

6 ENCUENTRO  
**BIMCO**  
2023

Construcción 4.0:  
Digitalizando el futuro del  
sector



**Diseño e ingeniería digital:  
El poder de la nube y la gestión  
de proyectos basada en datos**

**Julio Palma**

Senior Technical Sales Specialist - Autodesk

## CONTENIDO

**01** ¿Cuál es el reto y la oportunidad?

**02** Lo avanzado

**03** La gestión de datos y AI ahora

**04** A dónde ir



## Julio Palma

julio.palma@autodesk.com

Ingeniero Civil, Universidad Nacional de Colombia

Especialista en Vías y Transporte, Universidad Nacional de Colombia.

Especialista en Gerencia e Interventoría de Obras Civiles, Universidad Pontificia Bolivariana.

Experiencia en Diseño y Construcción de infraestructura lineal (carreteras y líneas de conducción)

**Senior Technical Sales Specialist** en Autodesk desde el 2017.

Foco en transformación digital, mejora de procesos y gestión de datos hacia la gerencia de proyectos.

Experiencia en sector de infraestructura vial y eléctrica.

**Líder en Sostenibilidad** en Autodesk

# Julio Palma

julio.palma@autodesk.com





Se espera que la población mundial alcance los 10 mil millones<sup>1</sup> para 2050 y el entorno construido debe ponerse al día, rápidamente.

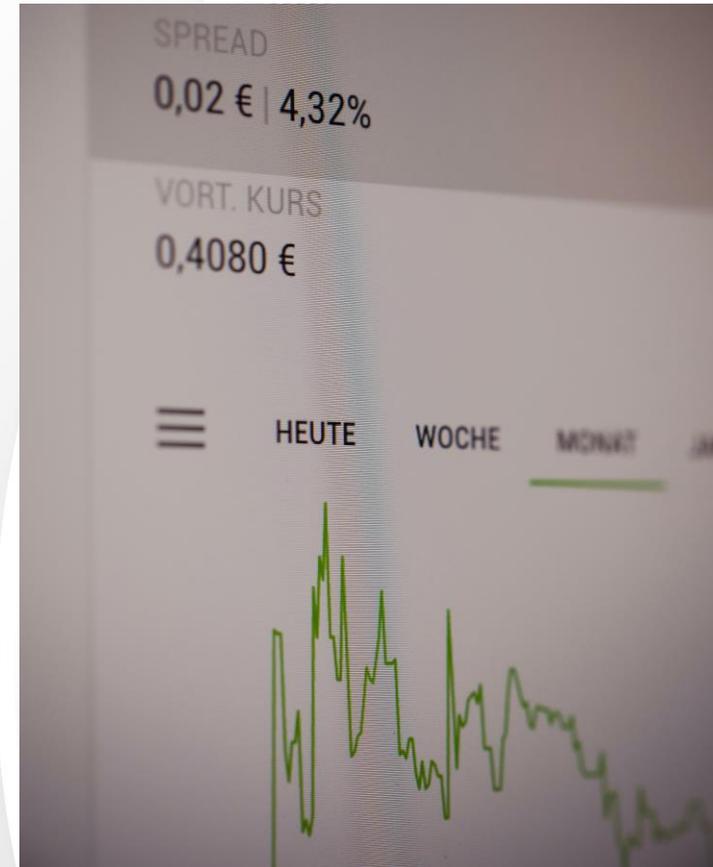
<sup>1</sup> Proyecciones de la ONU para 2050



# Crecimiento Económico y Urbanización - Innovación Tecnológica - Sostenibilidad - Regulaciones- Colaboración Regional Inversión en Infraestructura

