estructural		Completar detalle, no hay nombre de columnas. Contemplar en plano columnas y muro de albañilería de	OK	OK	OK
90	19/04/2013	Azotea	Cambio	PL-20	Eje F-7	706	Reducir placa de la esquina de 1.50 a 50 cm por instalaciones sanitarias	Ing. Estructural		Completar detalle, no hay nombre de columnas. Contemplar en plano columnas y muro de albañilería de	OK	OK	OK
91	08/05/2013	Piso 6	Cambio	Losa	Eje 1-2 / G-J	608	Deprimir losa 5 cm para el vaciado de contrapiso. El VT-04, VT-07A, VT-07 y VT-08 cambiar a 55 cm de peralte	Ing. Estructural		Completar detalle, no hay nombre de columnas. Contemplar en plano columnas y muro de albañilería de	SE REDUJO PERALTE DE VIGAS	OK	OK
92	08/05/2013	Piso 2	Cambio	Losa	Baño principal	201	Ducto entre baño principal 201 y 301. Ver detalle en Arquitectura	Ing. Estructural		Completar detalle, no hay nombre de columnas. Contemplar en plano columnas y muro de albañilería de	SE COLOCÓ DUCTO	OK	OK
93	08/05/2013	Semisótano	Falta detalle	Muro alto	Eje G entre ejes 5 y 6	Areas comunes	Falta diseñar columna y vigas para muro de dos niveles de alto hasta el nivel +4.05 (ver corte)	Ing. Estructural		Completar detalle, no hay nombre de columnas. Contemplar en plano columnas y muro de albañilería de	SE AGRANDÓ COLUMNAS FALTA GORRES	TERMINAR	OK
94	08/05/2013	Segundo piso	Falta detalle	Muro alto	Eje 5 entre ejes A y B	Areas comunes	Falta diseñar columna y vigas para muro de dos niveles de alto hasta el nivel +6.95 (ver corte)	Ing. Estructural		Completar detalle, no hay nombre de columnas. Contemplar en plano columnas y muro de albañilería de	EN LA VARIANTE DEL TECHO 2DO PISO SE HA	OK	OK
95	08/05/2013	Toda la torre	Incompatibilidad	Losa	Fachada Tejada	Fachada	Todas las losas que limitan con la viga de fachada VT-24 y VT-40 deben tener 20 cm para nivelar el fondo de losa	Ing. Estructural		Completar detalle, no hay nombre de columnas. Contemplar en plano columnas y muro de albañilería de	SE HIZO EL CAMBIO	OK	OK
96	08/05/2013	Toda la torre	Incompatibilidad	VT-36	Fachada Castillo	Fachada	El último tramo de la viga VT-36 debe terminar 40 cm detrás para no interferir con la ventana, salvo en el primer piso que sí debe ser invertido hasta el borde	Ing. Estructural		Completar detalle, no hay nombre de columnas. Contemplar en plano columnas y muro de albañilería de	SE HIZO EL CAMBIO	OJO VARIANTE 1ER PISO	OK
97	14/05/2013	2 al 7	Incompatibilidad	Ducto	Hall Torre Tejada	Areas comunes	Modificar ducto eléctrico de acuerdo a nueva arquitectura	Ing. Estructural / Arquitecto		Completar detalle, no hay nombre de columnas. Contemplar en plano columnas y muro de albañilería de	SE COLOCÓ DUCTO	VER NUEVA ARQUITEC	OK
98	14/05/2013	Semisótano	Incompatibilidad	Ducto	Hall Torre Tejada	Areas comunes	Falta abrir ducto eléctrico frente a Placa 11 en semisótano	Ing. Estructural		Completar detalle, no hay nombre de columnas. Contemplar en plano columnas y muro de albañilería de	SE COLOCÓ DUCTO	OK	OK
99	14/05/2013	1 al 7	Incompatibilidad	Ducto	Hall Torre Castillo	Areas comunes	Falta abrir dos ductos eléctricos en hall de ascensores según la arquitectura	Ing. Estructural		Completar detalle, no hay nombre de columnas. Contemplar en plano columnas y muro de albañilería de	SE COLOCÓ DUCTOS	FALTAN ALGUNOS	OK
100	14/05/2013	1 al 7	Cambio	Placa PL-11	Torre Castillo	Ascensor	Se insiste en modificar la PL-11, abriendo ducto hacia la calle y modificando la placa en el fondo del ducto del ascensor	Ing. Estructural		Completar detalle, no hay nombre de columnas. Contemplar en plano columnas y muro de albañilería de	NO VA EL CAMBIO	OK	OK
101	14/05/2013	7	Incompatibilidad	V7-20	Torre Tejada	Fachada	Hay problemas con las vigas invertidas del séptimo piso en la fachada, aparece en terrazo aires	Ing. Estructural		Completar detalle, no hay nombre de columnas. Contemplar en plano columnas y muro de albañilería de	SOLUCIONADO	OK	OK
102	14/05/2013	1 al 7	Propuesta mejora	Viga de borde	Balcón X06	Fachada	Realizar un corte invertido para parapeto de fachada de departamentos X06 (6 balcones)	Ing. Estructural		Completar detalle, no hay nombre de columnas. Contemplar en plano columnas y muro de albañilería de	FALTA CORTE	FALTA	OK
103	14/05/2013	1 al 7	Propuesta mejora	Viga de borde	Balcón X08	Fachada	Realizar un corte invertido para parapeto de fachada de departamentos X08 y la jardinera (6 balcones)	Ing. Estructural		Completar detalle, no hay nombre de columnas. Contemplar en plano columnas y muro de albañilería de	FALTA CORTE	FALTA	OK
104	14/05/2013	1 al 7	Incompatibilidad	Viga de borde	Balcón X09-X10	Fachada interior	El borde del alero termina en la primera ventana y no va hasta la segunda	Ing. Estructural		Completar detalle, no hay nombre de columnas. Contemplar en plano columnas y muro de albañilería de	SE CORRIGIO ALERO	OK	OK
105	14/05/2013	1	Falta detalle	Ingreso	Ingreso	--	El pit para la plataforma de discapacitados es de 25 cm. Realizar cortes que permitan tener fondo de losa. Escalera empieza 40 cm por encima del eje E. En estructuras está a 25 cm	Ing. Estructural		Completar detalle, no hay nombre de columnas. Contemplar en plano columnas y muro de albañilería de	SE AGREGÓ CORTES	OK, PERO REVISAR	OK
106	14/05/2013	1	Falta detalle	Varios	--	--	Hacer un detalle estructural del encuentro de la viga invertida, viga peraltada y columna en caso de fachada con viga invertida	Ing. Estructural		Completar detalle, no hay nombre de columnas. Contemplar en plano columnas y muro de albañilería de	PENDIENTE	FALTA	OK

107	20/05/2013	Aires	Cambio	PL-23	Aires	706	Eliminar la PL-23 y la viga que aparece en la terraza. Además falta dintel para la V-13 y techo en la escalera. El dintel de la V-13 se puede apoyar por el lado derecho en una columna embebida en el muro de ladrillo	Ing. Estructural		D	OK	OK	
108	20/05/2013	Aires	incompatibilidad	Losa	Aires	703	Falta un corte para cerrar losa entre el límite del departamento y del ascensor, ya que ahora está a diferente nivel y no existe VA-03 ni VA-04	Ing. Estructural			FALTA	OK	
109	20/05/2013	Aires	incompatibilidad	Dintel	Aires	701	Falta dintel para M-1 en mampara en aires	Ing. Estructural			FALTA	OK	
110	20/05/2013	7mo	incompatibilidad	Alero	Torre Parreño	Fachada	Falta alero - techo en 7mo piso (ver ARQ)	Ing. Estructural			OK	OK	
111	20/05/2013	1	Falta detalle	Jardinera y Banca	Area comun		Faltan cortes para jardinera y banca (en forma de L invertida) en nive 0.00 en primer piso	Ing. Estructural			FALTA COLOCAR CORTES	OK	OK
112	20/05/2013	1	Cambio	Alero	Torre Castillo	Fachada	Falta alero en techo en semisótano y faldón, corte 6-6 debe ser peraltado igual qu la VSS-03	Ing. Estructural			OK	OK	
113	20/05/2013	Aires	Falta detalle	Jardinera	Aires	706	Muros de concreto para jardinera que da hacia la fachada	Ing. Estructural			OK	FALTA	OK
114	20/05/2013	1	Cambio	Losa	Area comun		Losa en nivel +0.00 deprimir 5 cm para poder vaciar contrapiso	Ing. Estructural			SE BAJO EL NIVEL	FALTA	OK
115	20/05/2013	2 al 7	Cambio	Corte	Comedor, Lavandería, Dorm	X06	En losa en volado, hacer un corte invertido en el borde que sirva de alféizares de ventanas	Ing. Estructural			FALTA CORTE	FALTA	OK





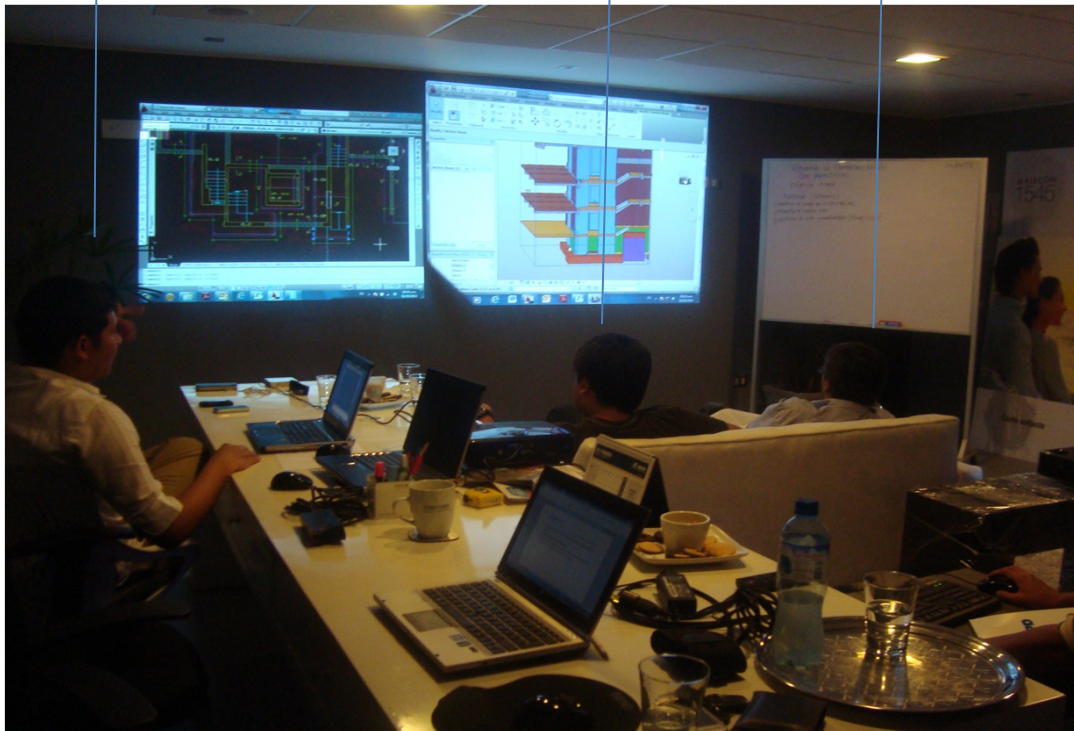
## Anexo 11

Sesión de Coordinación BIM con proyectistas

Líder Área de  
Desarrollo de  
Proyectos

Ing.  
Estructural

Arquitecto



## Anexo 12

Reporte de incompatibilidades de Instalaciones

### ANÁLISIS DE LAS CONSULTAS: INSTALACIONES SANITARIAS

CATEGORIA DE CONSULTA	CANTIDAD	PORCENTAJE POR CATEGORIA	DIRIGIDAS A:
Cruce físico	19	42.2%	ING. MECÁNICO
			ARQUITECTO
			ING. SANITARIO
Falta de interpretación geométrica	3	6.7%	ING. MECÁNICO
			ARQUITECTO
			ING. SANITARIO
Propuesta/Sugerencia de mejora mediante un 3D	13	28.9%	ING. MECÁNICO
			ARQUITECTO
			ING. SANITARIO
Falta/Error en la información	2	4.4%	ING. MECÁNICO
			ARQUITECTO
			ING. SANITARIO
Falta de coordinación entre especialistas	8	17.8%	ING. MECÁNICO
			ARQUITECTO
			ING. SANITARIO
<b>TOTAL DE CONSULTAS :</b>	<b>45</b>	<b>100.0%</b>	<b>ING. MECÁNICO</b>
			<b>ARQUITECTO</b>
			<b>ING. SANITARIO</b>

