

Nuevas Formas de Abordar Proyectos de Infraestructura Modelados en BIM

Introducción

- Ignacio Falcone
 - ICAFAL
- Es rentable implementar BIM

Desarrollo

- Inicio BIM Inmobiliaria
 - Maduración y Evaluación económica del Procesos
- Traspaso de la experiencia a proyectos de Infraestructura
 - Evolución BIM proyectos públicos

Conclusión

- Beneficios reales de implementar BIM
 - Siempre se ha hecho lo mismo

IGNACIO FALCONE

Constructor Civil

Constructora Icafal

2003 Jefe de terreno

2007 Administrador de Contrato

Inmobiliaria Icafal

2013 Gerente de Proyecto

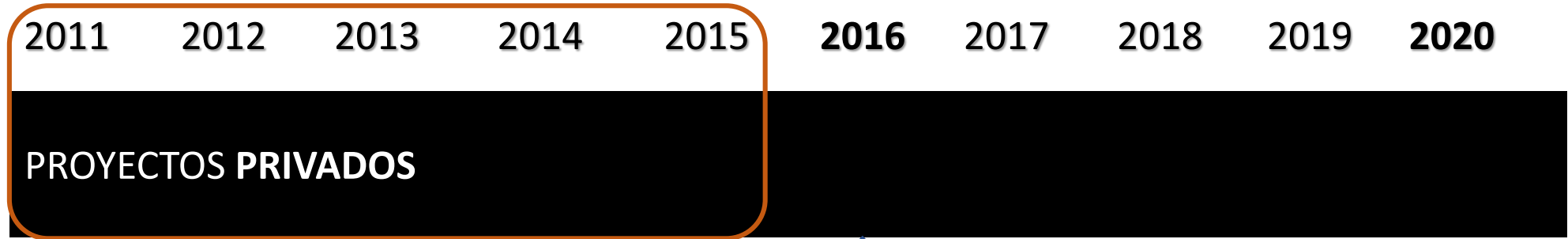
102.086,4 m² BIM NIVEL 2

45.082,2 m² BIM NIVEL 3

ICAFAL es un grupo de empresas con 36 años de presencia en la industria.

- Unidades de negocio: Ingeniería y construcción, Inmobiliaria, Inversiones y Gestión.
- Especialidades: Obras de infraestructura pública, edificios, planta de tratamiento de aguas servidas, obras mineras, obras ferroviarias, concesiones aeroportuarias y de aguas, arriendo de maquinaria, entre otras.
- Alrededor de 3000 trabajadores directos y más de 1000 trabajadores subcontratistas.

INICIO BIM INMOBILIARIA



BIM Manager

CAPACITACIÓN ESPECIALISTAS

BEP
PROYECTOS
EDIFICACIÓN

BIP
PROYECTOS



ISO 29.481
CERTIFICACIÓN
BIM

PAS 1192
Pas 91

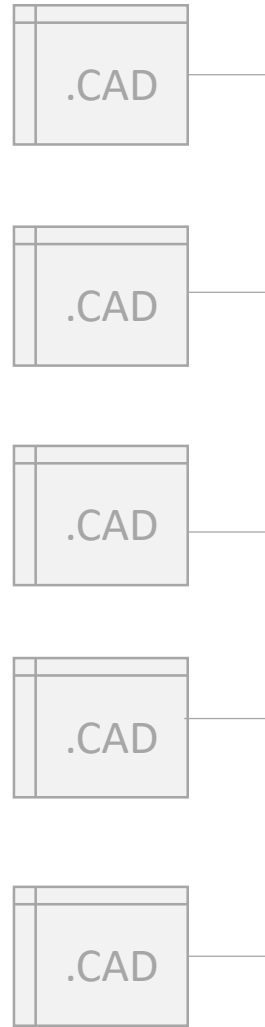
FLUJO DE TRABAJO



FLUJO DE TRABAJO



PROYECTO 2D



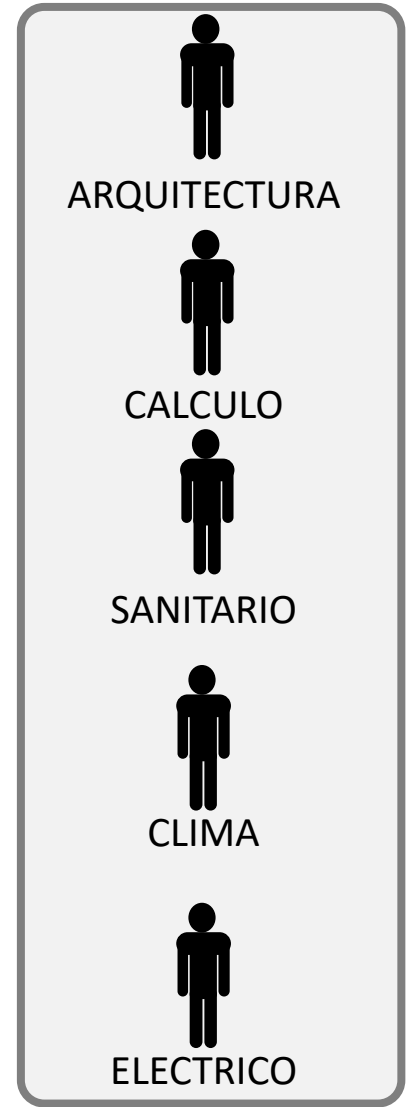
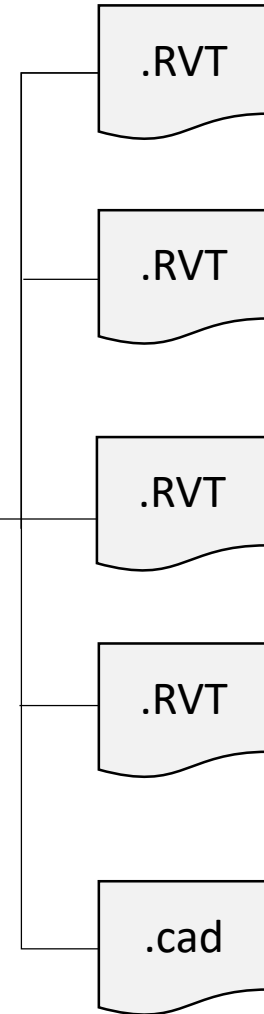
BIM NIVEL 2