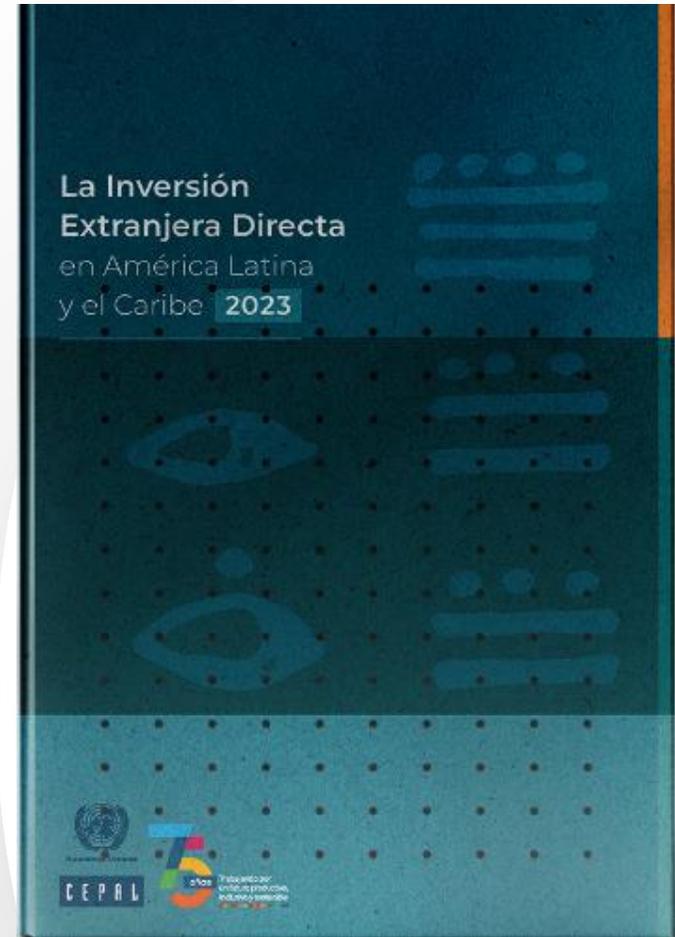


- Desafíos macroeconomicos, retos de comercialización y márgenes estrechos.
- Necesidades de incremento en productividad de equipos de trabajo y gestión de recursos basada en datos.



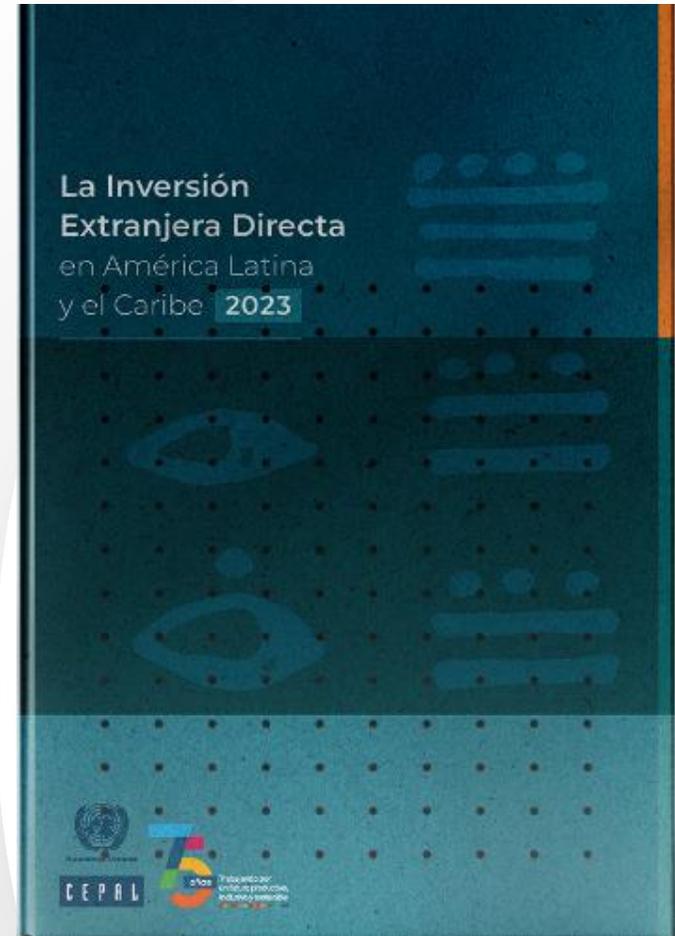
En 2022 la inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe alcanzó un récord histórico: US\$224.579 millones, un 55,2% más que el año anterior:

- Brasil 41%
- México 17%
- Chile 9%
- Colombia 8%
- Argentina 7%
- Perú 5%



“...el reto no solo es atraer y retener, sino maximizar la contribución de la IED al desarrollo, y para esto los países deben poner atención a las políticas de desarrollo productivo post-establecimiento, que incluyen el fomento a los encadenamientos productivos, políticas de agregación de valor y ascenso en las cadenas de valor, de desarrollo de recursos humanos, de infraestructura y logística y de construcción de capacidades locales...”

Secretario Ejecutivo de la CEPAL,  
José Manuel Salazar-Xirinachs



“...A pesar de la caída global... **América Latina y el Caribe recibió la mayor inversión privada en infraestructura de todas las regiones del mundo...**”

- El **sector energético** superó al de transporte en 2020. Atrajo 29.800 millones de dólares en inversiones en 145 proyectos, lo que representa el 65% de la cifra global (gas principalmente)
- La **energía renovable** continuó dominando las inversiones. Un 62% de los proyectos de generación eléctrica fueron en el sector de renovables, siendo el más popular la energía solar.
- Los compromisos de inversión en el **sector transporte** totalizaron 10.500 millones de dólares en 41 proyectos, un 78% menos que en 2019.



**BANCO MUNDIAL**  
BIRF • AIF | GRUPO BANCO MUNDIAL

**Las PPP/APP traen consigo empresas multinacionales, prácticas internacionales y maneras diferentes de canalizar el gasto público**