OK

GRAVEDAD DE LA CONSULTA	CANTIDAD	COSTO C/U	TOTAL
Muy grave	5	200	1000
Grave	9	150	1350
Moderada	25	100	2500
Leve	6	50	300
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>		<b>5150</b>

OK

## ANÁLISIS DE LAS CONSULTAS: INSTALACIONES ELÉCTRICAS

CATEGORIA DE CONSULTA	CANTIDAD	PORCENTAJE POR CATEGORIA	DIRIGIDAS A:
Cruce físico	4	36.4%	ING. MECÁNICO ARQUITECTO ING. SANITARIO
Falta de interpretación geométrica	3	27.3%	ING. MECÁNICO ARQUITECTO ING. SANITARIO
Propuesta/Sugerencia de mejora mediante un 3D	4	36.4%	ING. MECÁNICO ARQUITECTO ING. SANITARIO
Falta/Error en la información	0	0.0%	ING. MECÁNICO ARQUITECTO ING. SANITARIO
Falta de coordinación entre especialistas	0	0.0%	ING. MECÁNICO ARQUITECTO ING. SANITARIO
<b>TOTAL DE CONSULTAS :</b>	<b>11</b>	<b>100.0%</b>	<b>ING. MECÁNICO</b> <b>ARQUITECTO</b> <b>ING. SANITARIO</b>

OK

GRAVEDAD DE LA CONSULTA	CANTIDAD	COSTO C/U	TOTAL
Muy grave	0		0
Grave	4	125	500
Moderada	4	100	400
Leve	3	50	150
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>		<b>1050</b>

OK

## ANÁLISIS DE LAS CONSULTAS: AGUA CONTRA INCENDIO

CATEGORIA DE CONSULTA	CANTIDAD	PORCENTAJE POR CATEGORIA	DIRIGIDAS A:
Cruce físico	0	0.0%	ING. MECÁNICO
			ARQUITECTO
			ING. SANITARIO
Falta de interpretación geométrica	1	5.0%	ING. MECÁNICO
			ARQUITECTO
			ING. SANITARIO
Propuesta/Sugere ncia de mejora mediante un 3D	6	30.0%	ING. MECÁNICO
			ARQUITECTO
			ING. SANITARIO
Falta/Error en la información	3	15.0%	ING. MECÁNICO
			ARQUITECTO
			ING. SANITARIO
Falta de coordinación entre especialistas	10	50.0%	ING. MECÁNICO
			ARQUITECTO
			ING. SANITARIO
<b>TOTAL DE CONSULTAS :</b>	<b>20</b>	<b>100.0%</b>	<b>ING. MECÁNICO</b>
			<b>ARQUITECTO</b>
			<b>ING. SANITARIO</b>

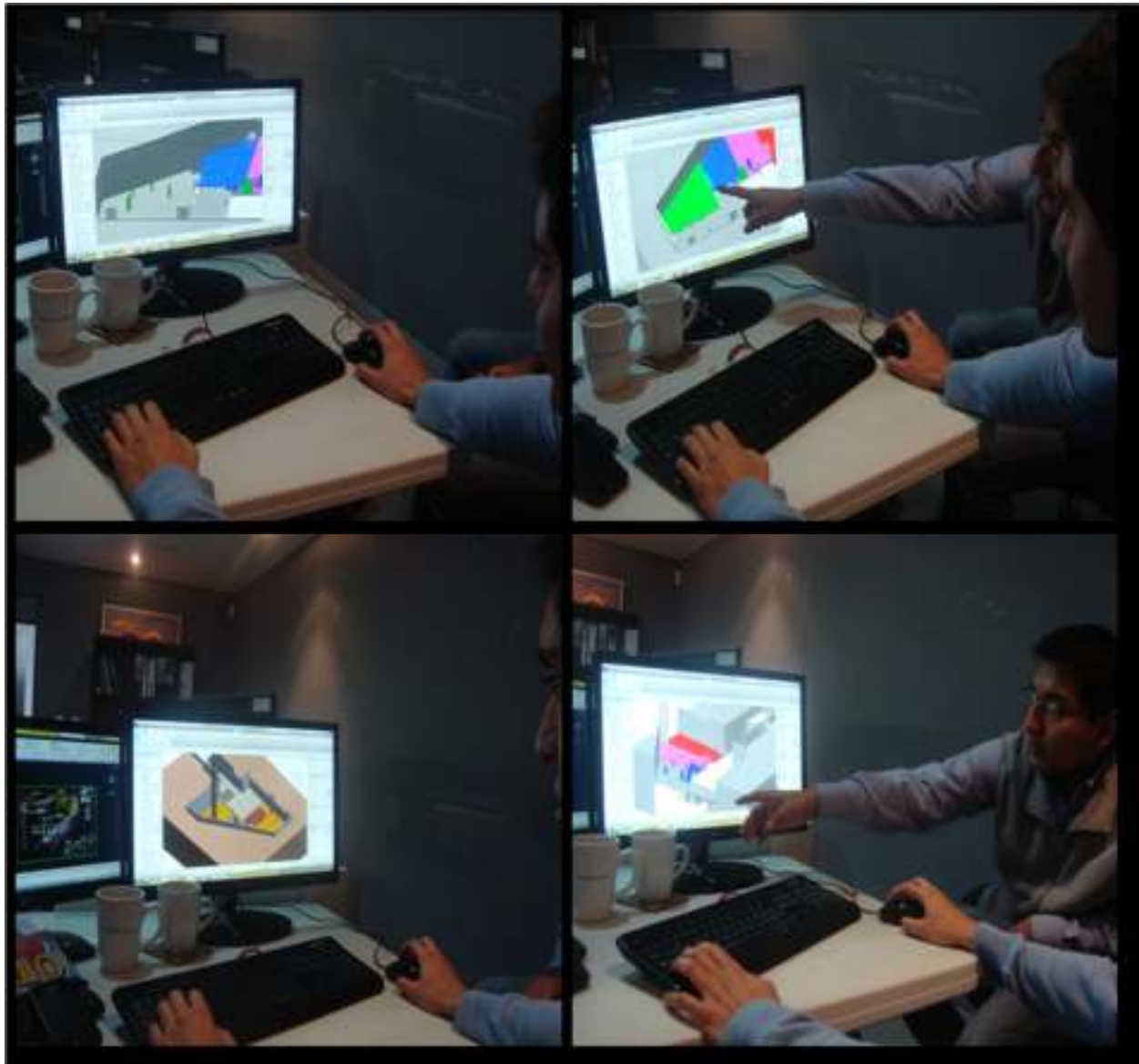
OK

GRAVEDAD DE LA CONSULTA	CANTIDAD	COSTO C/U	TOTAL
Muy grave	0	800	0
Grave	2	500	1000
Moderada	5	300	1500
Leve	13	200	2600
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>		<b>5100</b>

OK

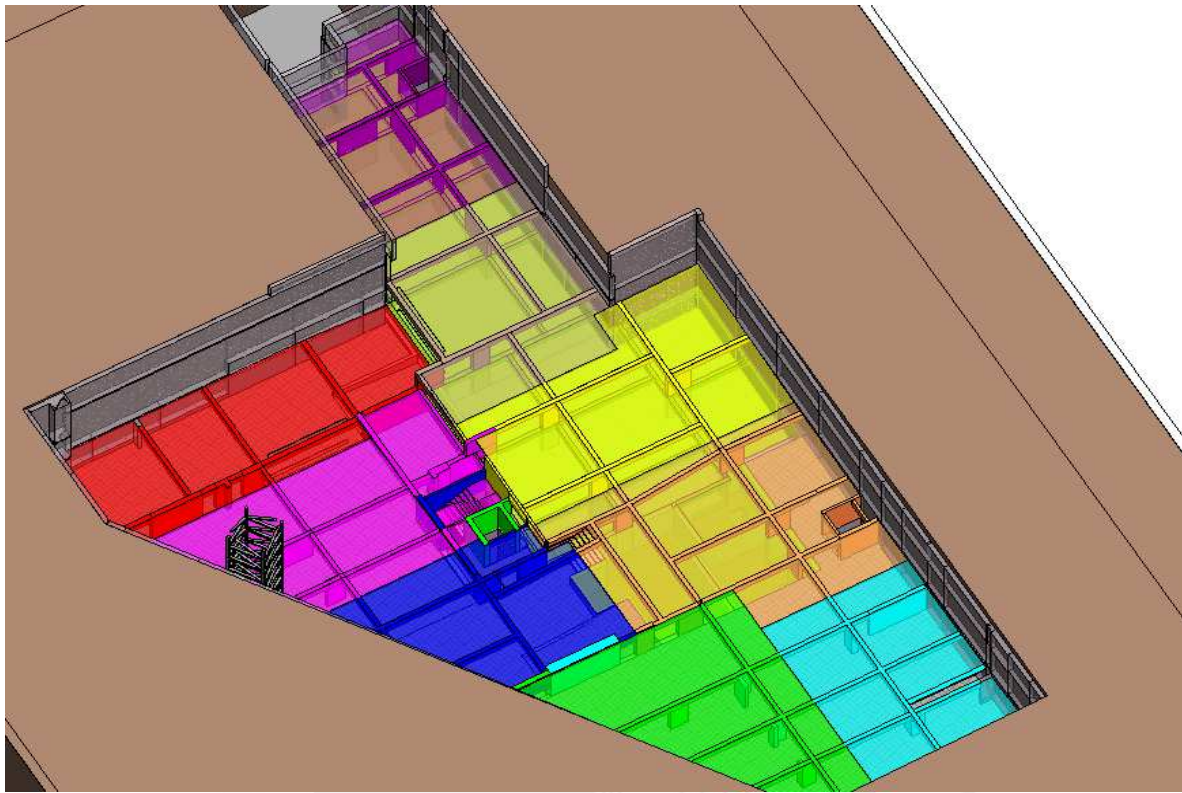
## Anexo 13

Proceso de sectorización en Oficina Central Marcan



## Anexo 14

Modelo sectorizado con metrados tipo A.