EMPRESAS EXTERNAS
COORDINACIÓN EXTERNA

HASTA
AÑO 2014



AÑO 2014



PROYECTO BIM



PROYECTO 2D



.RVT



.RVT



.RVT



.RVT



.cad

BIM NIVEL 3

EMPRESAS EXTERNAS
COORDINACIÓN INTERNA

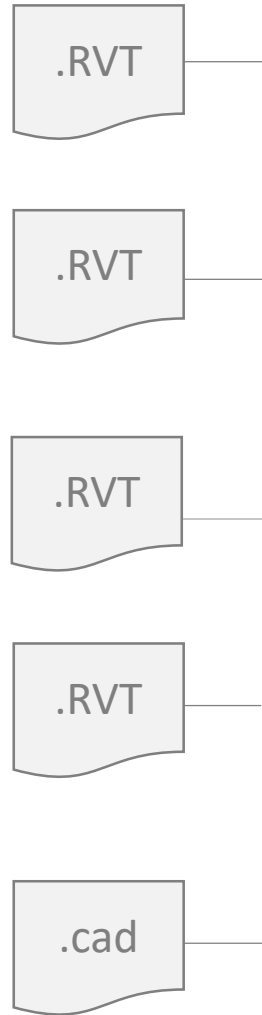
AÑO 2014



FLUJO DE TRABAJO



PROYECTO 2D



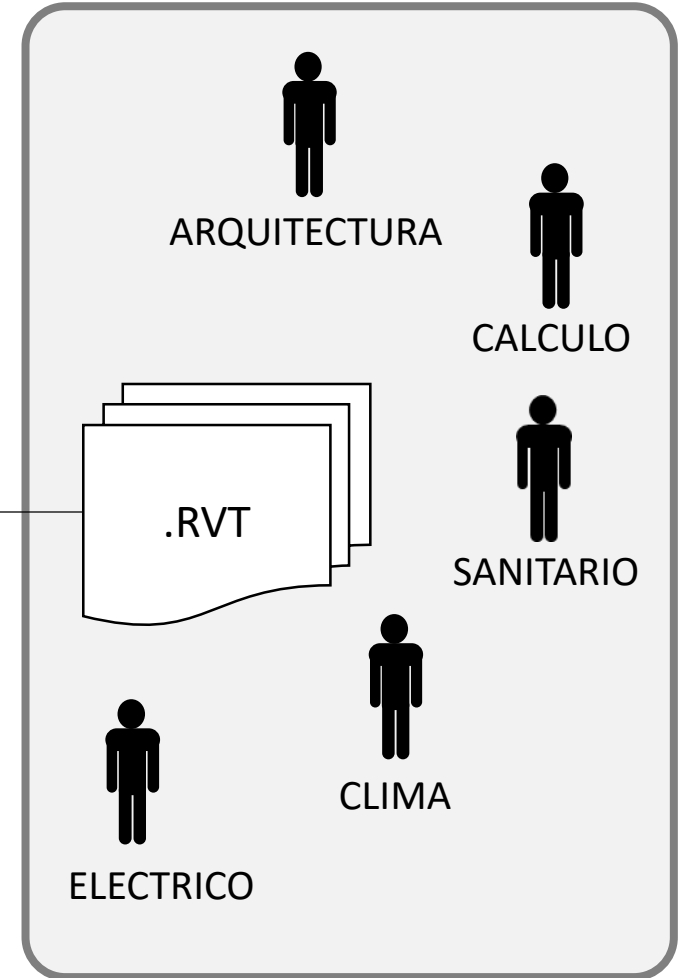
AÑO 2014

BIM NIVEL 3

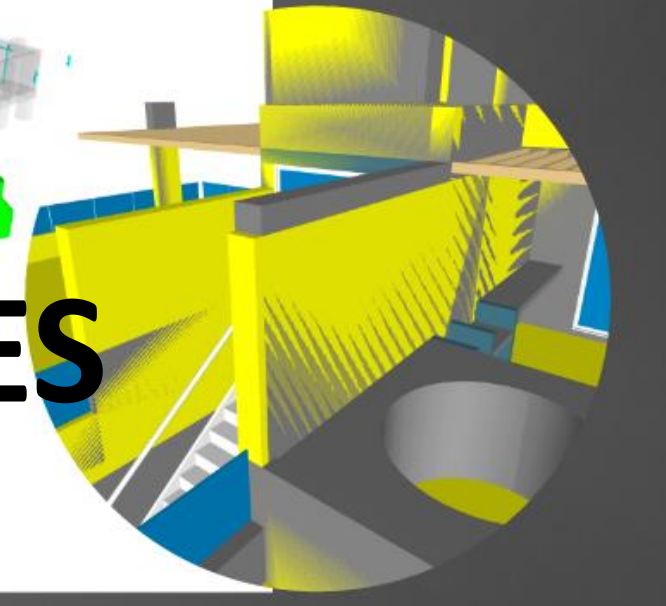
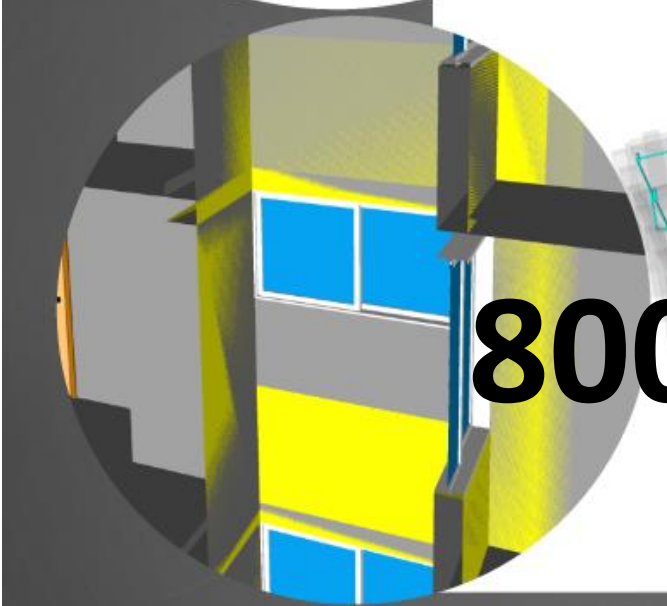
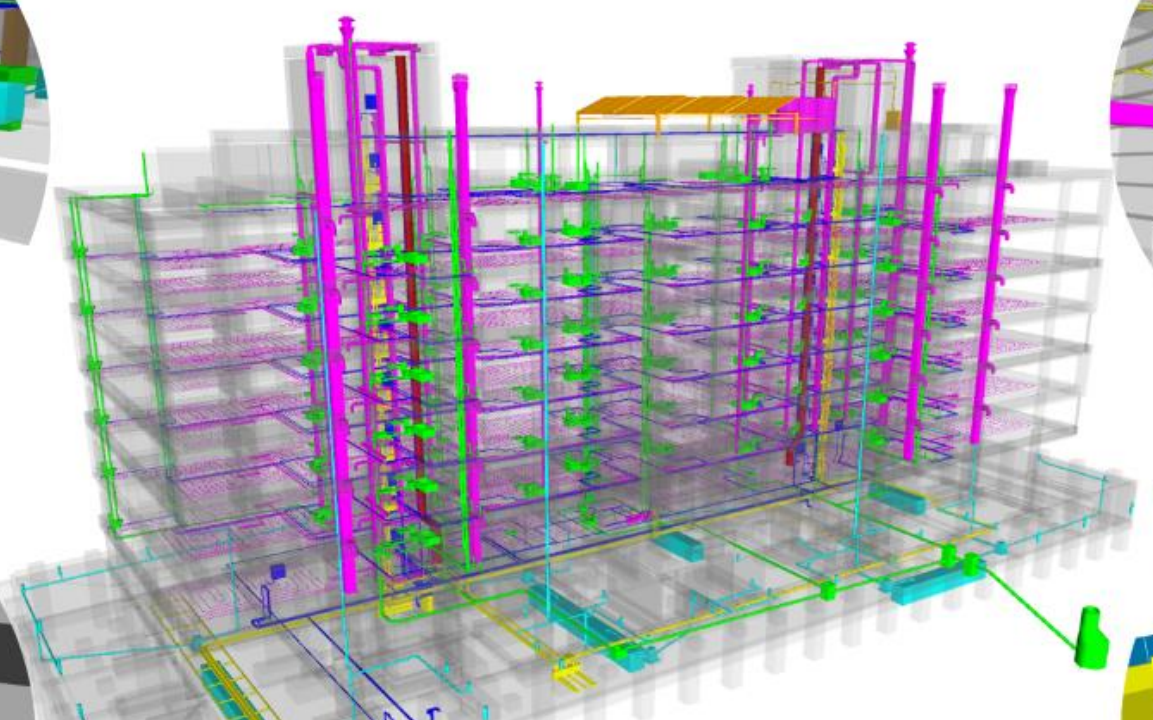
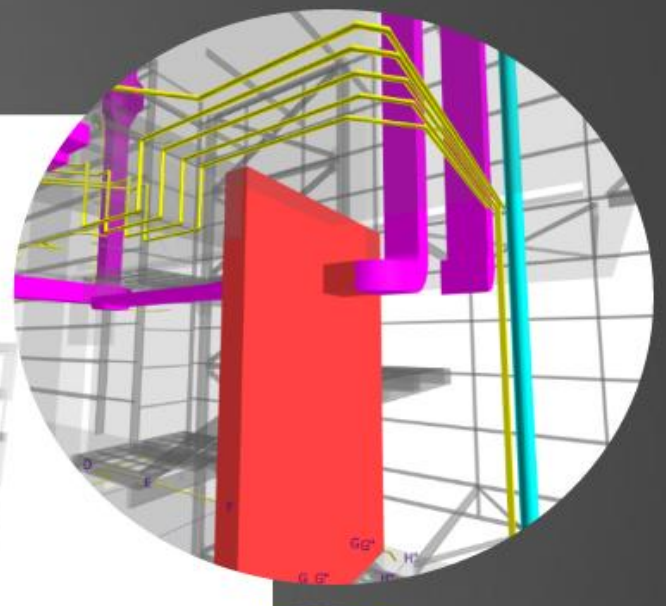
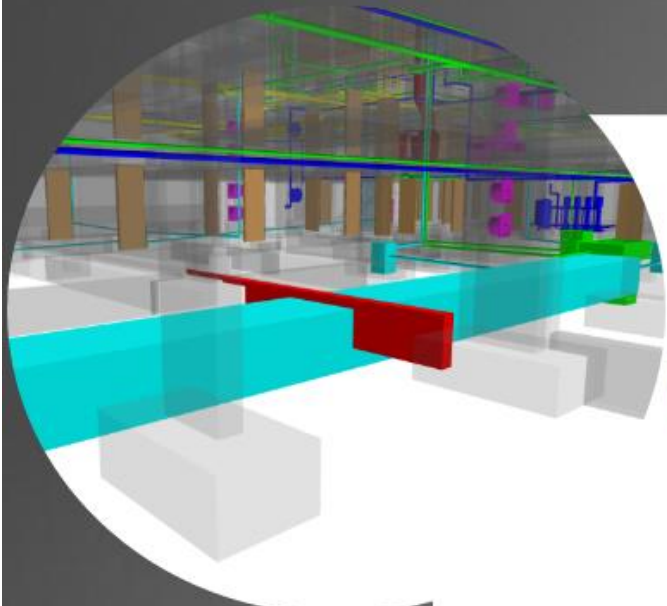
EMPRESAS EXTERNAS
COORDINACIÓN INTERNA