México

Colombia

Costa Rica

Brasil

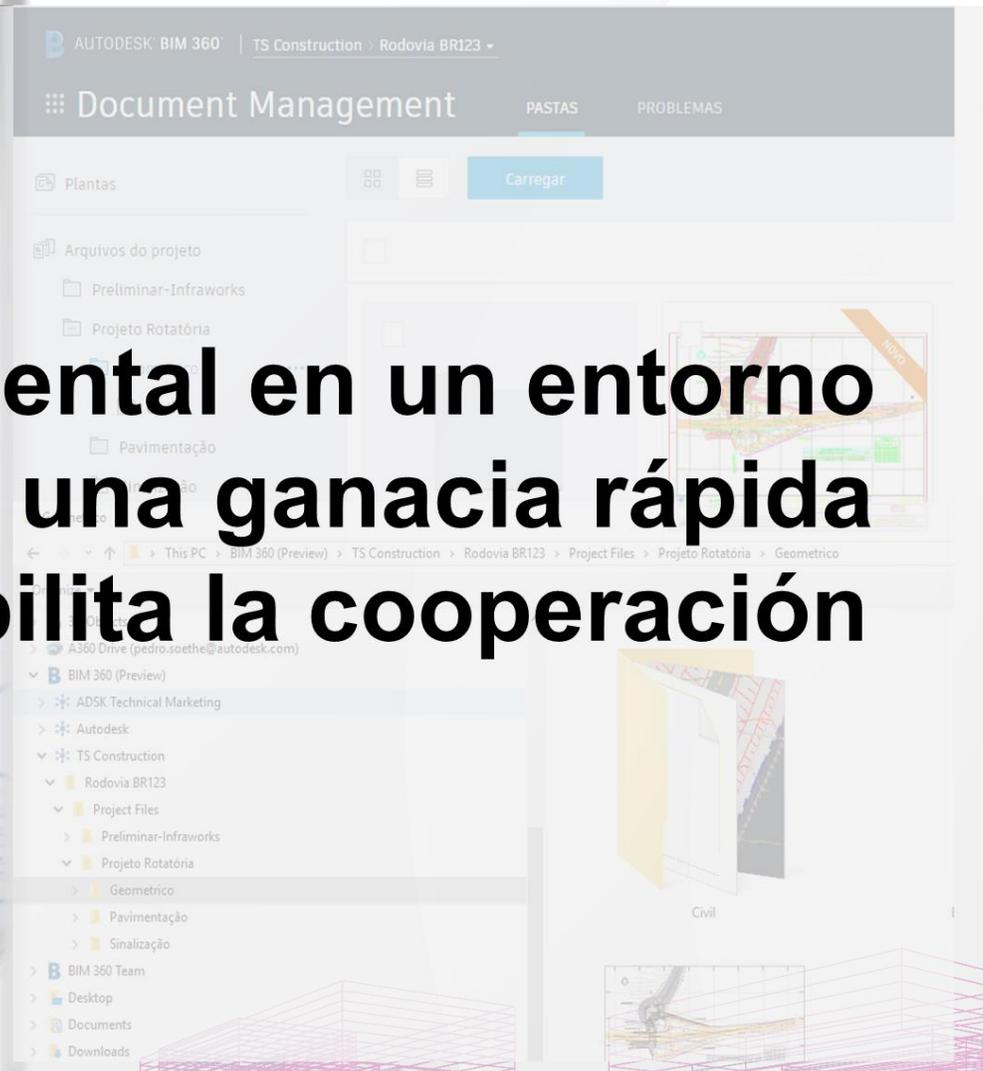
Chile

Argentina

# La adopción **ISO** como promotor de la transformación digital en la gestión de proyectos



# La gestión documental en un entorno único de datos es una ganancia rápida ISO19650 que habilita la cooperación



## Autodesk y AWS: Seguridad, Gobernanza y Transparencia Indispensable en la gestión de data crítica de infraestructura

- Cifrado de datos y privacidad
- Control de acceso
- Seguridad física del centro de datos
- Autenticación de dos factores
- Análisis de vulnerabilidades, pruebas de penetración y auditorías externas
- Recuperación de desastres



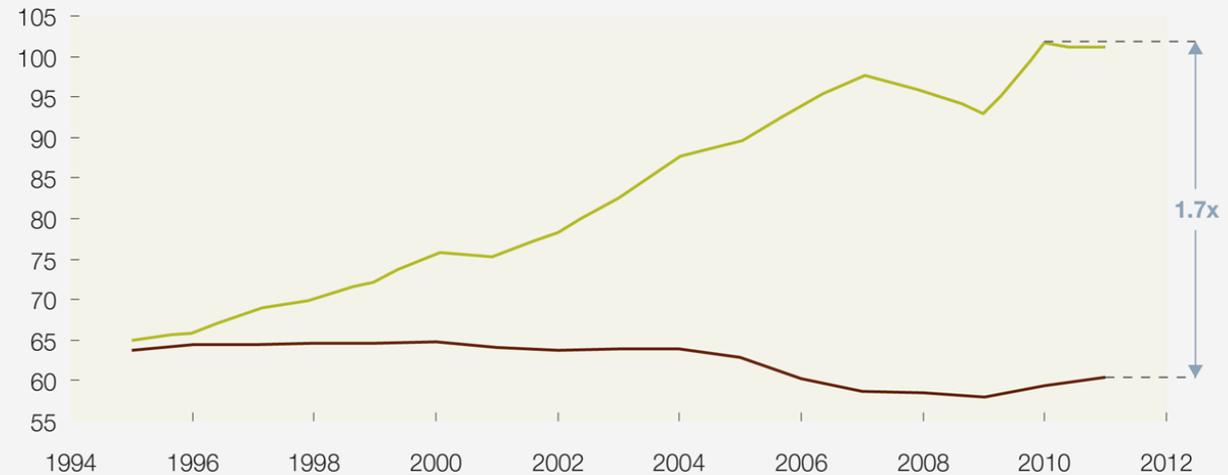
## La mejora en la productividad del sector

- Hemos iniciado el camino, vamos por buen camino.
- Más aún hay camino por recorrer.