<4D PLACAS>		
A	B	C
4D SECT	Encofrado	Volume
01	75	10
02	60	7
03	62	6
04	40	5
05	26	3
06	16	2
07	29	2
08	12	1
09	61	6
	381	43

<4D COLUMNAS>		
A	B	C
4D SECT	Encofrado	Volume
01	20	2
02	9	1
03	7	1
04	26	3
05	37	4
06	21	2
07	12	1
08	6	1
09	5	0
	143	15

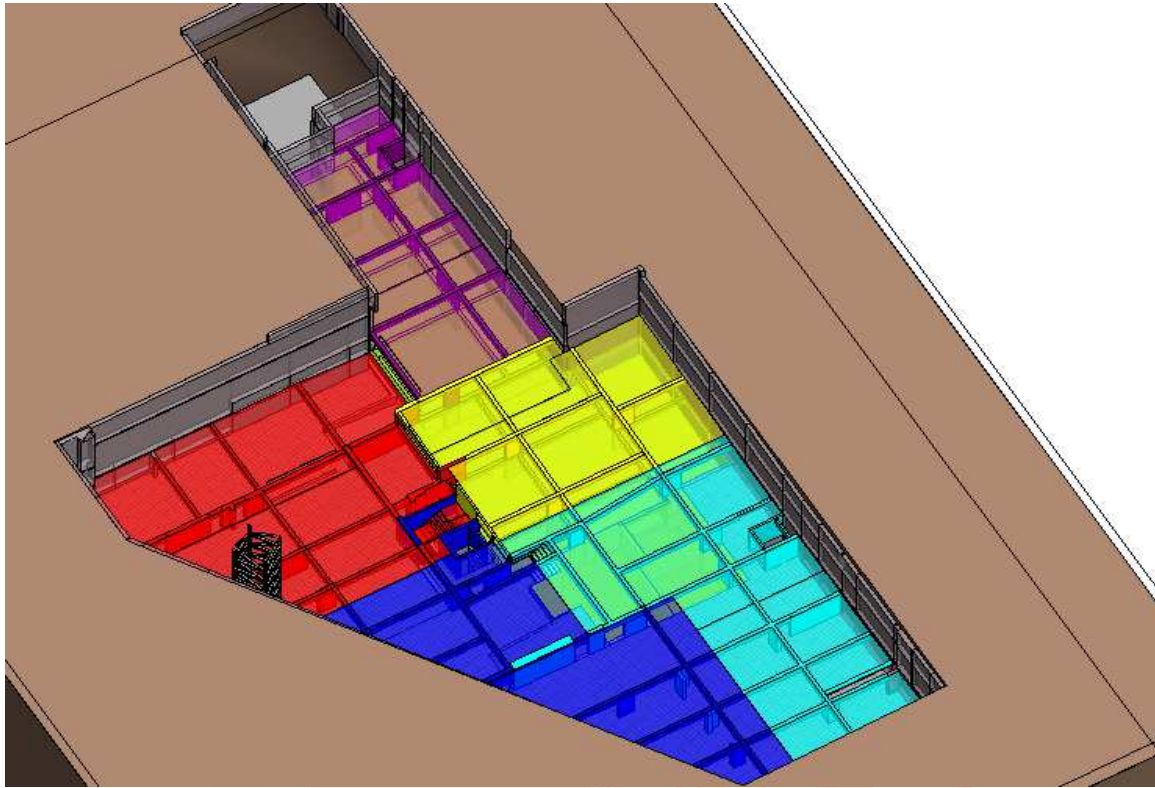
<4D VIGAS>		
A	B	C
4D SECT	Encofrado	Volumen
01	40	6
02	63	8
03	53	8
04	59	8
05	43	6
06	89	12
07	60	7
08	46	7
09	31	5
	486	65

<4D LOSAS>		
A	B	C
4D SECT	Area	Volume
01	148	25
02	150	25
03	123	18
04	176	30
05	117	18
06	146	22
07	135	20
08	113	19
09	97	15
	1207	190

## Anexo 15

Modelo sectorizado con metrados tipo B



<4D PLACAS>		
A	B	C
4D SECT	Encofrado	Volume
01	135	17
03	102	11
05	42	5
07	29	2
09	72	8
	381	43

<4D COLUMNAS>		
A	B	C
4D SECT	Encofrado	Volume
01	29	4
03	34	3
05	58	6
07	12	1
09	11	1
	143	15

<4D VIGAS>		
A	B	C
4D SECT	Encofrado	Volumen
01	103	14
03	113	15
05	132	17
07	82	10
09	56	8
	486	65

<4D LOSAS>		
A	B	C
4D SECT	Area	Volume
01	298	49
03	299	48
05	264	40
07	174	26
09	171	27
	1207	190

## Anexo 16

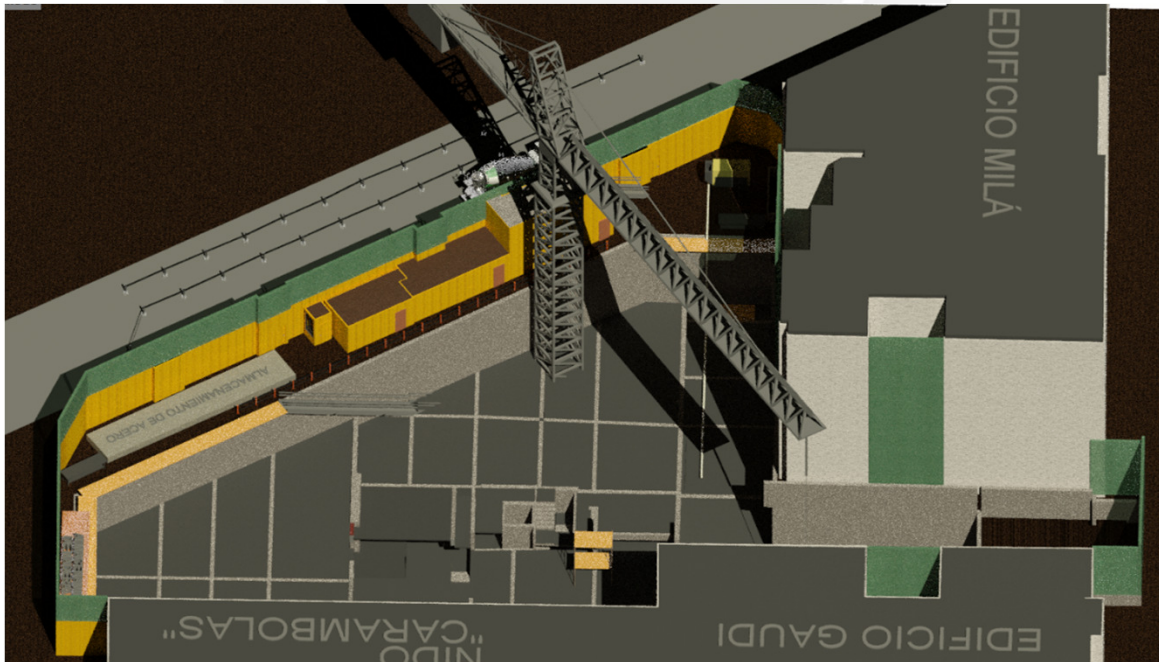
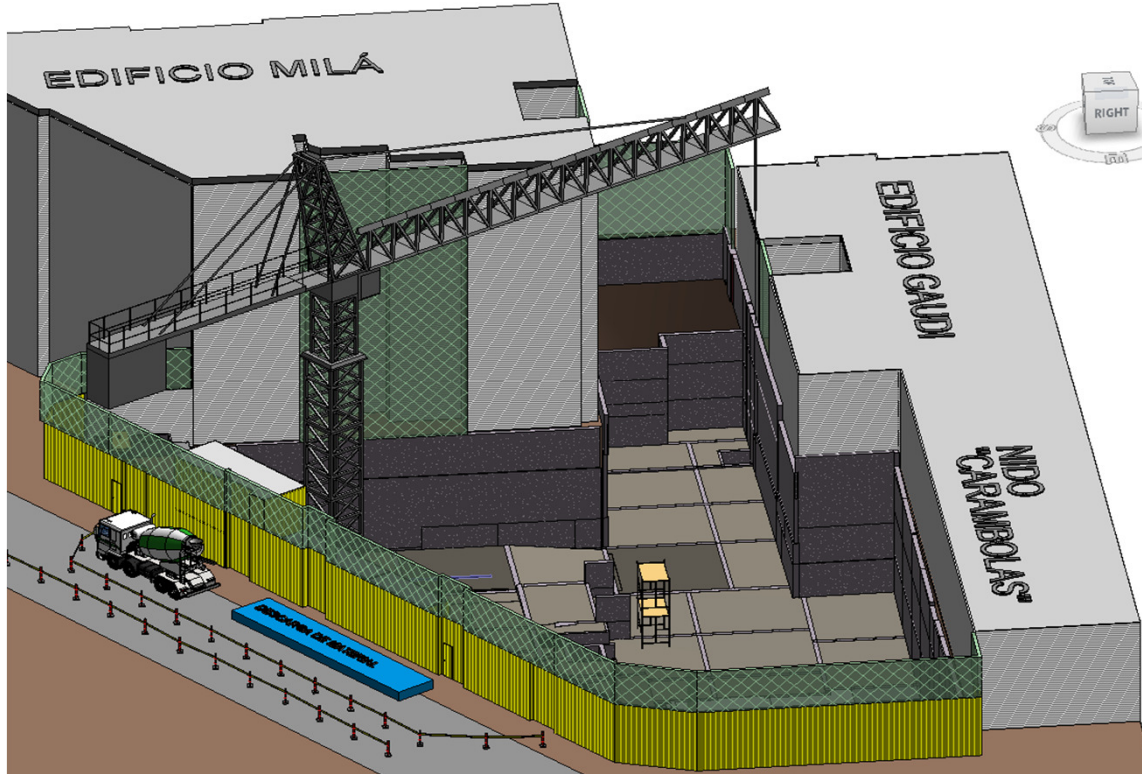
Reuniones en obra analizando las opciones de sectorización