AÑO 2016



PROYECTO BIM



800.900 COLISIONES

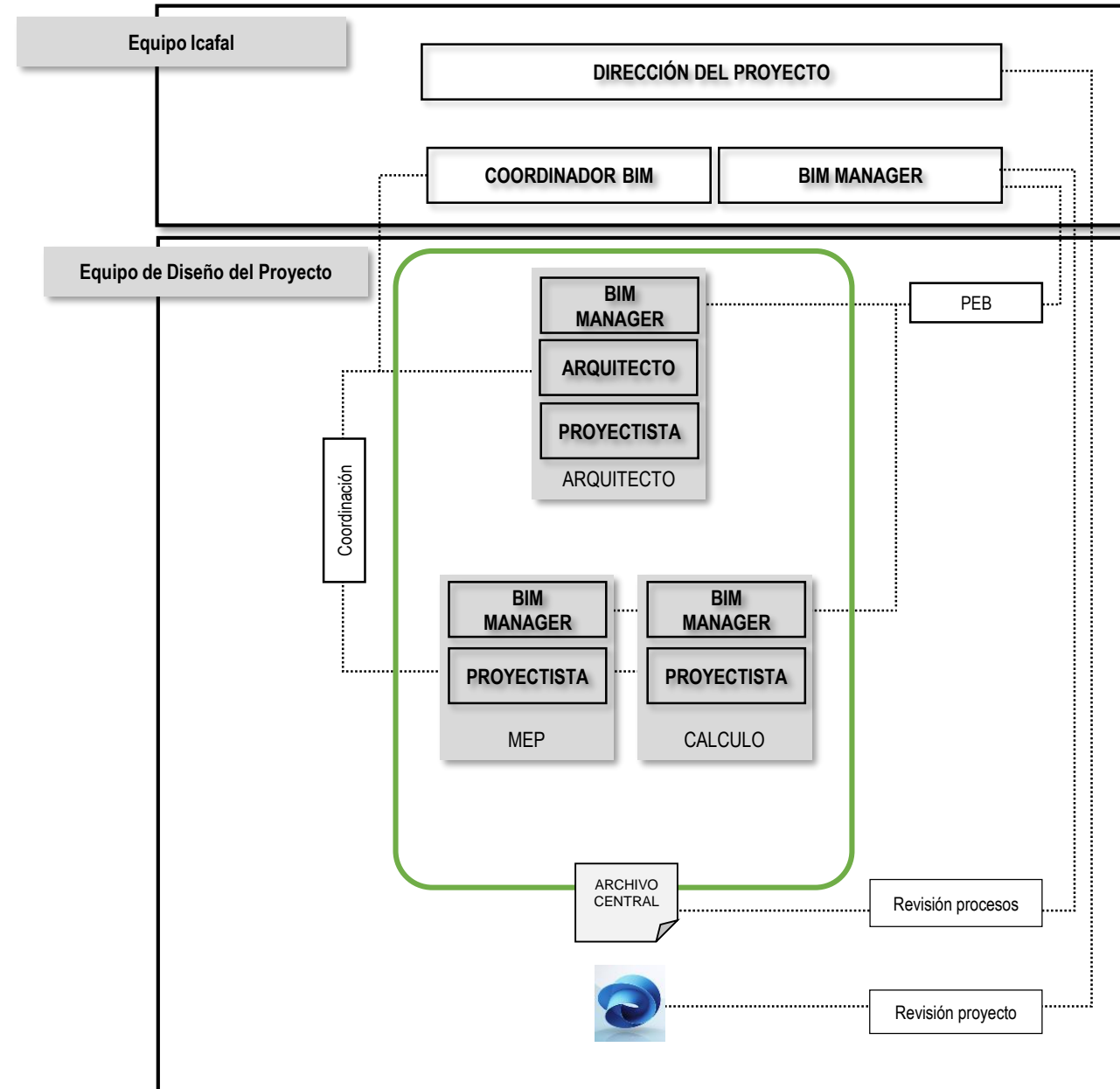
QUÉ ENTENDEMOS POR COORDINACIÓN

QUÉ ENTENDEMOS POR COORDINACIÓN

1. DEFINICIÓN PARTICIPANTES DE PROYECTO

QUÉ ENTENDEMOS POR COORDINACIÓN

1. DEFINICIÓN PARTICIPANTES DE PROYECTO



QUÉ ENTENDEMOS POR COORDINACIÓN

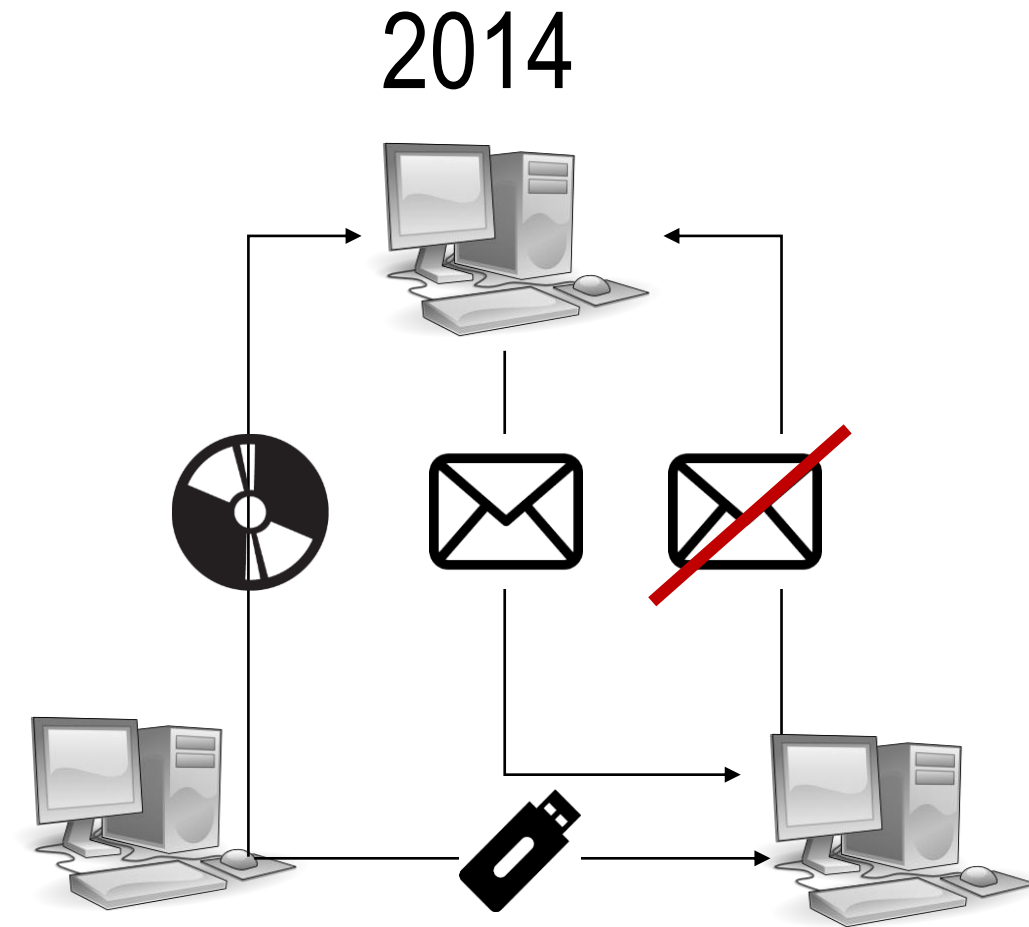
1. DEFINICIÓN PARTICIPANTES DE PROYECTO

2. SE TRABAJA CON ÚLTIMAS VERSIONES DE PROYECTO

QUÉ ENTENDEMOS POR COORDINACIÓN

1. DEFINICIÓN PARTICIPANTES DE PROYECTO

2. SE TRABAJA CON ÚLTIMAS VERSIONES DE PROYECTO

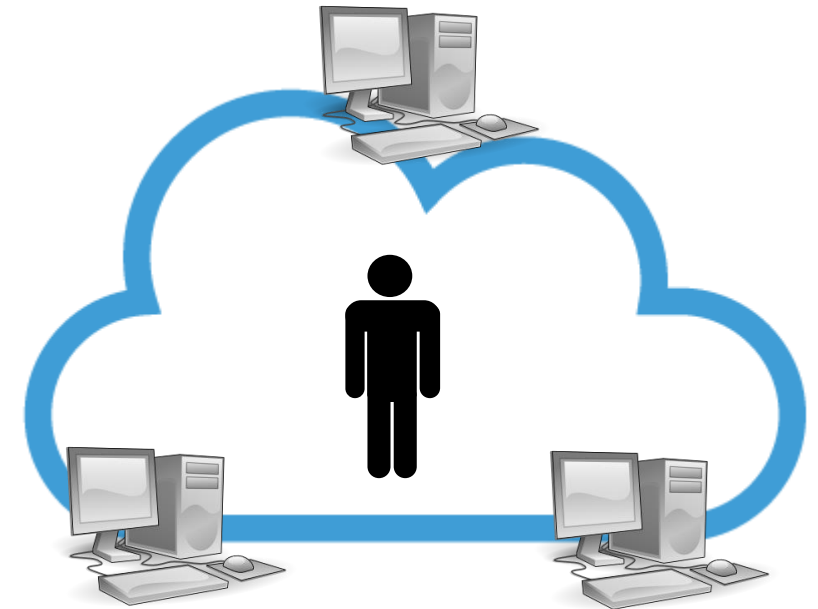


QUÉ ENTENDEMOS POR COORDINACIÓN

1. DEFINICIÓN PARTICIPANTES DE PROYECTO

2. SE TRABAJA CON ÚLTIMAS VERSIONES DE PROYECTO

2016

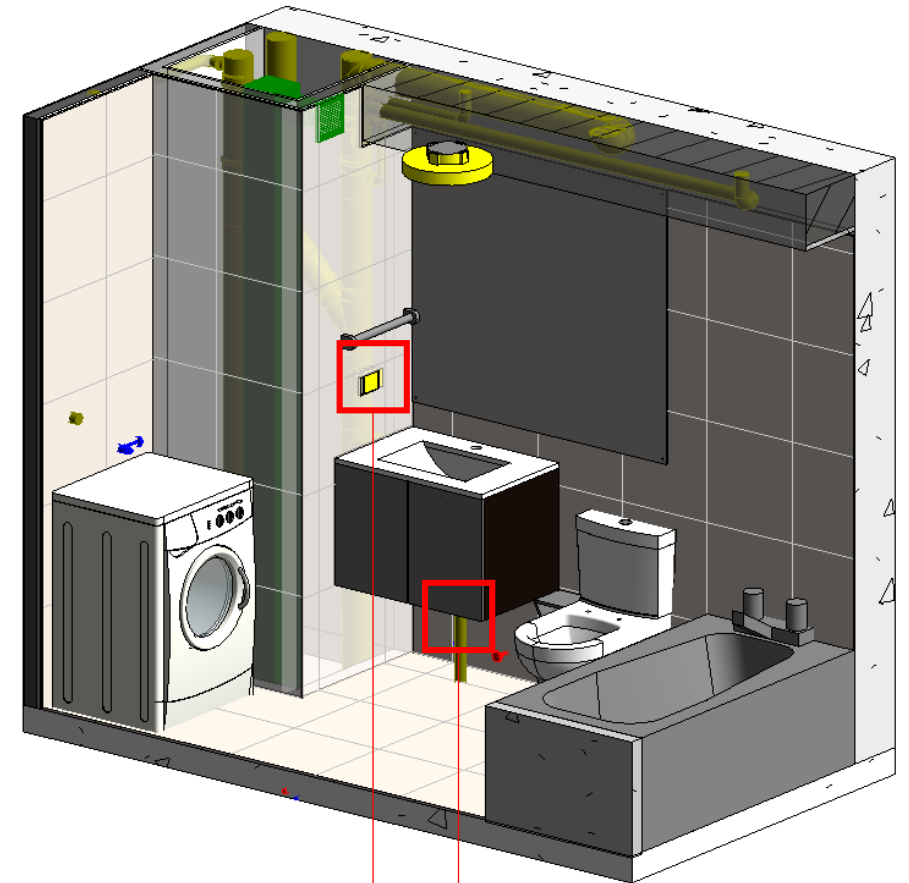


QUÉ ENTENDEMOS POR COORDINACIÓN

- 1. DEFINICIÓN PARTICIPANTES DE PROYECTO**
- 2. SE TRABAJA CON ÚLTIMAS VERSIONES DE PROYECTO**
- 3. TODA LA INFORMACIÓN EN UN MISMO MODELO**

QUÉ ENTENDEMOS POR COORDINACIÓN

1. DEFINICIÓN PARTICIPANTES DE PROYECTO
2. SE TRABAJA CON ÚLTIMAS VERSIONES DE PROYECTO
3. TODA LA INFORMACIÓN EN UN MISMO MODELO