### Overview of productivity improvement over time

Productivity (value added per worker), real, \$ 2005

\$ thousand per worker



Source: Expert interviews; IHS Global Insight (Belgium, France, Germany, Italy, Spain, United Kingdom, United States); World Input-Output Database





Hojas de ruta y patrocinio gerencial



Alineación a objetivos comerciales



Analítica de datos para toma de decisiones



Interoperabilidad de datos y conexiones



## Capacidad actual de procesamiento respecto a la demanda

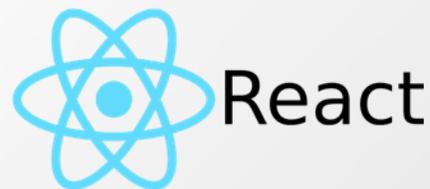


"El iPhone en tu bolsillo tiene más de 100.000 veces la potencia de procesamiento de la computadora que llevó al hombre a la Luna hace 50 años", dijo el científico informático Graham Kendall, de la Universidad de Nottingham.





# Autodesk Platform Services se basa en tecnologías web estándar



# Lo que los clientes y socios de desarrollo crean con Autodesk Platform Services-APS

Visualización y análisis de datos



Gemelo digital



Realidad aumentada y virtual



Integración SaaS



Catálogos



Configuradores



Automatización del diseño

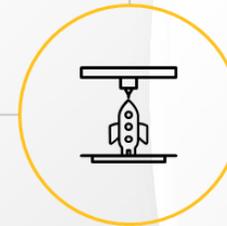
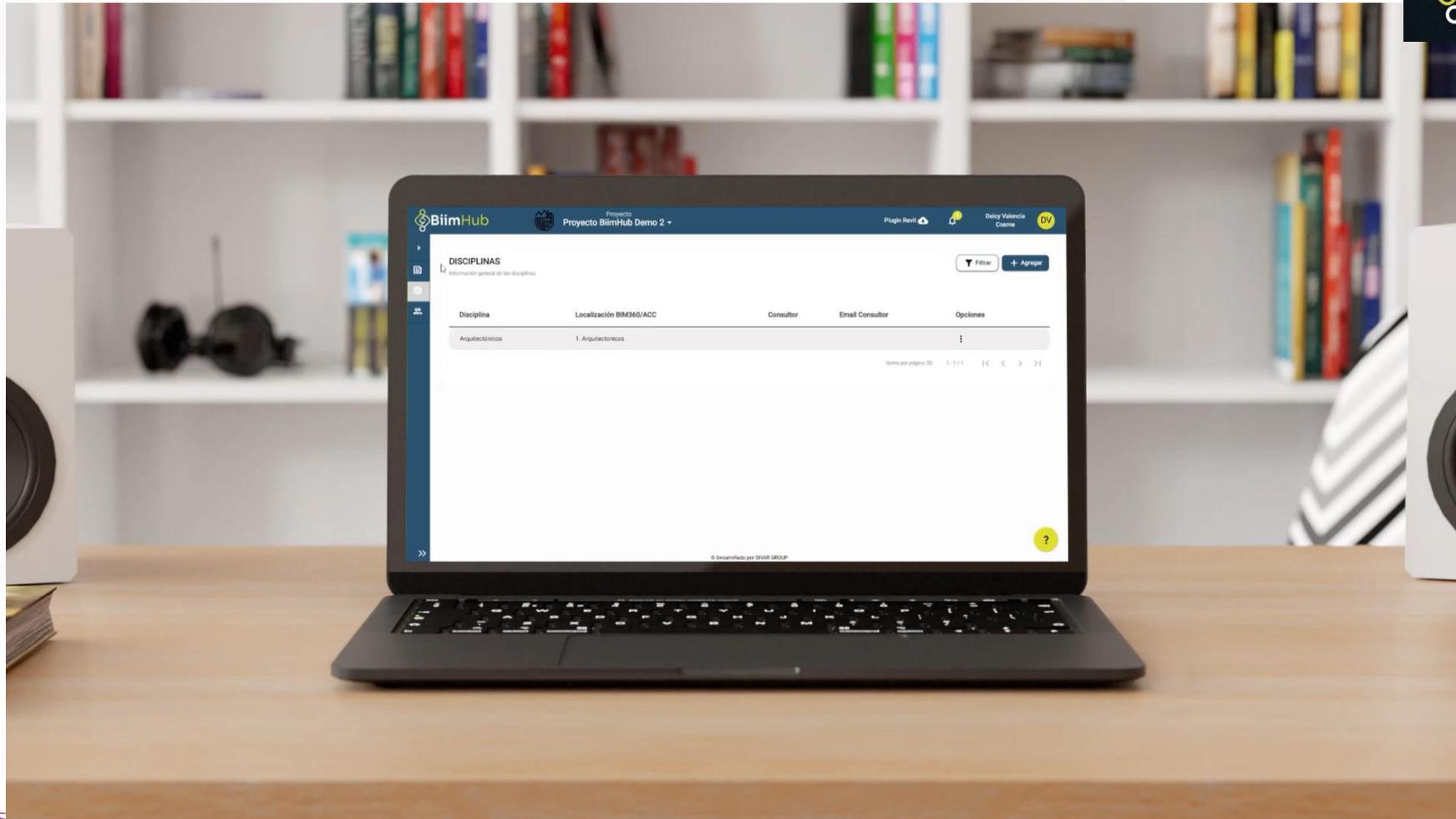