## Anexo 17

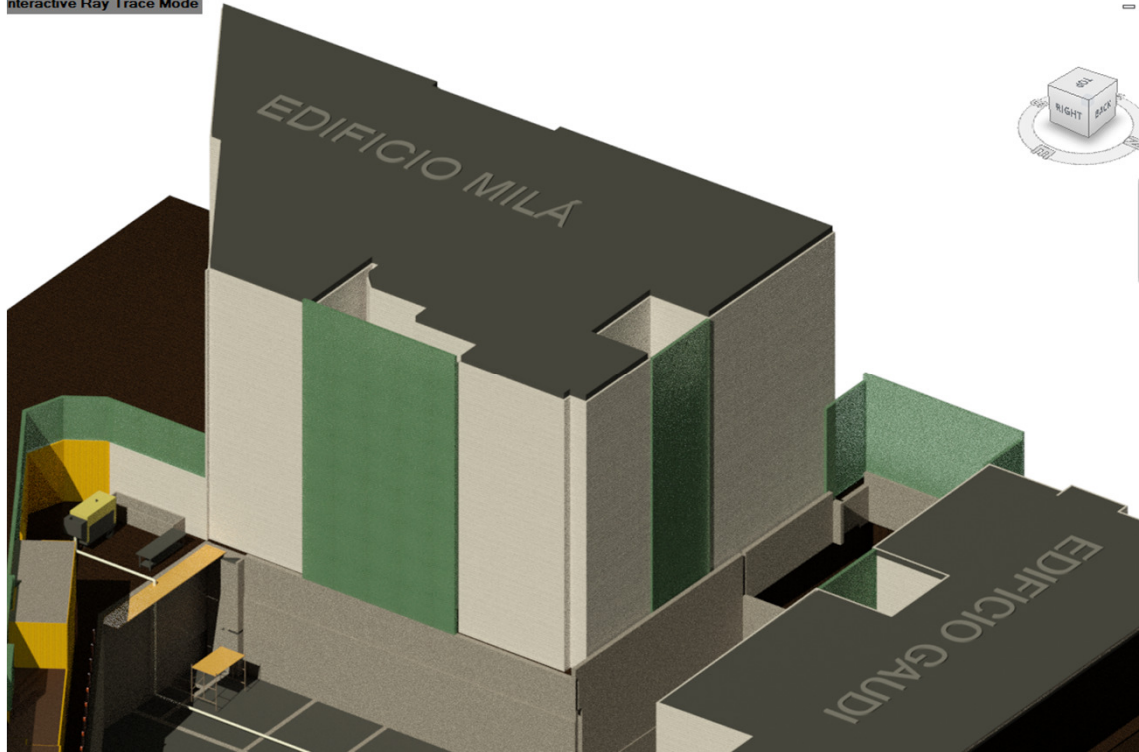
Plan de seguridad para obra



## Anexo 18

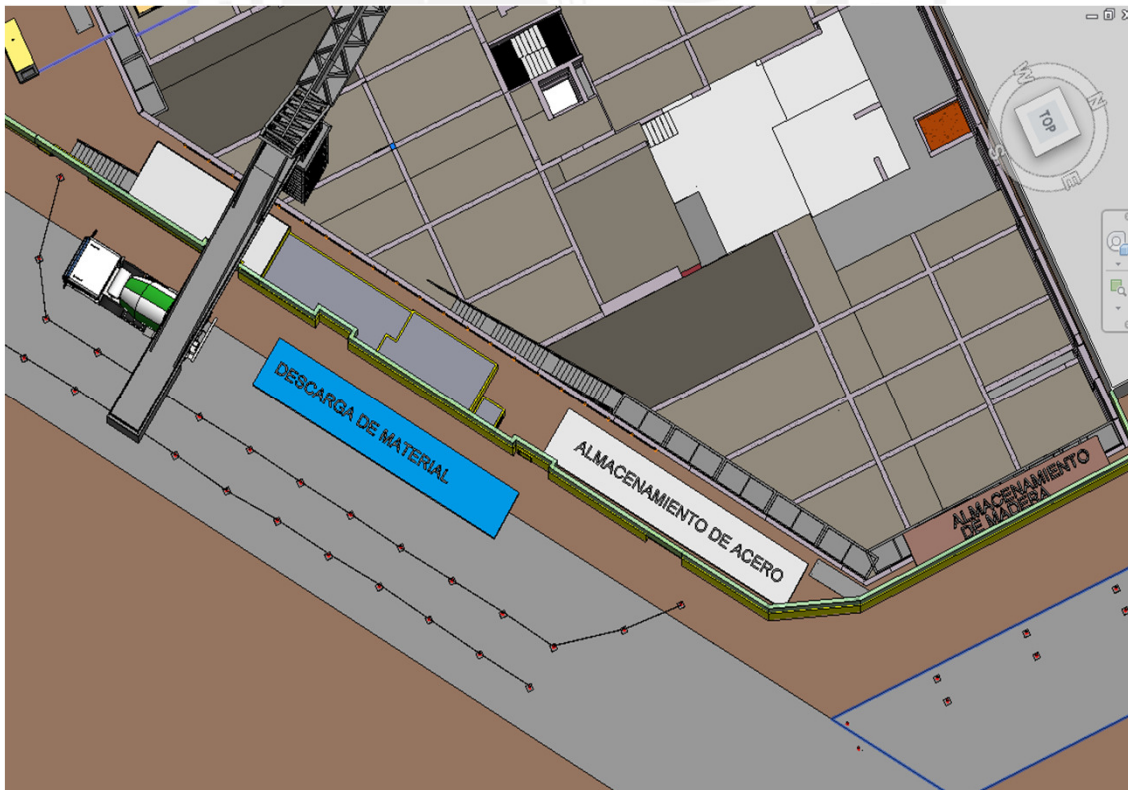
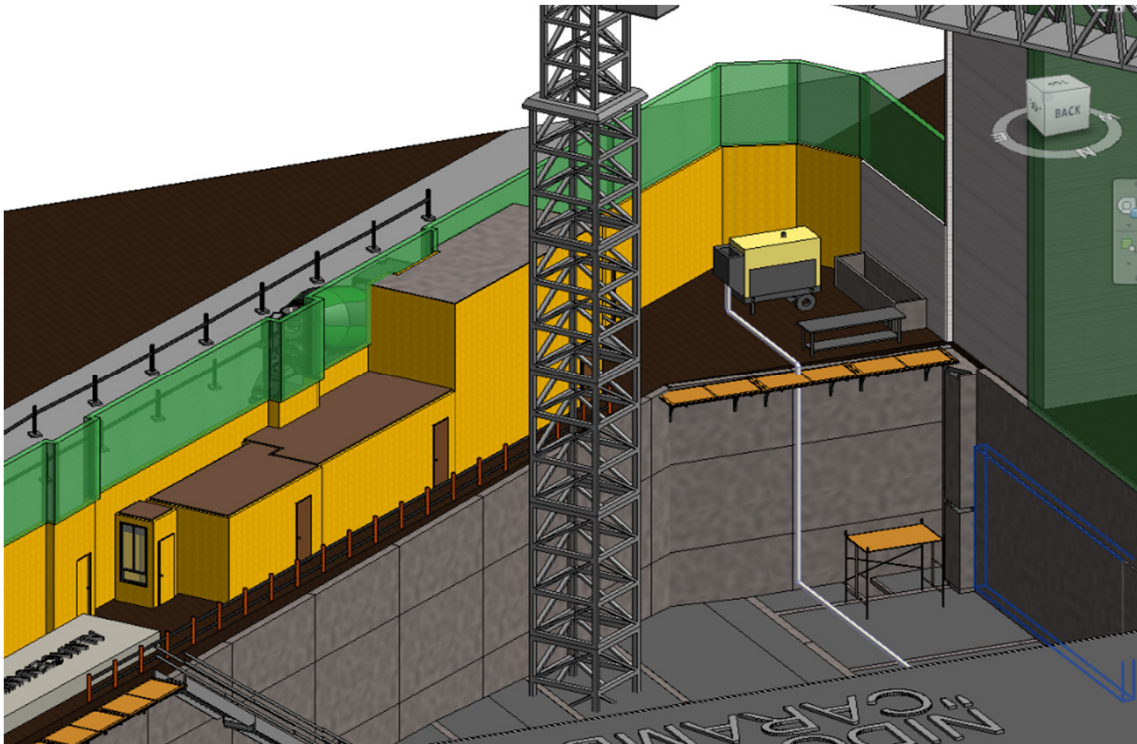
Plan de seguridad para vecinos.