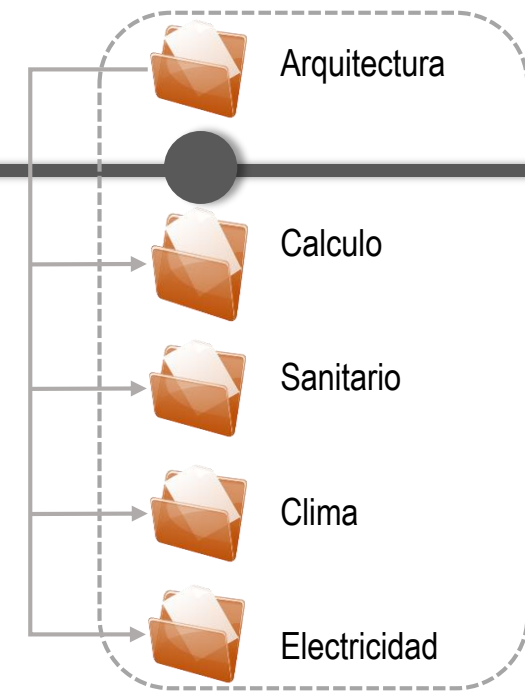
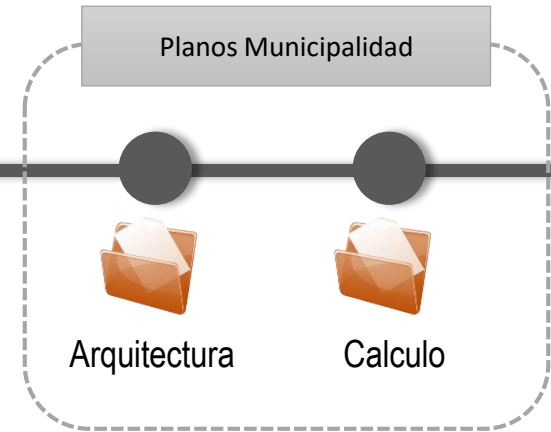
CONEXIONES A ARTEFACTOS

NO HAY ELEMENTOS DUPLICADOS

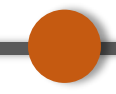
QUÉ ENTENDEMOS POR COORDINACIÓN

- 1. DEFINICIÓN PARTICIPANTES DE PROYECTO**
- 2. SE TRABAJA CON ÚLTIMAS VERSIONES DE PROYECTO**
- 3. TODA LA INFORMACIÓN EN UN MISMO MODELO**
- 4. ORDEN DE MODELADO**

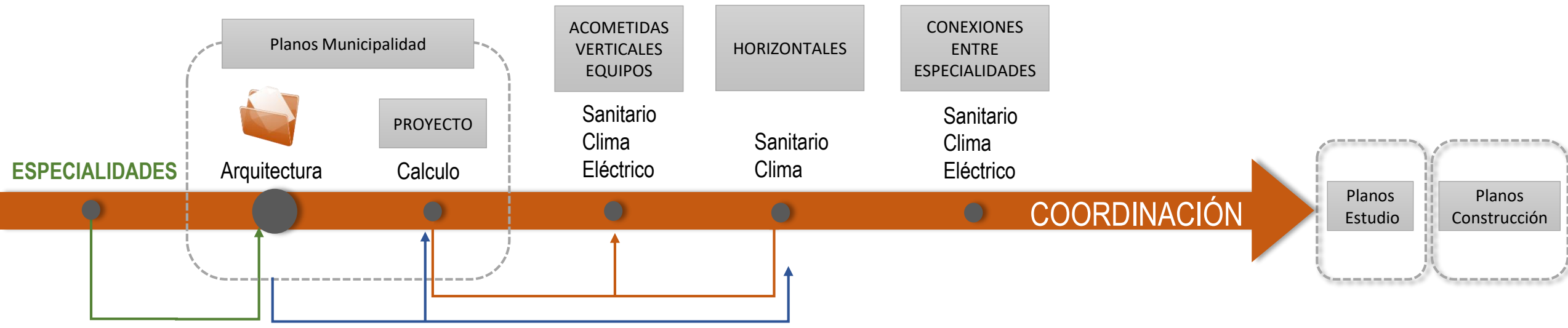
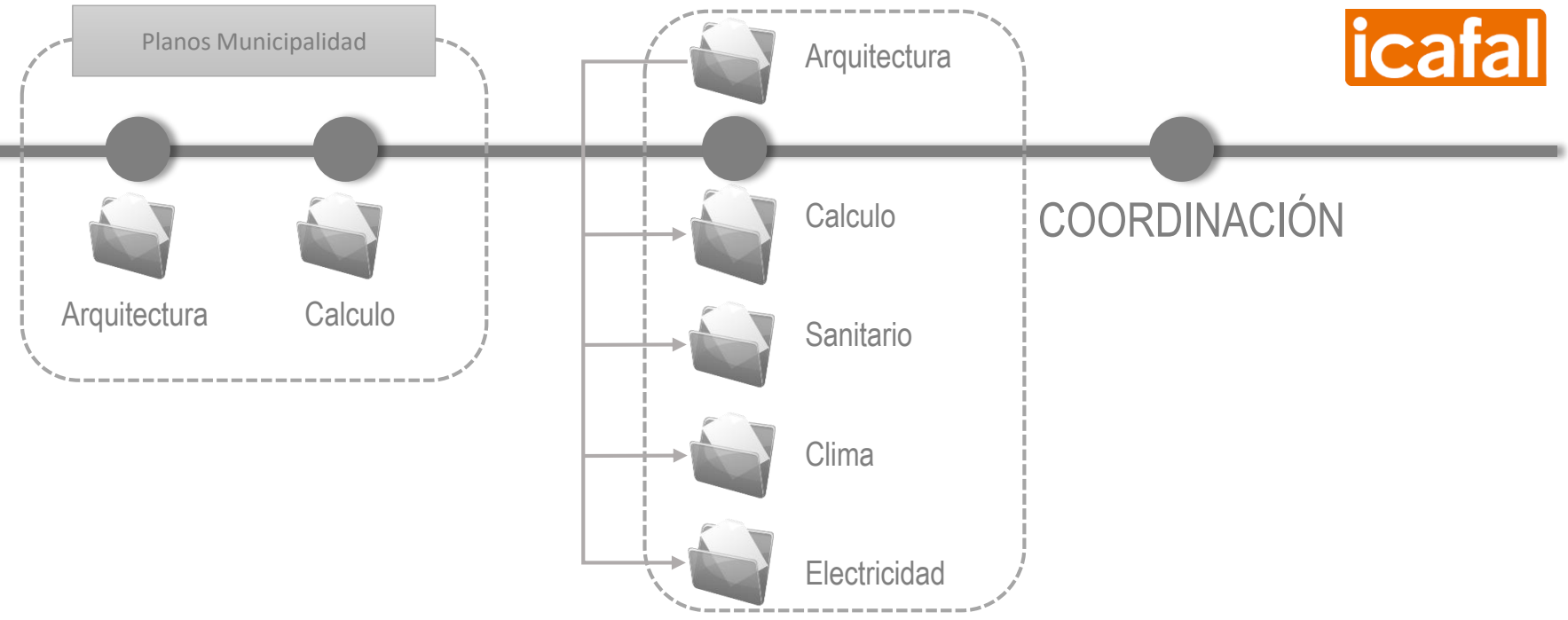
MÉTODO TRADICIONAL



COORDINACIÓN



MÉTODO TRADICIONAL

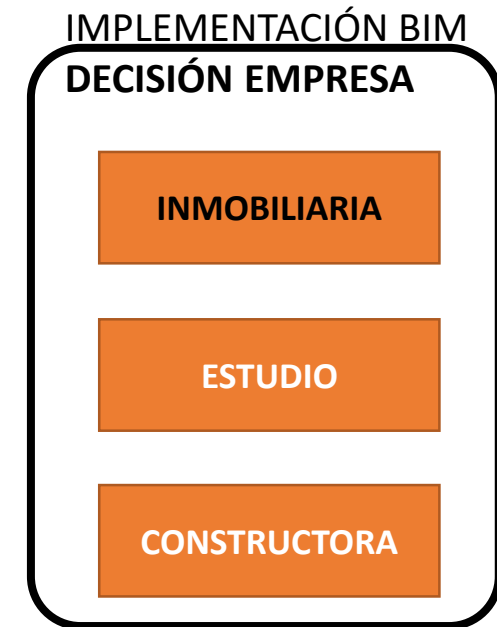


QUÉ ENTENDEMOS POR COORDINACIÓN

- 1. DEFINICIÓN PARTICIPANTES DE PROYECTO**
- 2. SE TRABAJA CON ÚLTIMAS VERSIONES DE PROYECTO**
- 3. TODA LA INFORMACIÓN EN UN MISMO MODELO**
- 4. ORDEN DE MODELADO**
- 5. SE ESTUDIA FASE POSTERIOR Y SE ACTUALIZA PEB**

QUÉ ENTENDEMOS POR COORDINACIÓN

1. DEFINICIÓN PARTICIPANTES DE PROYECTO
2. SE TRABAJA CON ÚLTIMAS VERSIONES DE PROYECTO
3. TODA LA INFORMACIÓN EN UN MISMO MODELO
4. ORDEN DE MODELADO
5. SE ESTUDIA FASE POSTERIOR Y SE ACTUALIZA PEB



RETROALIMENTACIÓN DE OBRA

Ignacio Falcone Gallo <ifalconeg@icafal.cl>

para Paula ▾

📧 27 oct. ☆



Paula, de la visita de ayer algunas cosas:

- 1) en planos de muebles, las puertas que estén pegadas a un shaf, debe llevar un apaño fijo de 5 cm aprox, y después la puerta, para poder abrirlo. los diseños deben ser sin tirador.
- 2) no se si en los planos, salen los cortes de las tapas, pero la trasera debe pasar para tapar los bordes.
- 3) La caja de la alarma siempre debe estar al lado del citofono, ayer había algunos deptos con el comando en el living
- 4) En los planos de detalles de cocinas y baños, hay que fijarse como sale la cantería, quizás es mejor dejar la cerámica completa.
- 5) lo mismo
- 6) ver el detalle del paso barco, debe ser de 8 cm y la cerámica de la terraza queda de tope.
- 7) Ídem
- 8) aquí se ve como siguen los ductos, lo de la semana pasada.
- 9) Lo mas importante, la puerta en los planos dice 2,20 por norma es mínimo 2,00, pero aquí, como no estaba modelada la sobre losa, la hacerla solo cortaron la puerta a 1,80, ahora hay que picar el muro y botar la puerta, esto me molesta demasiado, en los futuros proyectos, "SE DEBE MODELAR LA SOBRE LOSA"