Foto a 3d

# Soluciones de validación de datos e interoperabilidad







MANEJO DE INCIDENCIAS

TABLERO DE INCIDENCIAS

ESTRELLA

Proyecto: HOMS Health & Wellness  
 Fecha: 04 JUNIO 2022  
 Contenido: Indicadores de incidencias  
 Medición BIM Organization  
 Control de procesos BIM

ESTADO	(Multiple Items)	TOTAL	% TOTAL
<b>INCIDENCIAS ASIGNADAS</b>			
Anafran HenriquezEstrella OTI ARQ	40	27.40%	
jairo penaEstrella OTI MEP	21	14.38%	
Carlos VillamilEstrella Construcción	17	11.64%	
Carlos Ignacio Taveras PerezEstrella OTI BIM	15	10.27%	
Christopher VargasEstrella OTI EST	13	8.90%	
Alan MarteEstrella OTI ARQ	10	6.85%	
Federico SanabriaEstrella OTI MEP	8	5.48%	
r ColonEstrella Construcción	5	3.42%	
Jorge GutierrezEstrella OTI ARQ	3	2.05%	
Jonathan Alejandro Moreno BermudezEstrella OTI BIM	2	1.37%	
Victor ColladoEstrella Unidad de Desarrollo	2	1.37%	
Maria MendezEstrella OTI MEP	2	1.37%	
Lockhart SolucionesLockhart Soluciones	1	0.68%	
Cynthia VargasEstrella OTI ARQ	1	0.68%	
Dayprot ManceboEstrella OTI EST	1	0.68%	
Catalina SalazarEstrella Construcción	1	0.68%	
Carlos SantanaEstrella Calidad	1	0.68%	
Gustavo AlbasCEMCA	1	0.68%	
Isaura SurtelPanelkret	1	0.68%	
Estrella OTI MEP	1	0.68%	
<b>TOTAL INCIDENCIAS ACTIVAS</b>	<b>146</b>	<b>100%</b>	

TOTAL INCIDENCIAS INFORME ANTERIOR: 155  
 TOTAL INCIDENCIAS NUEVAS: -9

ESTADO	Count of Status	Count of %
Closed	575	77.91%
Open	123	16.67%
Void	17	2.30%
Answered	15	2.03%
Ready to inspect	7	0.95%
Not approved	1	0.14%
<b>Grand Total</b>	<b>738</b>	<b>100%</b>