Interactive Ray Trace Mode



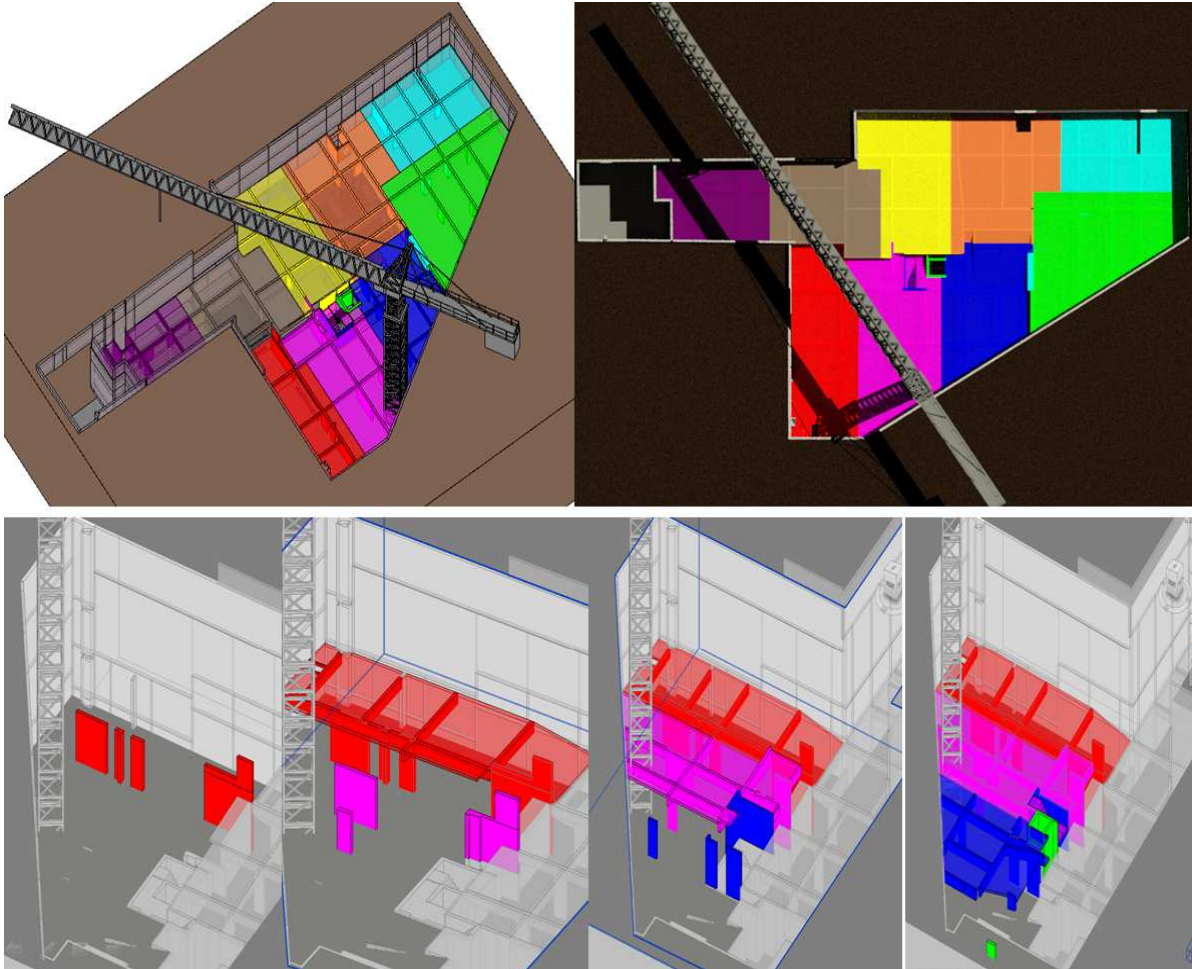
## Anexo 19

Planificación de espacios, equipos y obras provisionales



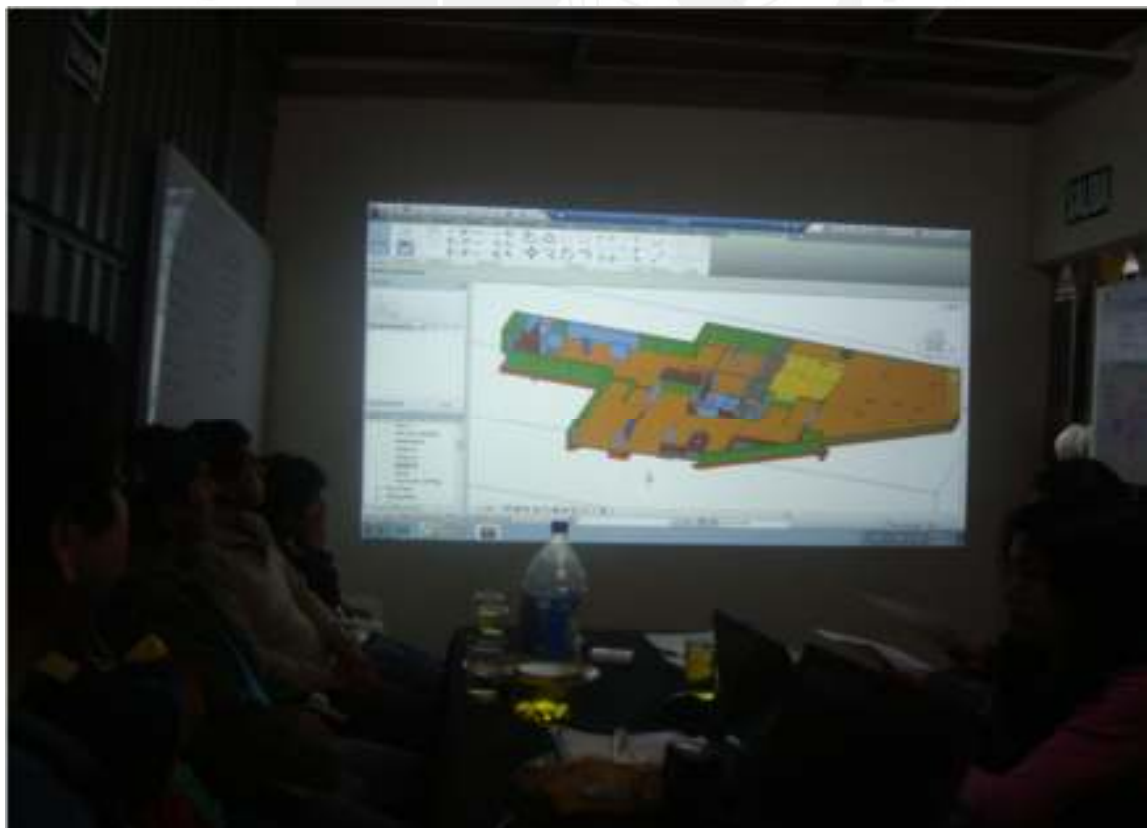
## Anexo 20

Proceso de modelado de planificación semanal 4D en etapa de sótanos



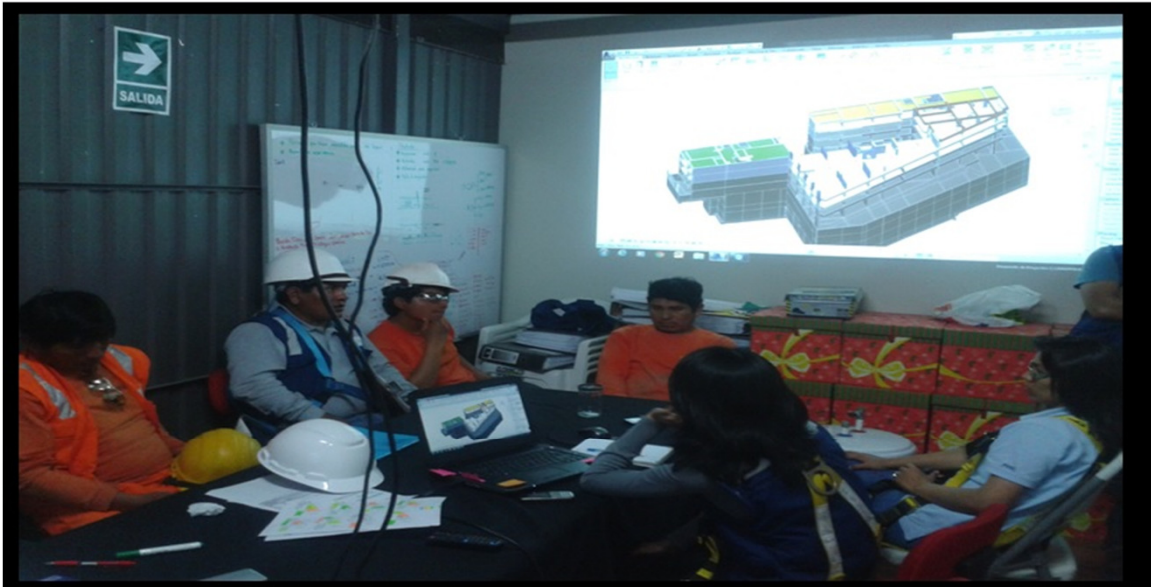
## Anexo 21

Planificación semanal 4D en etapa de sótanos



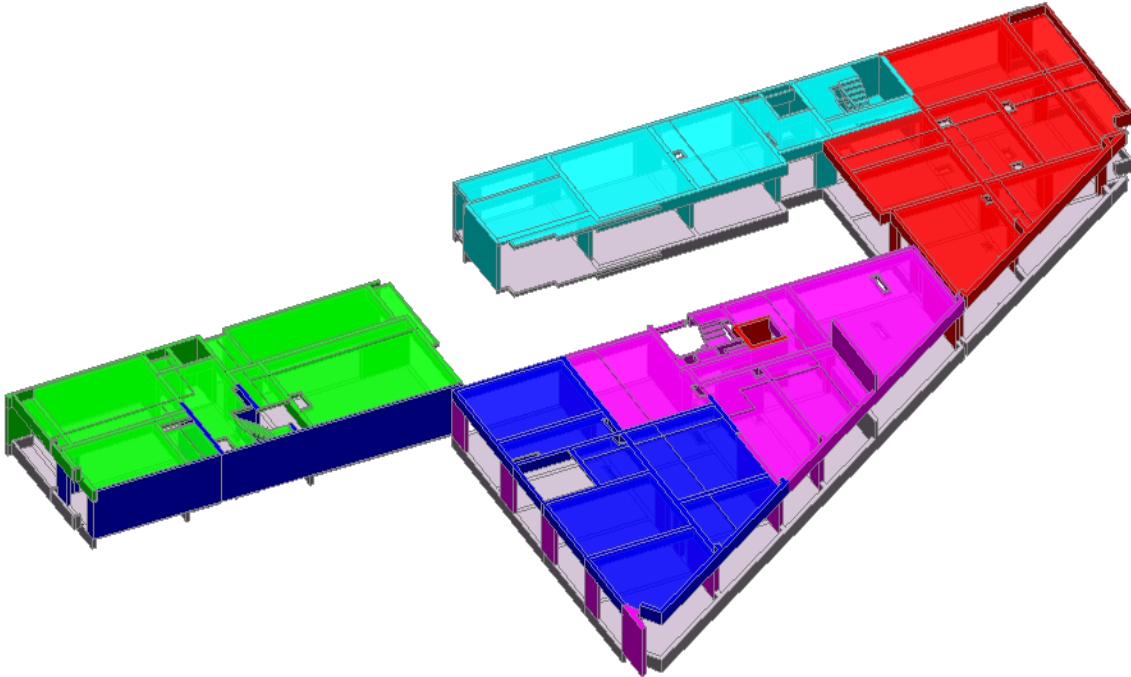
## Anexo 22

Presentación de sectorización de pisos superiores



## Anexo 23

Modelo sectorizado con metrados de pisos superiores



<02 4D-TORRE PLACAS>		
A	B	C
4D SEC	Encofrado	Volume
01	113	12.3
02	139	16.3
03	187	16.2
04	172	15.1
05	165	16.3
	775	76.2

<02 4D-TORRE LOSAS>		
A	B	C
4D SECT	Area	Volume
01	185	34.1
02	163	29.9
03	152	25.5
04	169	28.0
05	112	17.2
	781	134.6

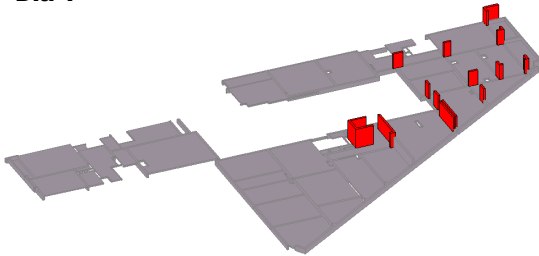
<02 4D TORRE COLUMNAS>		
A	B	C
4D SECT	Encofrado	Volume
01	40.2	4.1
02	18.6	4.4
05	6.2	0.6
	65.1	9.2

<02 4D-TORRE VIGAS>		
A	B	C
4D SECT	Encofrado	Volumen
01	126	16.6
02	115	13.8
03	118	15.2
04	72	9.4
05	86	9.9
	518	64.9

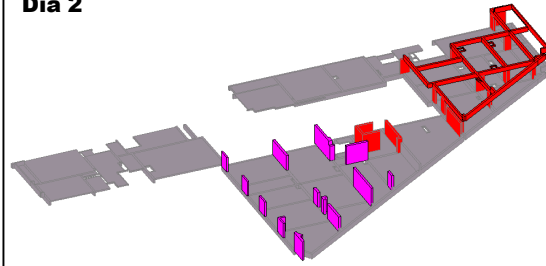
## Anexo 24

Simulación 4D de tren de actividades de dos pisos consecutivos.