Saludos



IFG

RETROALIMENTACIÓN DE OBRA



RETROALIMENTACIÓN DE OBRA



RETROALIMENTACIÓN DE OBRA



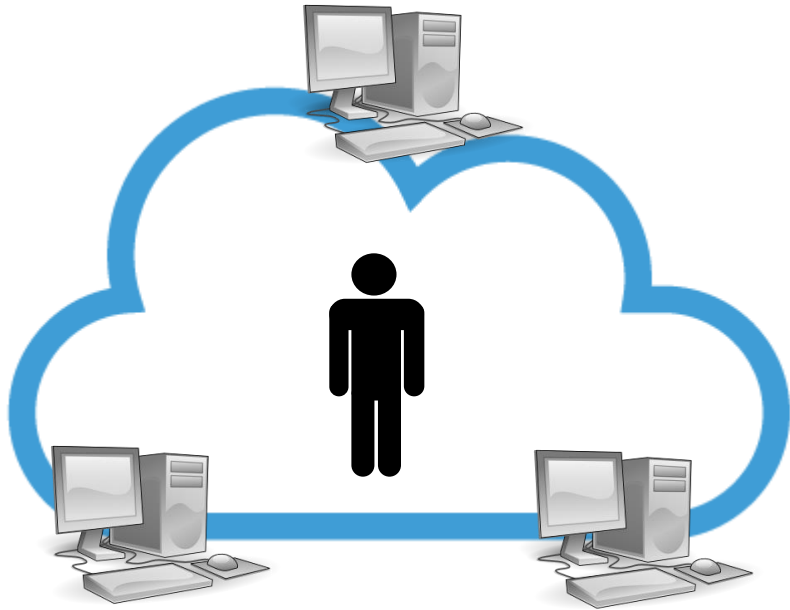
RETROALIMENTACIÓN DE OBRA

| LISTA DE CHEQUEO 02 | | | | | |
|----------------------------|--|----|----|----|----------------|
| CONSIDERACIÓN EN EL DISEÑO | | | | | |
| Coordinación | | | | | |
| OBRA | | | | | |
| Elementos de Modelo | | SI | NO | NA | Verificado por |
| 01 | ARQUITECTURA | | | | |
| | 01 Criterios de Diseño | | | | |
| | 11 Sala de ejercicios (NO indicar "Gimnasio") | | | | |
| | 14 Barandas de terrazas deben considerar 4 barras horizontales | | | | |
| | 02 Cubierta | | | | |
| | Al menos 1 ascensor debe llegar a la terraza de techumbre, si es que se trata de una terraza "habitabile" | | | | |
| | 02 Baño en el quincho de asados, si no existe otro cercano | | | | |
| | En plano de cubierta, indicar pendientes para evacuar aguas lluvia o indicar con leyenda "solución se ajustará en obra" | | | | |
| | 46 | | | | |
| | 50 CUBIERTA paso barco y sobrelosa | | | | |
| | 02 Salas | | | | |
| | Quinchos con asadera, lava copas, campana, mesones con bancas | | | | |
| | 01 | | | | |
| | Sala multiuso considerar horno eléctrico, SIN cocina eléctrica, SIN campana. Enchufe doble y otro simple para refrigerador | | | | |
| | 39 | | | | |
| | Sala personal NO considerar horno ni cocina. Considerar enchufes para multiuso (microonda, hervidor, etc.) | | | | |
| | 40 | | | | |
| | Sala personal considerar espacio para termo eléctrico agua caliente | | | | |
| | 41 | | | | |
| | 42 Considerar encimera y microondas en sala uso multiple | | | | |
| | 02 Piscina | | | | |
| | Se debe considerar desagüe de piscina al alcantarillado y dejar declarado en proyecto sanitario | | | | |
| | 18 | | | | |
| | 08 Camarines y enfermería piscina | | | | |
| | 02 Cocina | | | | |
| | Los Kit de cocina consideran campana, horno eléctrico y las encimeras a gas | | | | |
| | 15 | | | | |
| | Todas las cocinas deben considerar cajoneras y de preferencia al costado de la encimera | | | | |
| | 21 | | | | |
| | 31 Considera cubierta granito en cocinas | | | | |
| | 02 Baño | | | | |
| | Baños consideran cerámica en todos los muros | | | | |
| | 35 | | | | |
| | Oficina para la administración, si no existe baño cerca de personal, considerar uno en oficina de administración | | | | |
| | 10 | | | | |
| | Baño en la sala multiuso | | | | |
| | 03 | | | | |
| | Considerar baño en caseta de guardia si ésta se encuentra retirada del área de personal y si lo m2 lo permiten | | | | |
| | 26 | | | | |
| | Baños personal, deben ser separados hombres de mujeres | | | | |
| | 42 | | | | |
| | Baño en sala de personal | | | | |
| | 04 | | | | |
| | 02 Lavandería | | | | |

USOS DE LAS PLATAFORMAS BIM EN ICAFAL

1. COLLABORATION FOR REVIT

ARQUITECTO
 ESPECIALISTAS
 COORDINADOR ICAFAL



Worksets

Active workset:
 Modelación - Arquitectura (No) Gray Inactive Workset Graphics

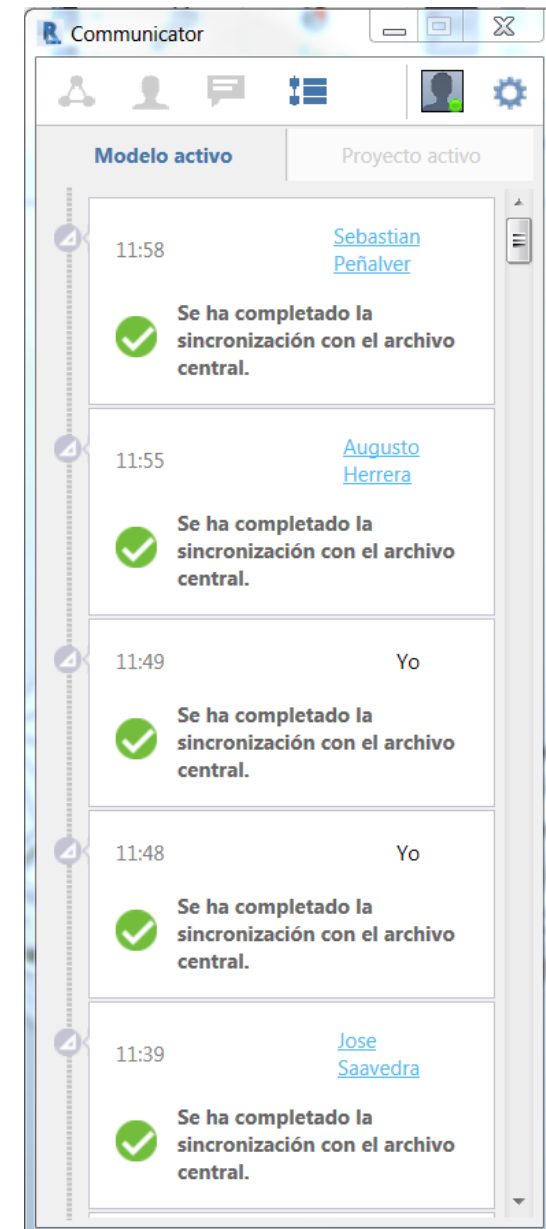
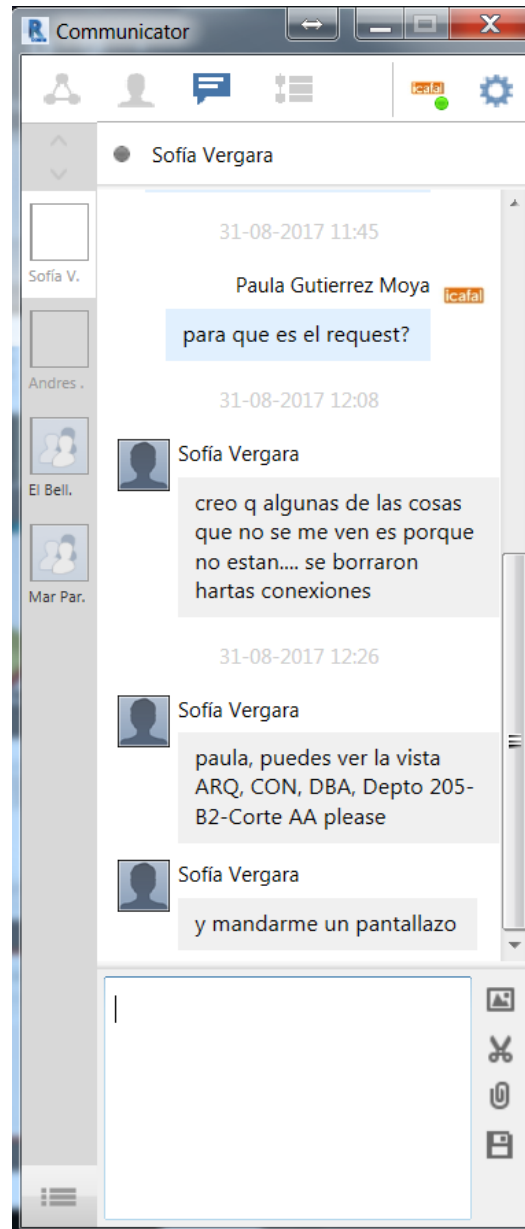
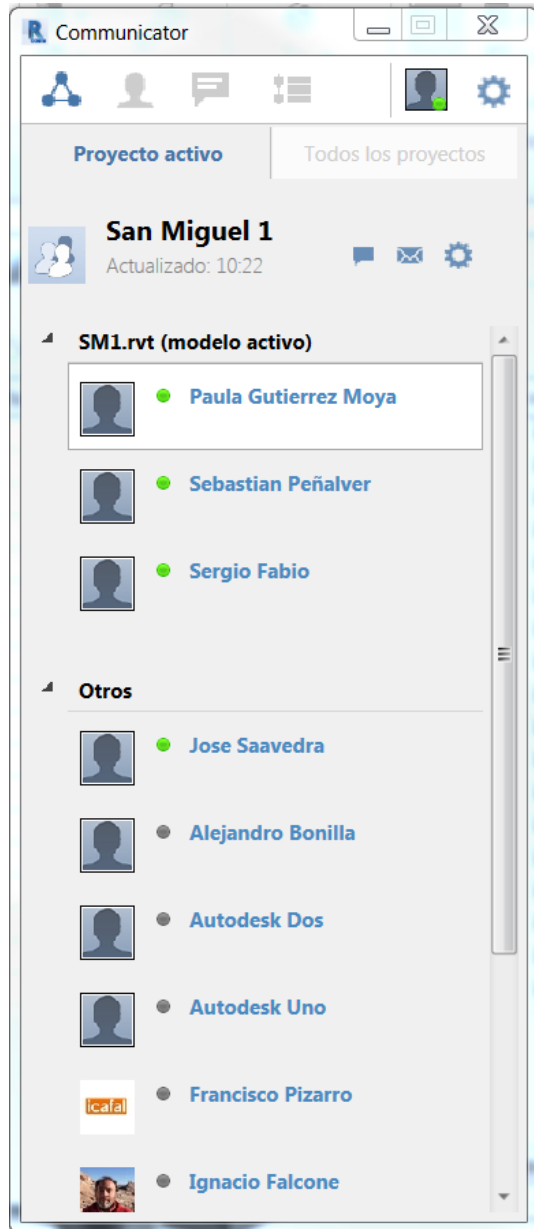
| Name | Editable | Owner | Borrowers | Opened | Visible in all views |
|-------------------------------|----------|--------------|--------------|--------|-------------------------------------|
| Modelación - Arquitectura | No | ibanezysaave | | Yes | <input type="checkbox"/> |
| Modelación - Clima | No | autodesk2@ic | | Yes | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Modelación - Cálculo | No | LUISCRUZ.ALV | | Yes | <input type="checkbox"/> |
| Modelación - Eléctrico | Yes | pgutierrezm8 | | Yes | <input type="checkbox"/> |
| Modelación - Sanitario | No | | ibanezysaave | Yes | <input type="checkbox"/> |
| Modelación - Topografía | No | | | Yes | <input type="checkbox"/> |
| Planimetría - Topografía | No | | | Yes | <input type="checkbox"/> |
| Shared Views, Levels, Grids | No | | | Yes | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Shared Views, Levels, Grids - | No | | | Yes | <input type="checkbox"/> |
| Workset1 | No | | | Yes | <input checked="" type="checkbox"/> |