DEFINICIÓN DE ESCALA DE RIESGOS

Se calificara como riesgo bajo una incidencia cuando; la incidencia se pueda corregir totalmente de forma individual por la disciplina/equipo al cual se le reporta, sin interferir en el desarrollo del resto de disciplinas/equipos	BAJA
Se calificara como riesgo medio una incidencia cuando; la incidencia se debe corregir en conjunto con otras disciplinas, generando cambios menores (reubicación de accesorios, pasantes estructurales, recorridos de tuberías que no sean ramales principales).	MEDIA
Se calificara como riesgo alto una incidencia cuando; obliguen a cambiar el concepto del diseño, modifique elementos estructurales mas alla de generar pasantes, modifique elementos de tipo ruta critica del proyecto, detenga el avance del proyecto en cualquiera de sus etapas o añada elementos que generen nuevas partidas que no estén contempladas en el presupuesto	ALTA

ESTADO	(Multiple Items)	Column Labels	TOTAL	
USUARIOS CRITICOS	Alta	Baja	Media	TOTAL
Anafran HenriquezEstrella OTI ARQ	29	3	8	40
jairo penaEstrella OTI MEP	9	3	9	21
Carlos VillamilEstrella Construcción	15	1	1	17
Carlos Ignacio Taveras PerezEstrella OTI BIM	7	1	7	15
Christopher VargasEstrella OTI EST	12	1	1	13
<b>TOTAL</b>	<b>72</b>	<b>9</b>	<b>25</b>	<b>106</b>

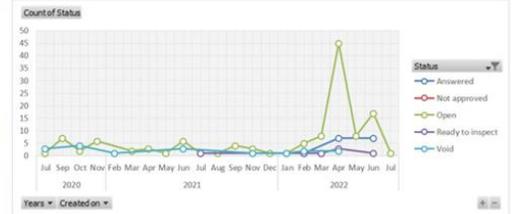
Nivel de Revisión Urgente

INCIDENCIAS X NIVEL DE REVISION	RESPONDIDA	ABIERTA	TOTAL
#735 Actualización Planta arquitectónica.	1	1	1
#723 Sellos cortaque Panelkret	1	1	1
#721 Generar la compra de los accesorios de baño hotel	1	1	1
#720 Diseño de escalinata y rampa minusválidos	1	1	1
#719 Perfilera de ventana y panelkret ejes 4 y 5	1	1	1
#718 Distancia entre muro eje 4 y ventana en fachad	1	1	1
#712 Ajustes en tuberías de habitaciones y consulto	1	1	1
#692 Actualización de Diagrama Unifilar	1	1	1
#687 Diseño pergola car lobby	1	1	1
#652 Estructura metálica de soporte ascensores	1	1	1
#649 Detalles escalera de caracol	1	1	1
#635 Tema 10 - Terminaciones en las escaleras de servicios	1	1	1
#608 Aprobación de la estructura del puente	1	1	1
#604 Gestión de diseño de cocina	1	1	1
#594 Solicitar diseño acústico del auditorio	1	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>15</b>

Status (Multiple Items)

USO/REVISIÓN	TOTAL
Diseño	79
Construcción	9
Subcontratista	7
Documentación	3
(blank)	N/A
<b>TOTAL</b>	<b>99</b>

INDICADORES AVANCE INCIDENCIAS POR SEMANA





## ■ INFORMES DE AVANCES EN OBRA

### Localización:

- Project Files
  - 00 INTEGRACIÓN
  - 01 ADMIN**
  - 0 - COMUNICACIONES
  - 1 - ENTRADA AL LOTE
  - 2 - ANEXOS INSTALACIONES
  - 3 - LISTADO DE PLANOS
  - 4 - PRESENTACIONES
  - 5 - INFORMES
  - AVANCE DE OBRA
  - COMITE - INCIDENCIAS**
  - INDICADORES**
  - 6 - REVISIONES
  - 7 - VISUALIZACION EN CAMPO AR
  - 8 - PLIEGOS DE CONTRATACIÓN
  - 9 - CRONOGRAMA PROYECTO
  - 10 - CONTRATOS
  - 11 - SUBMITTALS
  - 12 - IMÁGENES