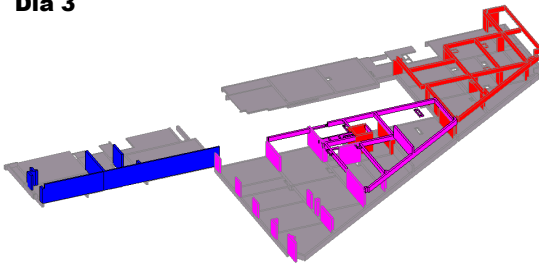
**Día 1**



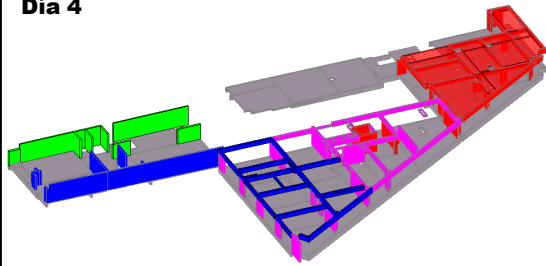
**Día 2**



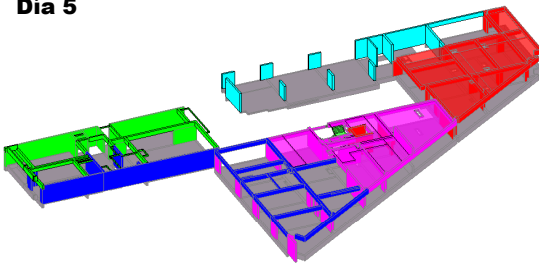
**Día 3**



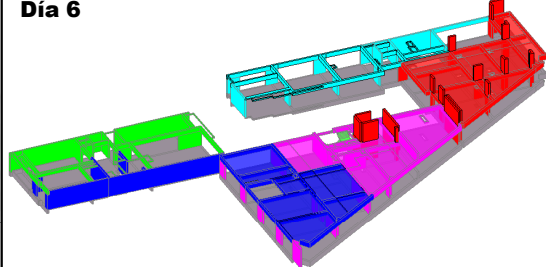
**Día 4**



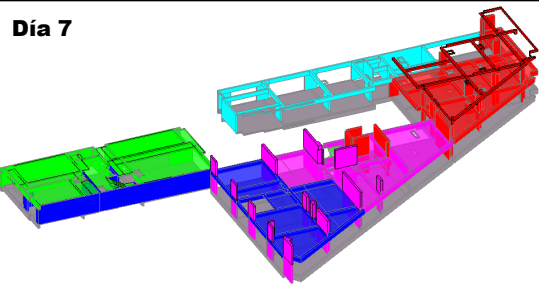
**Día 5**



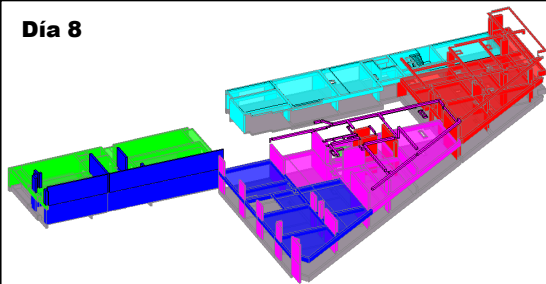
**Día 6**



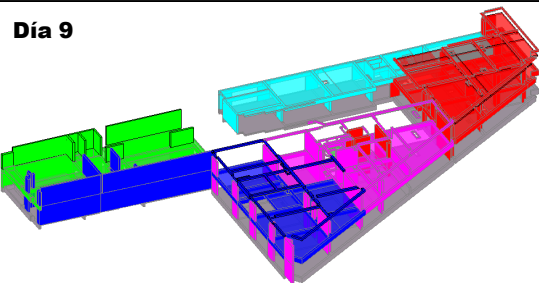
**Día 7**



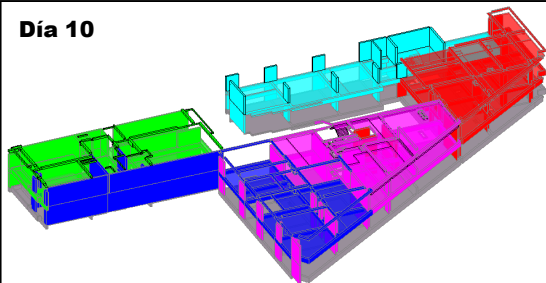
**Día 8**



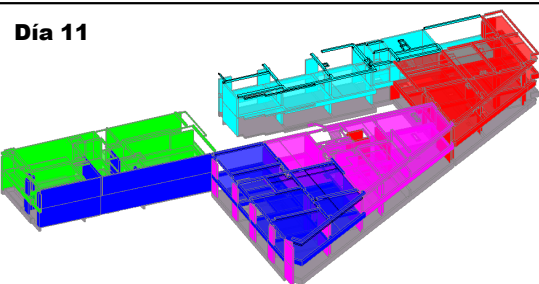
**Día 9**



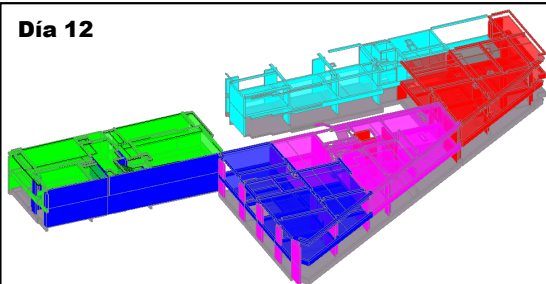
**Día 10**



**Día 11**



**Día 12**

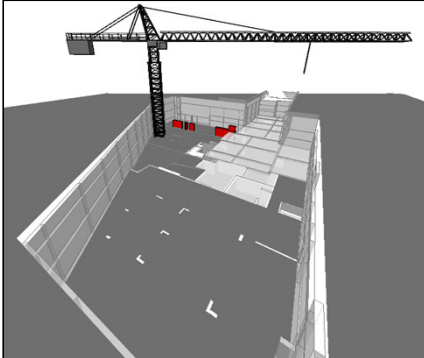




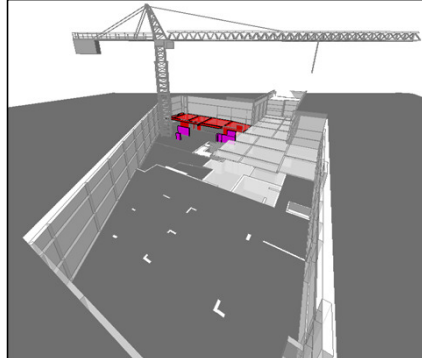
## Anexo 25

Simulación 4D de tren de actividades en etapa de sótanos.