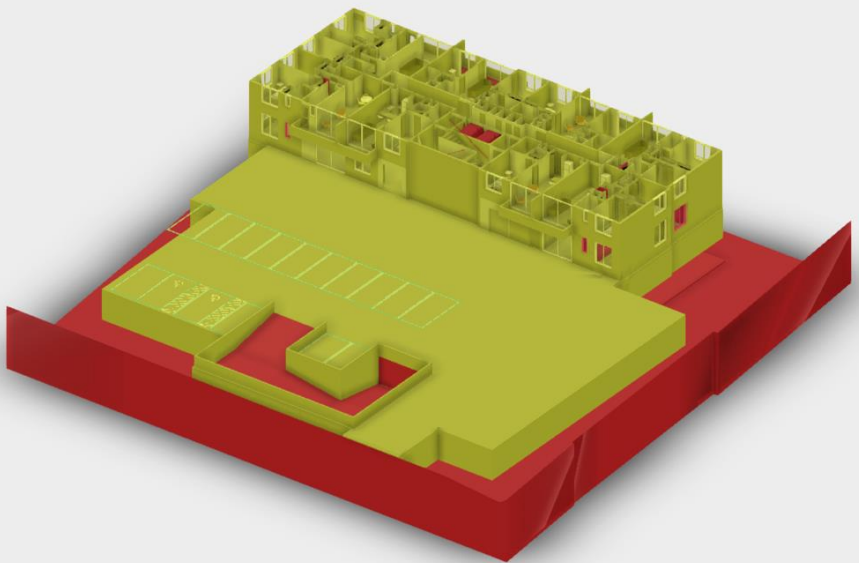
Buttons: New, Delete, Rename, Open, Close, Editable, Non Editable

Show:
 User-Created Project Standards
 Families Views

Buttons: OK, Cancel, Help

1. COLLABORATION FOR REVIT





CAMBIOS

| | | |
|------------------|-----------------|--------------------|
| 12498 Añadida | 84 Eliminada | 1047 Modificada |
|------------------|-----------------|--------------------|

Disciplinas afectadas Tipo de modificación



Buscar + Filtrar

- Ascensor [1084736]
- Ascensor [1084737]
- Ascensor [239586]
- Ascensor [241415]
- Ascensor [306176]
- Ascensor [306177]
- Banca Barcelona [1199921]
- Banca Barcelona [1206407]
- Banca Barcelona [1206467]
- Barandilla [1000782]
- Barandilla [1002273]
- Barandilla [1002345]
- Barandilla [1002753]
- Barandilla [1003511]
- Barandilla [1004235]
- Barandilla [1005558]
- Barandilla [1005630]



BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN BIM

COMPARACIÓN DE PROYECTOS

SIN BIM

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| NOMBRE PROYECTO | VIÑA PLAZA |
| ARQUITECTO | JOSE SAAVEDRA |
| UBICACIÓN | VIÑA DEL MAR |
| ADMINISTRADOR | ARMANDO VELASQUEZ |
| AÑO | ENE 2013 |
| MONTO CONTRATO CD | 186.738,52 |
| EXTRAS | 8.129,64 4.35% |

BIM Nivel 2

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| NOMBRE PROYECTO | ALTO PARAISO |
| ARQUITECTO | JOSE SAAVEDRA |
| UBICACIÓN | VALPARAISO |
| ADMINISTRADOR | ARMANDO VELASQUEZ |
| AÑO | FEBRERO 2016 |
| MONTO CONTRATO CD | 195.721,37 |
| EXTRAS | 6.834,27 3.49% |

COMPARACIÓN DE PROYECTOS

SIN BIM

| | | | | | |
|--------------------------|---------------|--------------|--------------------------|---------------|--------------|
| NOMBRE PROYECTO | MAR PARAISO 1 | | NOMBRE PROYECTO | MAR PARAISO 2 | |
| ARQUITECTO | JOSE SAAVEDRA | | ARQUITECTO | JOSE SAAVEDRA | |
| UBICACIÓN | VALPARAISO | | UBICACIÓN | VALPARAISO | |
| ADMINISTRADOR | ALAA HALASA | | ADMINISTRADOR | ALAA HALASA | |
| AÑO | JUL 2013 | | AÑO | ABR 2014 | |
| MONTO CONTRATO CD | 147.077,29 | 6.12% | MONTO CONTRATO CD | 117.503,96 | 5.25% |
| EXTRAS | 9.008,81 | | EXTRAS | 6.171,65 | |

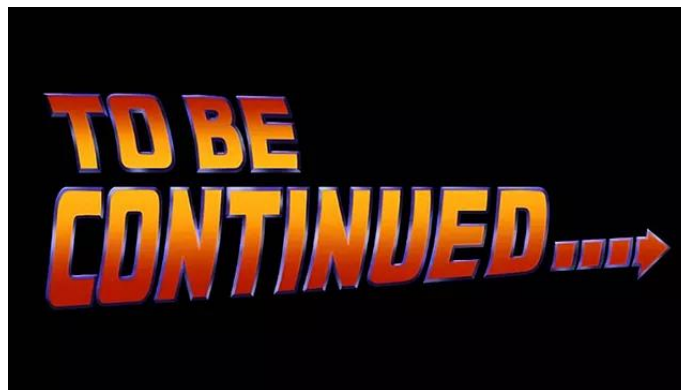
BIM Nivel 2

| | | |
|--------------------------|---------------|--------------|
| NOMBRE PROYECTO | MAR PARAISO 5 | |
| ARQUITECTO | JOSE SAAVEDRA | |
| UBICACIÓN | VALPARAISO | |
| ADMINISTRADOR | ALAA HALASA | |
| AÑO | AGO 2015 | |
| MONTO CONTRATO CD | 111.571,90 | 3.93% |
| EXTRAS | 4.388,32 | |

PERIODO ACTUAL - BIM COLABORACIÓN - Nivel 3

| | |
|--------------------------|-------------------|
| NOMBRE PROYECTO | MAR PARAISO 6 |
| ARQUITECTO | JOSE SAAVEDRA |
| UBICACIÓN | VALPARAISO |
| ADMINISTRADOR | ARMANDO VELASQUEZ |
| AÑO | SEPT 2017 |
| MONTO CONTRATO CD | 252.397,55 |
| EXTRAS | - |

| | |
|--------------------------|----------------|
| NOMBRE PROYECTO | LOMAS |
| ARQUITECTO | JOSE SAAVEDRA |
| UBICACIÓN | SANTIAGO |
| ADMINISTRADOR | MAURICIO CERDA |
| AÑO | SEPT 2017 |
| MONTO CONTRATO CD | 145.198,25 |
| EXTRAS | - |



Tendré que esperar 20 meses.....

COSTO DIRECTO (SIN GG NI HH) - INMOBILIARIA



- Toledo
- Mar Paraíso 1
- Mar Paraíso 2
- Viña Plaza 6

- Los Castaños
- Altos del llano A y B
- Mar Paraíso 5
- Altos del llano C y D
- Alto Paraíso

SIN BIM

U\$24.304.402

U\$1.229.207

5.05%

MONTO TOTAL

EXTRAS TOTAL

BIM NIVEL 2

U\$47.792.947

U\$1.281.328

2.68%

Ahorro estimado: U\$ 1.132.693

* 1 Dólar = 630 pesos

¿ES POSIBLE APLICAR ESTA METODOLOGÍA
EN UN PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS?

Si, lo estamos haciendo ESTADIO TIERRA DE CAMPEONES

Worksets

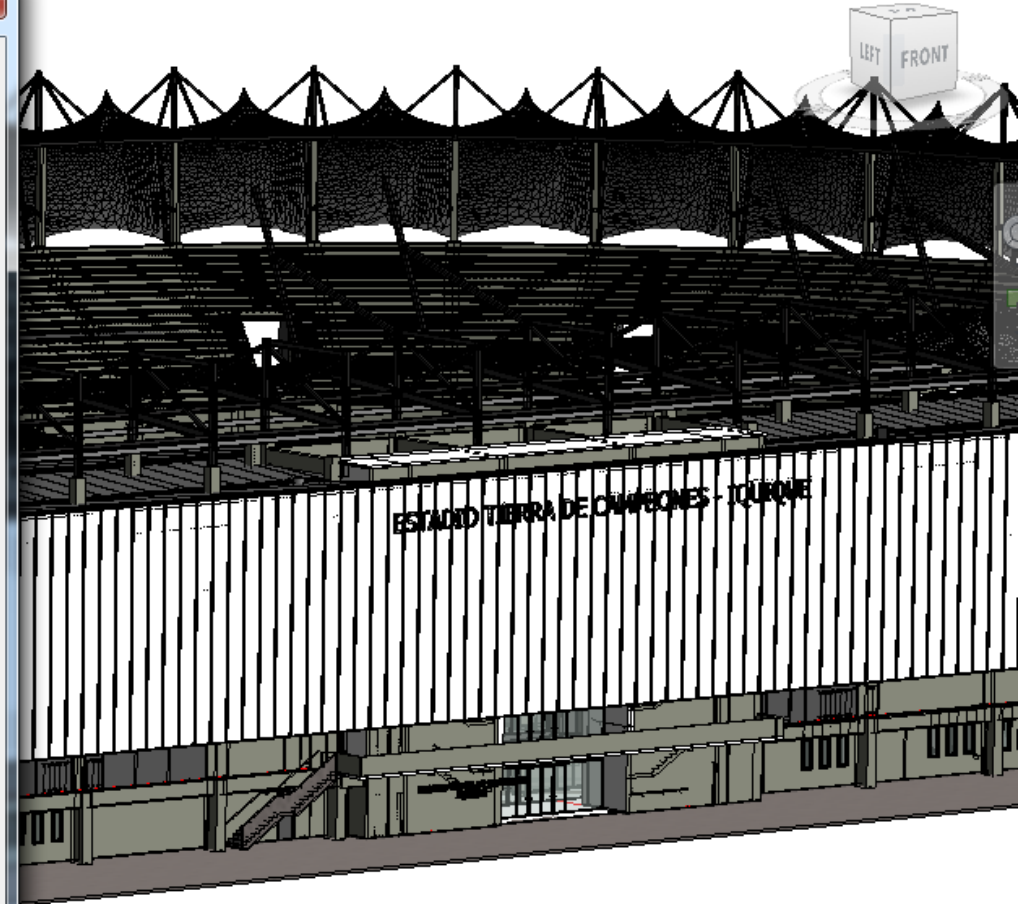
Active workset:
Municipal (Not Editable) Gray Inactive Workset Graphics