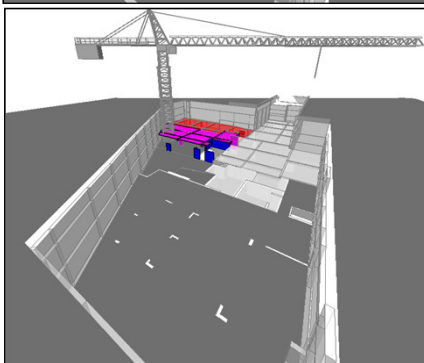
Dia 1



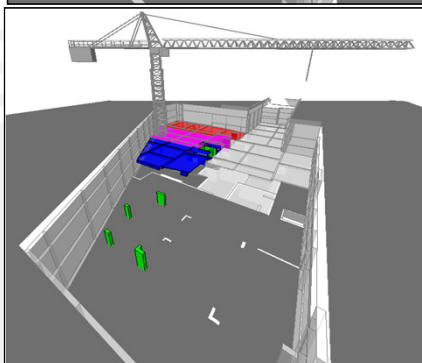
Dia 2



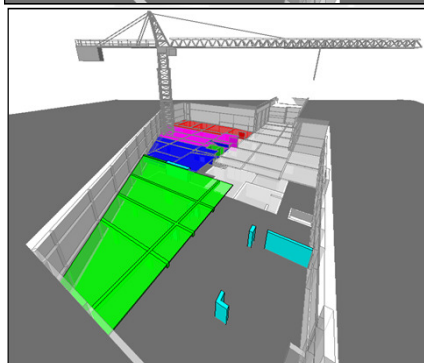
Dia 3



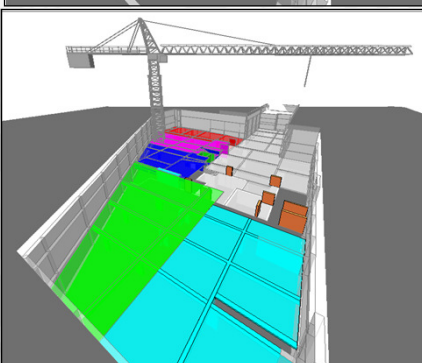
Dia 4



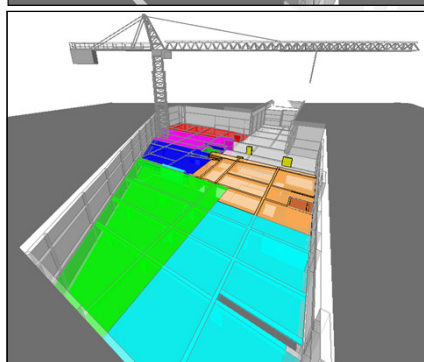
Dia 5



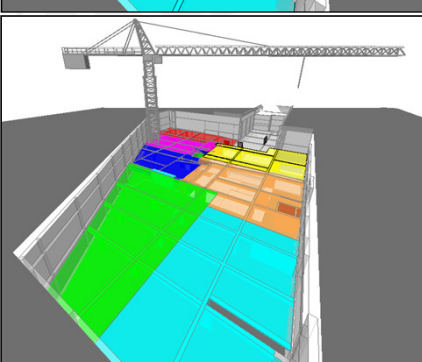
Dia 6



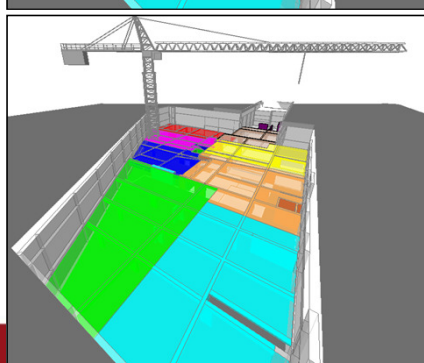
Dia 7



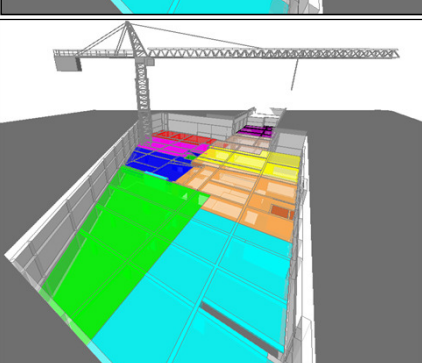
Dia 8



Dia 9

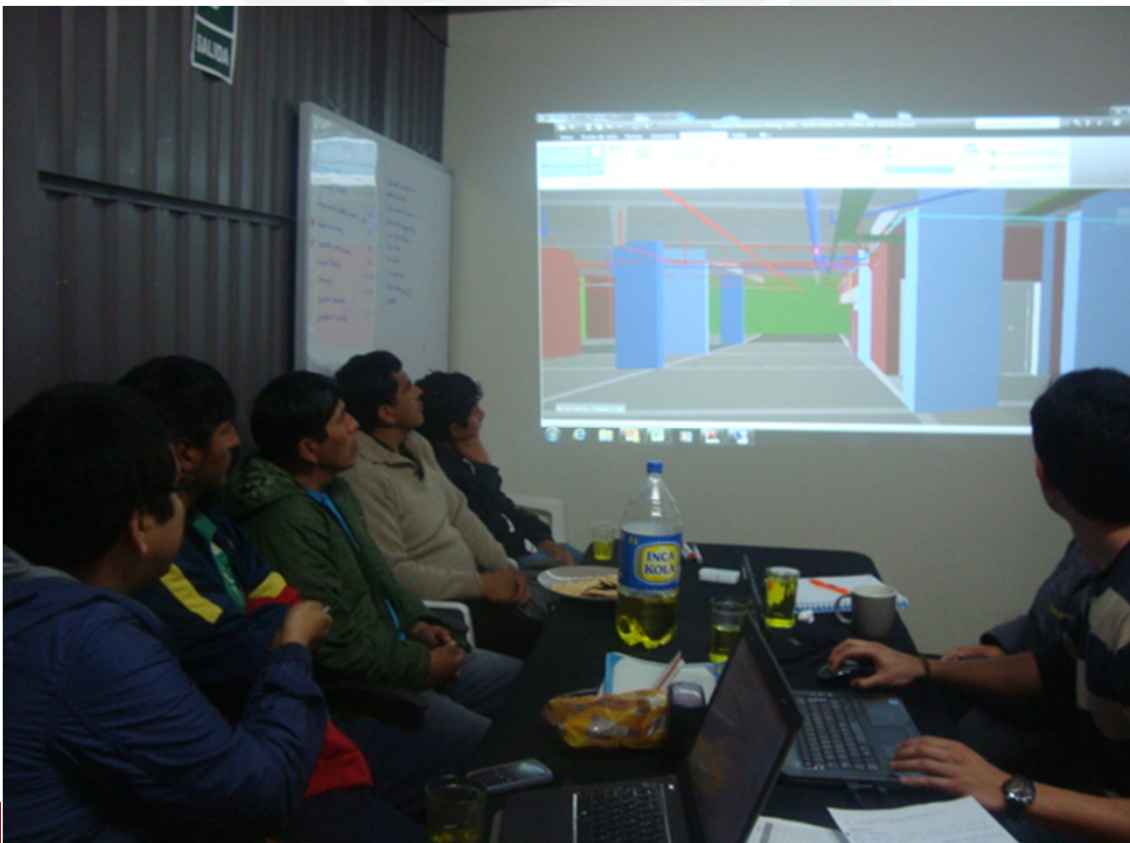


Dia 10



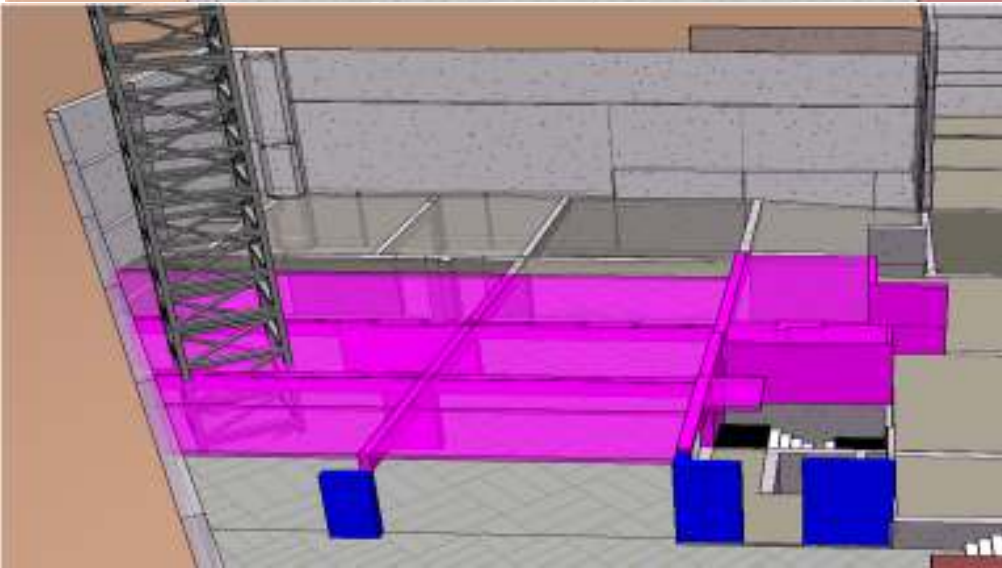
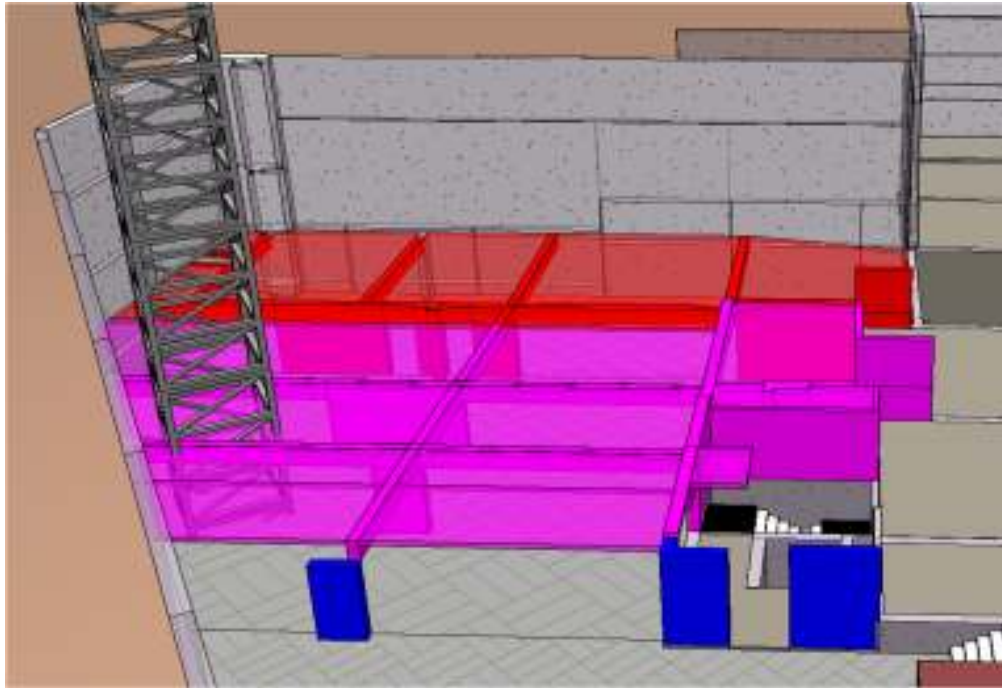
## Anexo 26

Recorrido virtual mostrado en reunión de producción.



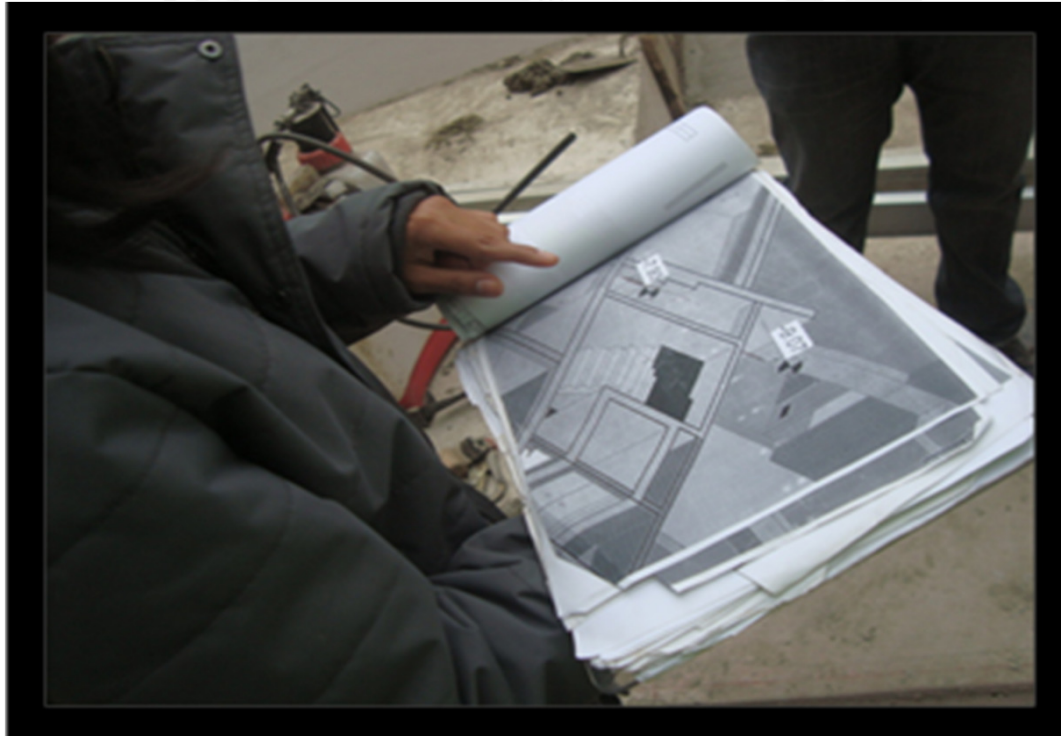
## Anexo 27

Fotos comparativas: Real vs Modelo 3D



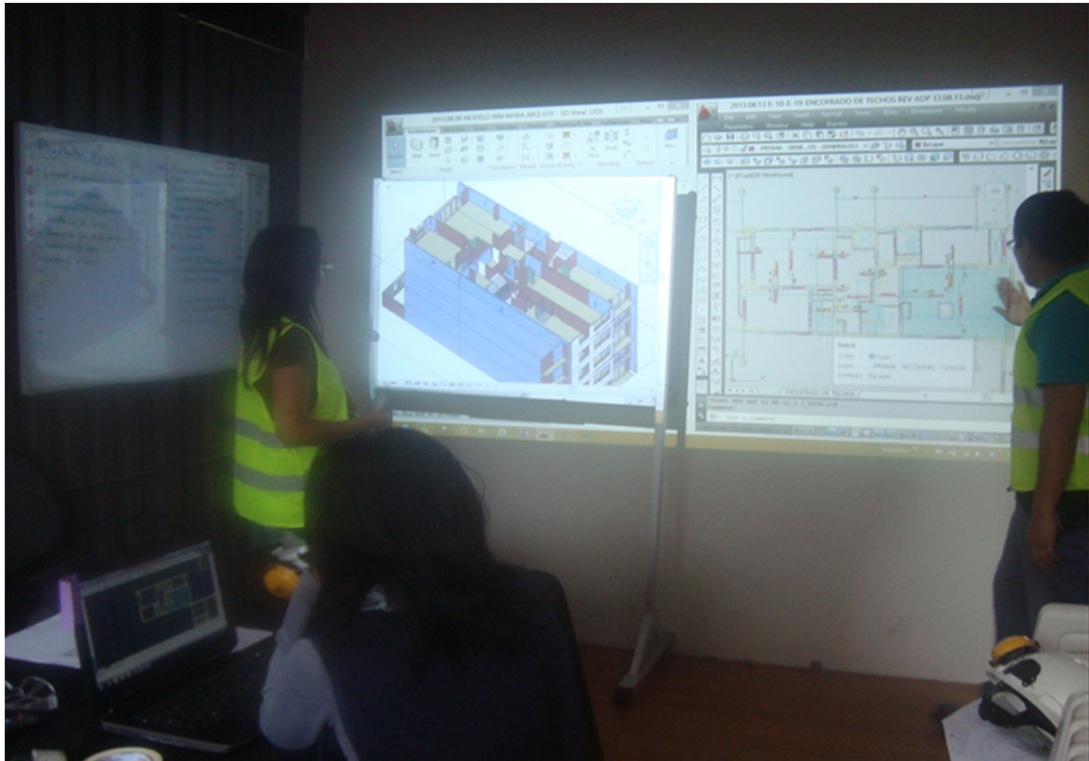
## Anexo 28

Álbum imágenes 3D en obra



## Anexo 29

Reunión de producción en obra Mara

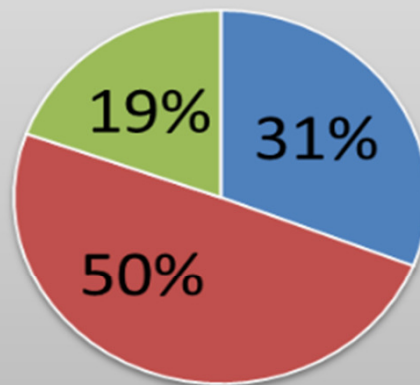


## Anexo 30

Medición general de productividad pre-BIM en pisos superiores (Carta Balance)

### PRE\_BIM MEDICION DE ACTIVIDAD: ENCOFRADO VERTICAL

- TRABAJO PRODUCTIVO
- TRABAJO CONTRIBUTORIO
- TRABAJO NO CONTRIBUTORIO

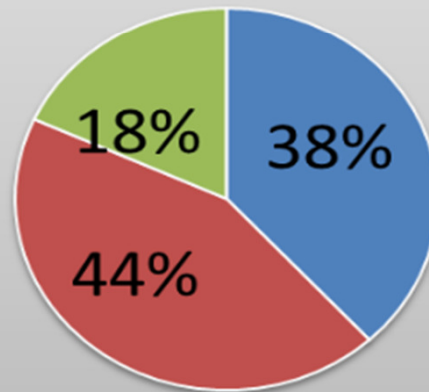


## Anexo 31

Medición general de productividad post-BIM en pisos superiores (Carta Balance)