| Name | Editable | Owner | Borro |
|---------------------------|----------|------------------------|-------|
| Modelacion Clima | No | | |
| Modelación Sanitaria | No | omarmolejo@gesprosa.cl | |
| Modelacion Topografia | No | | |
| Modelación - Links | No | victoria.munizagaX6LDR | |
| Modelación - Planimetría | No | victoria.munizagaX6LDR | |
| Modelación Arquitectura 1 | No | victoria.munizagaX6LDR | |
| Modelación Arquitectura 2 | No | victoria.munizagaX6LDR | |
| Modelación Electrico 1 | No | leoengufmg@gmail.com | |
| Modelación Electrico 2 | No | | |
| Modelación Electrico 3 | No | | |
| Municipal | No | vvenegas4HBMJ | |
| Shared Levels and Grids | No | victoria.munizagaX6LDR | |
| Workset1 | No | vvenegas4HBMJ | |

Buttons: New, Delete, Rename, Open, Close, Editable, Non Editable

Show:
 User-Created Project Standards
 Families Views

Buttons: OK, Cancel, Help



TRASPASO DE EXPERIENCIA

icafal inversiones

icafal sicomaq

ingenieria y construccion

inmobiliaria puangue

icil icafal

COMITÉ BIM

| DOCUMENTO | FINALIDAD |
|-------------------|---|
| PEB | Plan de ejecución por proyecto |
| PIB | Plan de implementación de Icafal |
| Contratos | Bases para futuros proyectistas Bases mínimas para futuros proyectos de otras áreas |
| Check list | Hacer responsable a proyectista de los requerimientos que se han ido generando en otros proyectos Verificar que el modelo cumpla con todo lo que se especifica en el PEB |
| Recursos | Definir licencias según rol que se desempeñe dentro del BIM |
| CDE | Estructura de carpetas, intercambio de información para revisión, aprobación, publicación. |
| Personas | Definir capacitaciones o requerimientos para nuevas contrataciones |

PLANES DE EJECUCIÓN ICAFAL



PLAN DE EJECUCIÓN BIM AEROPUERTO CARRIEL SUR

SOCIEDAD CONCESIONARIA AEROPUERTO
CARRIEL SUR S.A.

Mayo 2017

REV-03

| | |
|-------------------------------------|---------------|
| Elaborado por: Francisco Pizarro | Validado por: |
|-------------------------------------|---------------|



Sociedad Concesionaria Aeropuerto Carriel Sur S.A.

Plan de ejecución BIM



PLAN DE EJECUCIÓN BIM PROYECTOS INMOBILIARIA PUANGUE

| BIM IMPLEMENTATION PLAN | | | | |
|--------------------------------------|------------|--|--|-------------------------|
| Rev. | Fecha | Descripción | Estado | |
| 01 | 07/09/2017 | Se emite PEB para discusión con todos los participantes como versión inicial de todos los proyectos de la inmobiliaria | Borrador | X Preliminar Definitivo |
| Preparación: Paula Gutiérrez Moya | | Revisión: Ignacio Falcone Gallo | Aprobación: Ignacio y Saavedra Falcone Gallo Eduardo Toro Ingeniería Attonso Lamain Ingeniería JSP Desarrollo BIM | |
| Fecha: 31/08/2017 | | Fecha: 05/09/2017 | Fecha: 07/09/2017 | |
| Documento BIP-001-01 | | | | |



PLAN DE EJECUCIÓN BIM ESTADIO TIERRA CAMPEONES

| BIM EJECTION PLAN | | | | |
|---|------------|---|--|-------------------------|
| Rev. | Fecha | Descripción | Estado | |
| 01 | 01/09/2017 | Se emite primer Plan para revisar por los responsables del proyecto | Borrador | X Preliminar Definitivo |
| Preparación: Paula Gutiérrez Moya Francisco Pizarro | | Revisión: Luis Carvajal Priscila Hidalgo | Aprobación: Jorge Kozl Jorge Vivanco | |
| Fecha: 01/09/2017 | | Fecha: 04/09/2017 | Fecha: 04/09/2017 | |
| Documento BEP-ICA-ETDC-R01 | | | | |

Plan de ejecución BIM

Estadio Tierra de Campeones

CAPACITACIONES

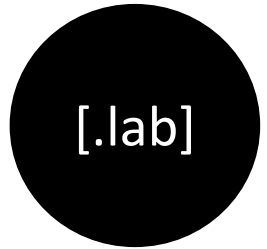
GERENCIAMIENTO

[BIM FUNDAMENTOS]

[BIM PROCESOS]

[BIM IMPLEMENTACIÓN]

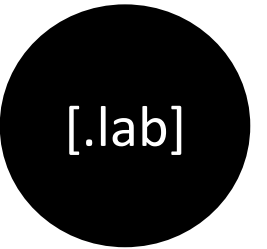
[BIM GESTIÓN]



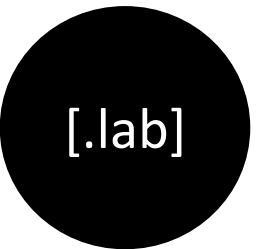
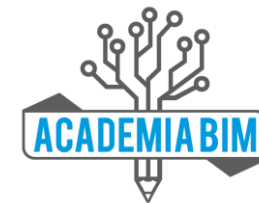
DEPARTAMENTO ESTUDIO



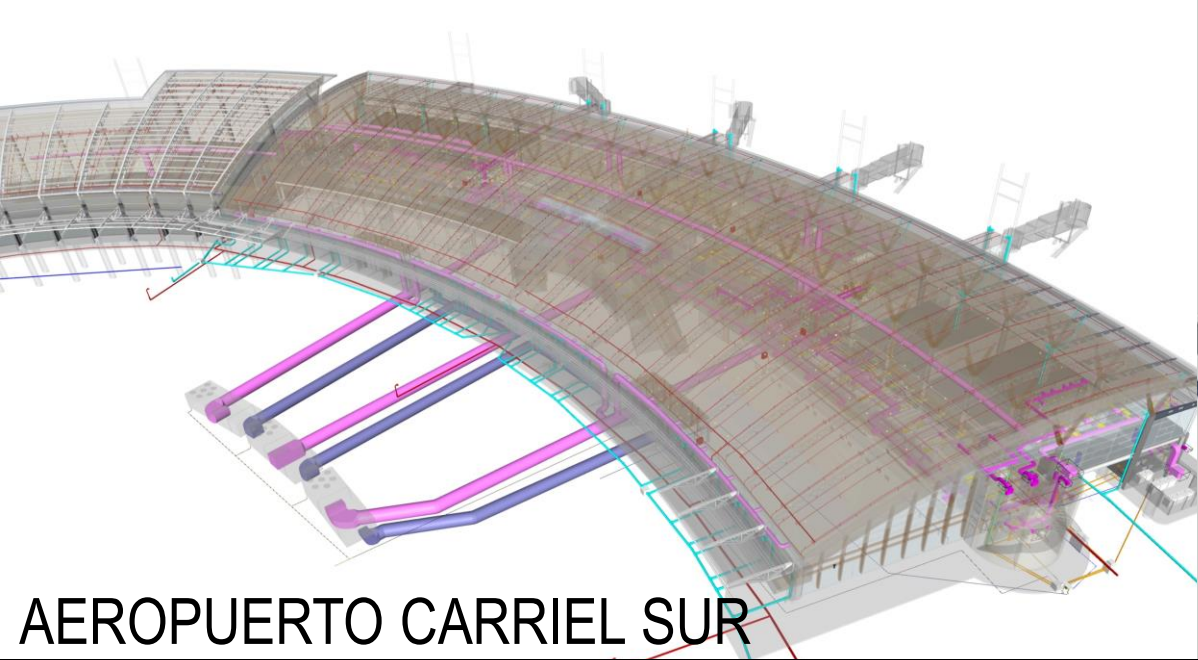
San Miguel - Revit 2018



OFICINA TECNICA



PROYECTOS



AEROPUERTO CARRIEL SUR

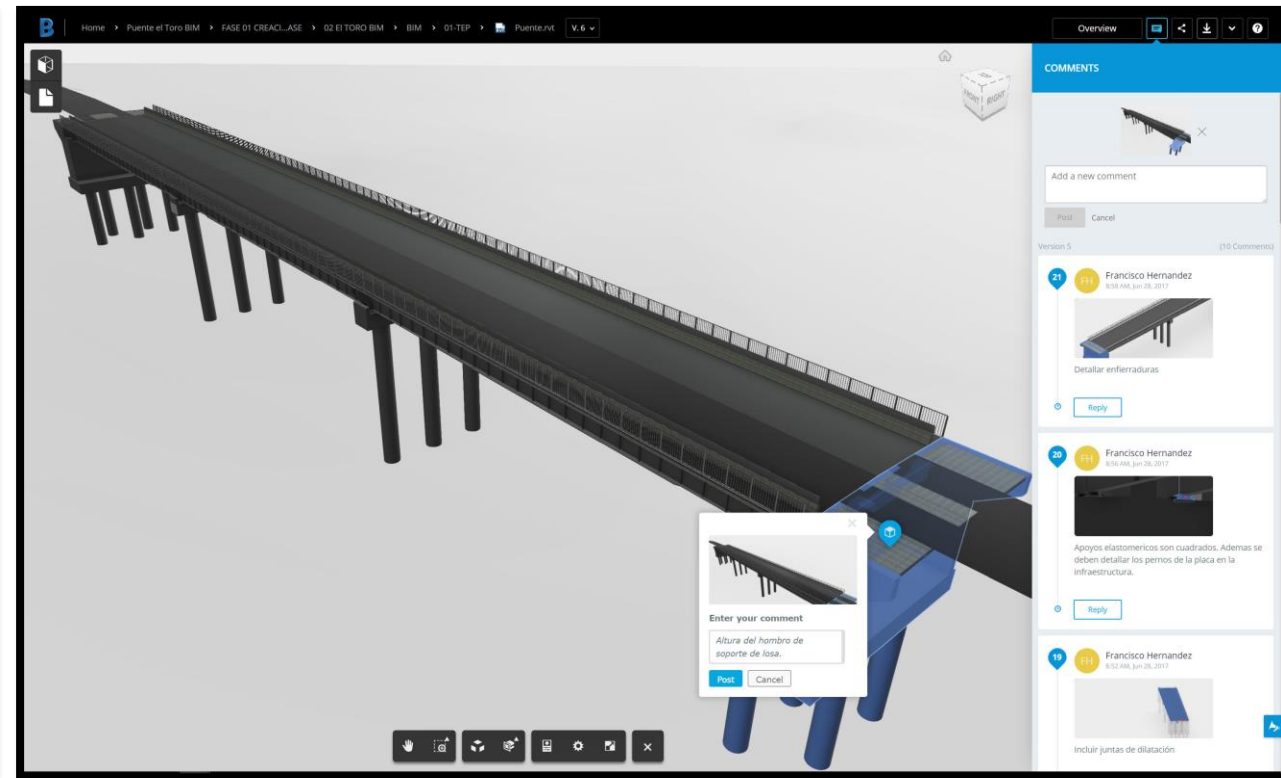
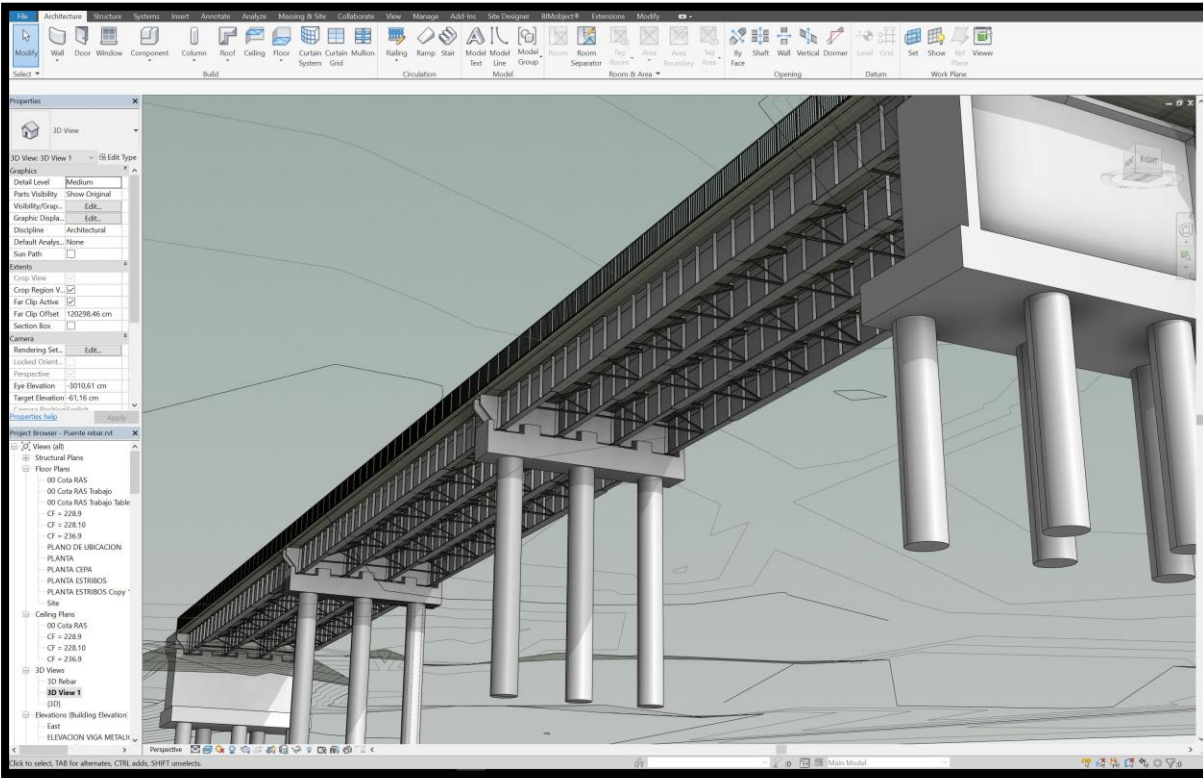


ESTADIO TIERRA DE CAMPEONES

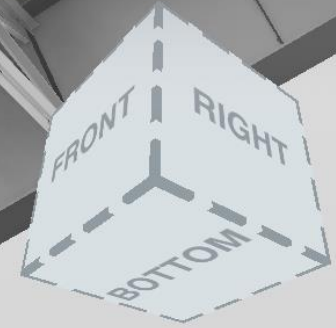


CENTRO DE ANTOFAGASTA

PROYECTOS



PUENTE LEPE



OBRAS PUBLICAS DE ICAFAL CON BIM



CENTRO DE ANTOFAGASTA (pendiente apertura)

2 PAGINAS MAYO 2014

COORDINACION BIM

AEROPUERTO DE CONCEPCION

2 PAGINAS DICIEMBRE 2015

ALCANCES DEL BIM
NIVEL DE DETALLE

ESTADIO DE IQUIQUE, TIERRA DE CAMPEONES

26 PAGINAS MARZO 2016

DISEÑO INGENIERIA Y
ESPECIALIDADES PARA
PROPUESTA

PUENTE LEPE

13 PAGINAS AGOSTO 2016

ALCANCES DEL BIM
NIVEL A DEFINIR
ENTREGABLES A DEFINIR

Total 2.110.066 UF

OBRAS EN ESTUDIO CON REQUERIMIENTO BIM

EMBALSE LAS PALMAS

2 PAGINAS JUNIO2017

COORDINACIÓN
CUBICACIONES
EXTRACCIÓN DE DATA
GENERACIÓN PLANOS
4D

3.880.000 UF

RUTAS DEL LOA

12 PAGINAS JULIO2017

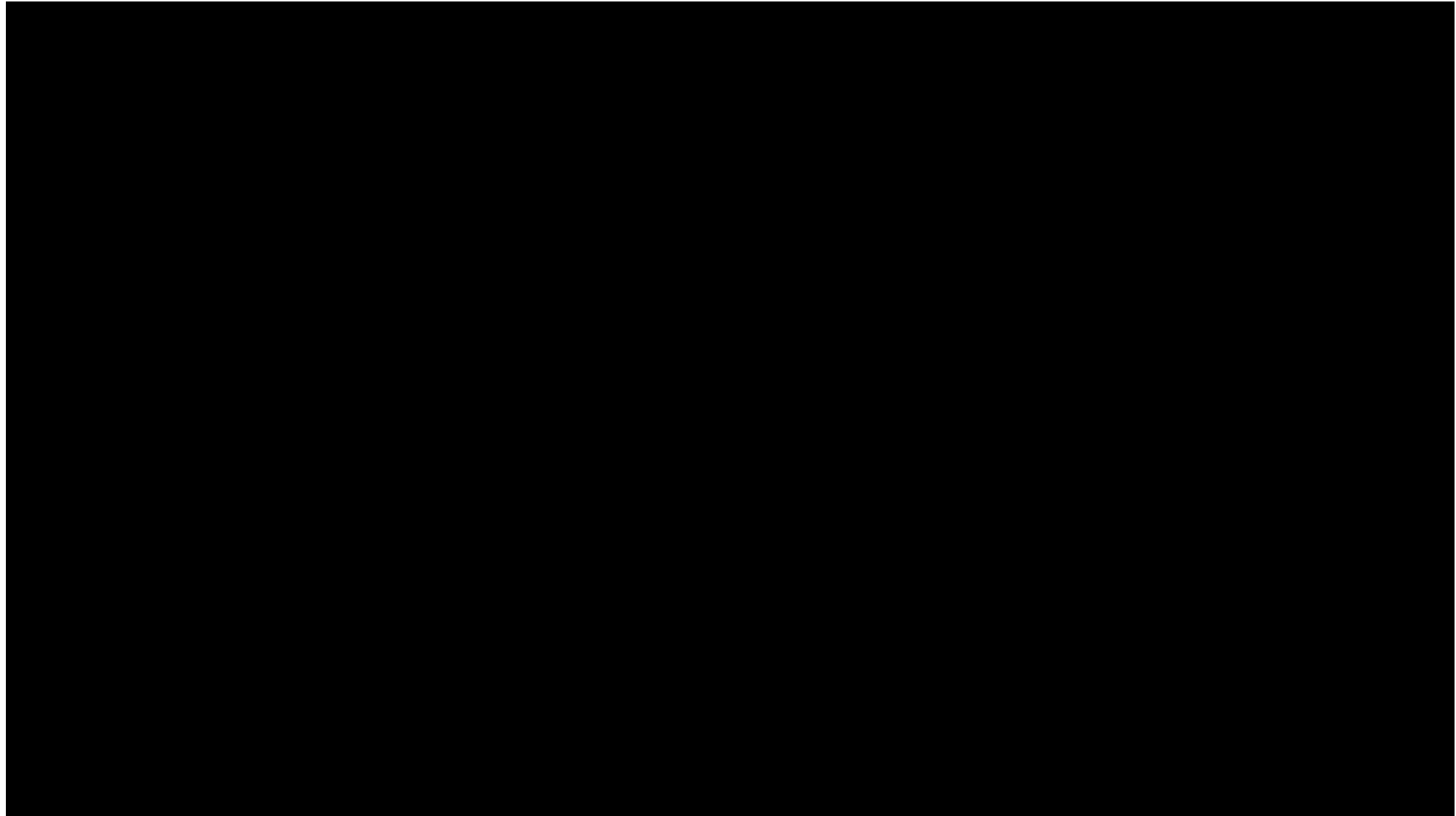
ALCANCES DEL BIM
NIVEL DE DETALLE
UBIM
NIVEL DE DETALLE
MODELO EN TIEMPO REAL
RESPOSITORIO ÚNICO

7.330.000 UF

Total 11.210.000 UF
U\$ 471.531.746

SIEMPRE SE HA HECHO ASÍ...

icafal



**Si buscas
resultados distintos,
no hagas
siempre lo mismo.**

Albert Einstein