### BIM MEDICION DE ACTIVIDAD: ENCOFRADO VERTICAL

- TRABAJO PRODUCTIVO
- TRABAJO CONTRIBUTORIO
- TRABAJO NO CONTRIBUTORIO

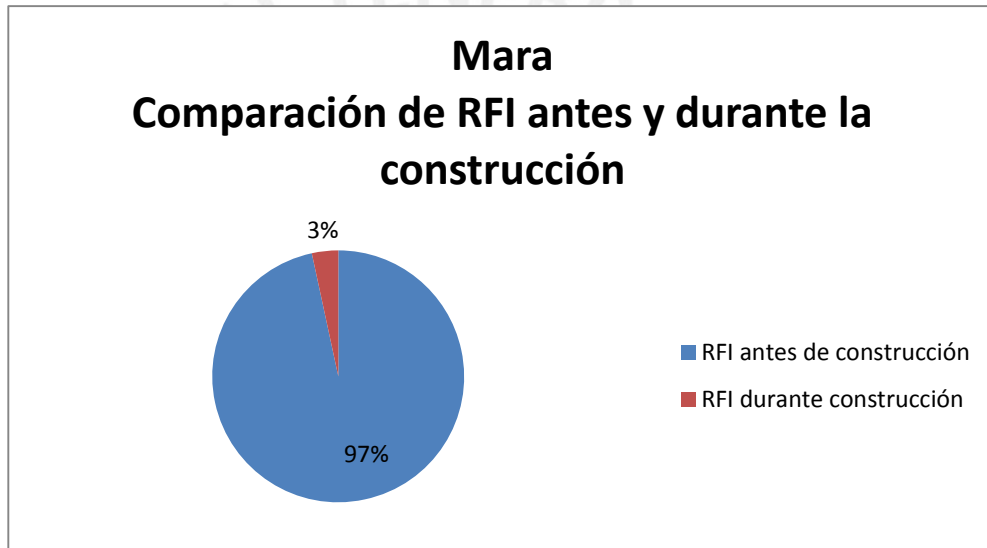


## Anexo 32

Tabla comparativa RFI

Proyecto	AT m2	Metodología	RFI antes de construcción	RFI durante construcción
Proyecto Marcan 1	12000	Tradicional	15	120
Proyecto Marcan 2	6000	Tradicional	20	70
Proyecto Marcan 3	8500	Tradicional	16	54
Mara (Caso de Estudio)	11000	BIM	115	4

\* Los RFI corresponden solo a la etapa de Estructuras (Casco de la obra)

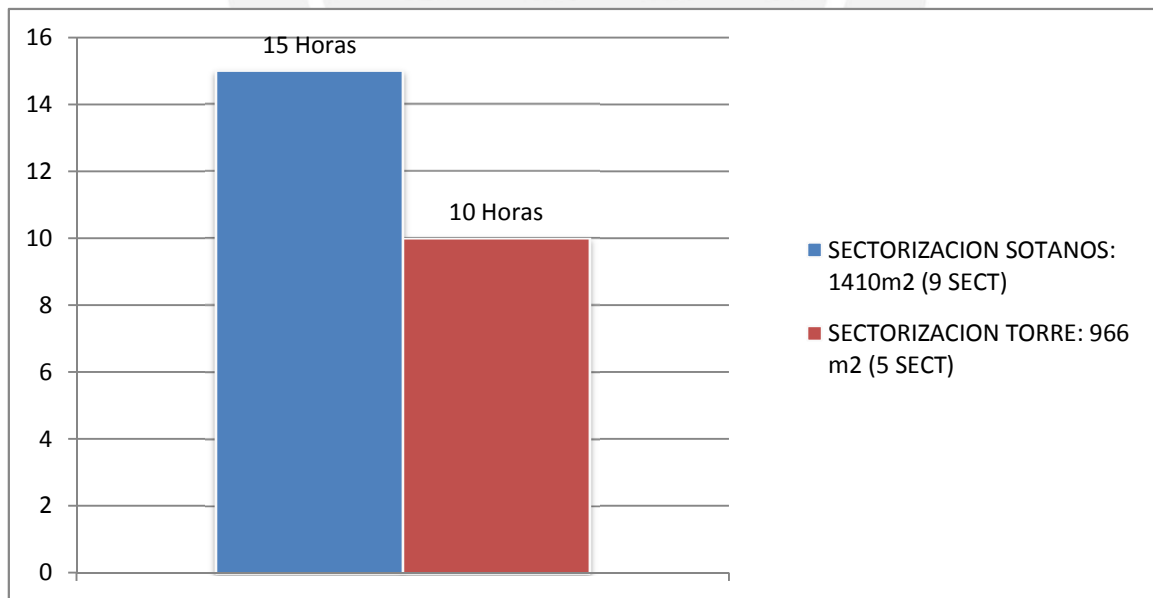




## Anexo 33

Horas modelado 4D Mara

	SOFTWARE	TAREA	HORAS
<b>SECTORIZACION SOTANOS: 1410m2 (9 SECT)</b>			<b>15</b>
18.09.2013	REVIT	Modificación al modelo inicial	4
	REVIT	Asignación de parámetros a elementos	1.5
	REVIT	Corte en vigas y losas para sectorizar	2
	REVIT	Asignación de sectores	1.5
	REVIT	Asignación de filtros	1.5
	REVIT	Asignación de fases	1.5
	NAVIS	Cronograma	2
24.09.2013	NAVIS	Asignación de elementos al cronograma	1
<b>SECTORIZACION TORRE: 966 m2 (5 SECT)</b>			<b>10</b>
25.09.2013	REVIT	Modificación al modelo inicial	2
	REVIT	Asignación de parámetros a elementos	1
	REVIT	Corte en vigas y losas para sectorizar	2
	REVIT	Asignación de sectores	1
	REVIT	Asignación de filtros	1
	REVIT	Asignación de fases	1
	NAVIS	Cronograma	1
	NAVIS	Asignación de elementos al cronograma	1



## Anexo 34

Cantidad por tipo de incompatibilidades encontradas

### CONSOLIDADO DE REPORTE DE CATEGORIA Y GRAVEDAD DE CONSULTA - INSTALACIONES PROYECTO MARA

FUENTE DE CONSULTA	CANTIDAD	PORCENTAJE POR CATEGORIA
Cruce físico	24	30%
Falta de interpretación geométrica	9	11%
Propuesta/Sugerencia de mejora mediante un 3D	22	27%
Falta/Error en la información	7	9%
Falta de coordinación entre especialistas	19	23%
<b>TOTAL DE CONSULTAS :</b>	<b>81</b>	<b>100.0%</b>

## Anexo 35

Descripción de las fuentes de consulta

### Descripción de las fuentes de consulta

FUENTE DE CONSULTA	
<b>Cruce físico</b>	Cruce físico de elementos estructurales y no estructurales, entre especialidades.
<b>Falta de interpretación geométrica</b>	Diferentes interpretaciones dadas a un mismo plano o línea. Alturas, medidas o áreas mínimas insuficientes. Aclaraciones respecto a los planos. Niveles.
<b>Propuesta de mejora mediante un 3D</b>	No hay incompatibilidades o errores, sin embargo se pueden proponer mejoras en el proyecto que le agreguen valor o faciliten la etapa de construcción.
<b>Falta de información</b>	Falta/error de información en los planos proporcionada por los proyectistas.
<b>Falta de coordinación entre especialistas</b>	Errores de dibujo y compatibilización en planos de diferentes especialidades.

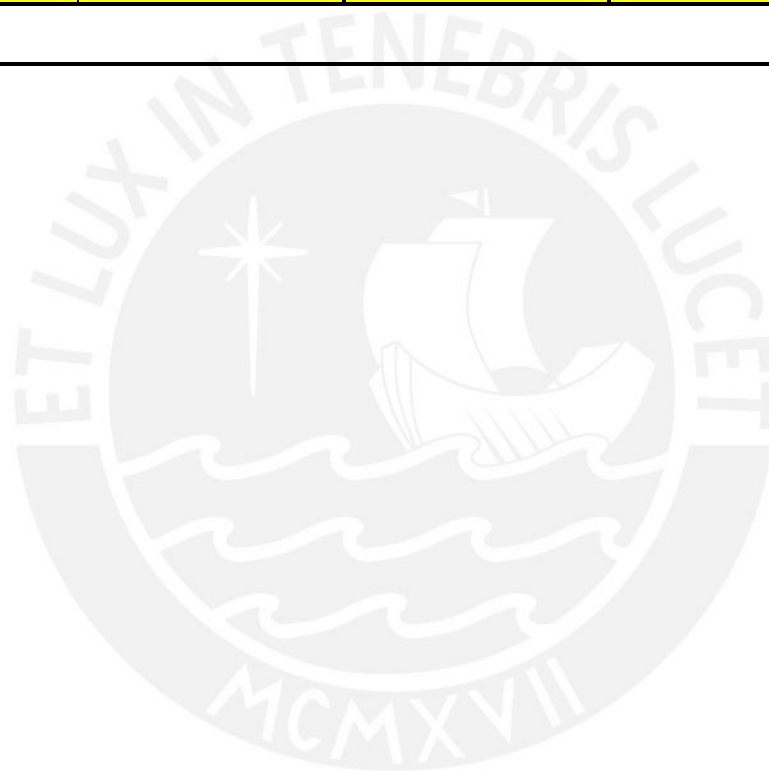


**Anexo 36**

Lista de índices de gravedad y costos asociados

**CONSOLIDADO DE REPORTE POR CATEGORIA Y GRAVEDAD DE CONSULTA -  
INSTALACIONES - PROYECTO MARA**

GRAVEDAD DE LA CONSULTA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (DÓLARES)	TOTAL (DÓLARES)
Muy grave	5	200	1000
Grave	16	150	2400
Moderada	35	100	3500
Leve	25	50	1250
<b>TOTAL</b>	<b>81</b>		<b>8150</b>



# Anexo 37

Procesos Área de Desarrollo de Proyectos - Marcan



### Anexo 38

Costo aproximado asignado a cada incompatibilidad encontrada antes de la obra con herramientas BIM

**ACI**

GRAVEDAD DE LA CONSULTA	CANTIDAD	COSTO C/U	TOTAL
Muy grave	5	800	4000
Grave	2	500	1000
Moderada	5	300	1500
Leve	13	200	2600
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>		<b>9,100.00</b>

**IIEE**

GRAVEDAD DE LA CONSULTA	CANTIDAD	COSTO C/U	TOTAL
Muy grave	0		0
Grave	4	125	500
Moderada	4	100	400
Leve	3	50	150
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>		<b>1,050.00</b>

**IISS**

GRAVEDAD DE LA CONSULTA	CANTIDAD	COSTO C/U	TOTAL
Muy grave	5	200	1000
Grave	9	150	1350
Moderada	25	100	2500
Leve	6	50	300
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>		<b>5,150.00</b>

<b>TOTAL (\$)</b>	<b>15,300.00</b>
-------------------	------------------

AHORRO INCOMPATIBILIDADES MEP	S/. 42,840.0
AHORRO INCOMPATIBILIDADES ARQ/EST	S/. 75,000.0
COSTO MODELADO MEP	S/. 13,968.0
COSTO MODELADO ARQ EST	S/. 21,696.0
<b>AHORRO</b>	<b>S/. 82,176.0</b>