B

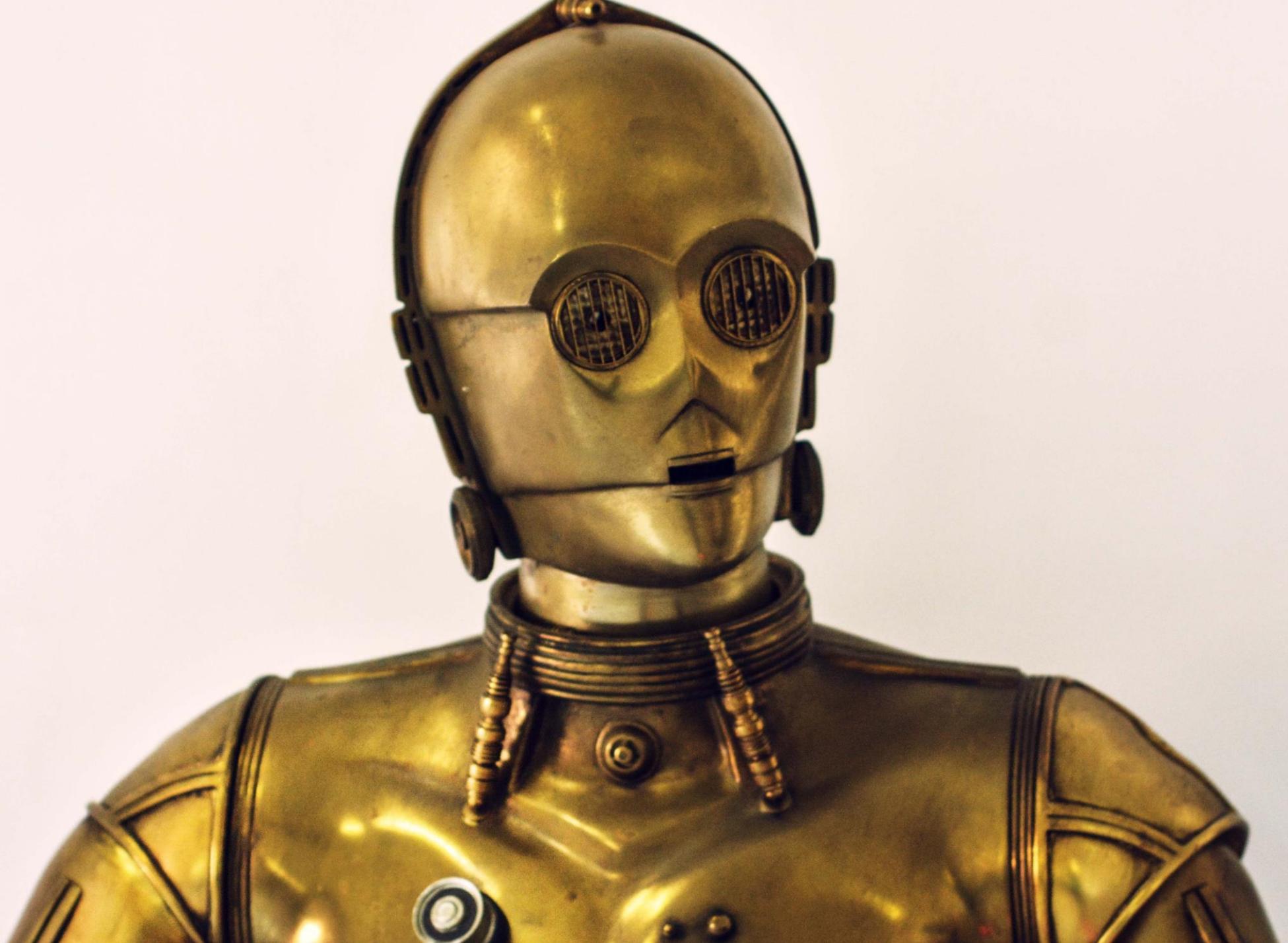
### AVANCES CON ENFOQUE EN:

- ESTRUCTURA METALICA
- ESTRUCTURA DE CONCRETO

ÁREA DE METALDECK		VOLÚMENES DE CONCRETO	
NIVEL	ÁREA (M2)	TIPO	VOLÚMEN (M3)
N1	4,750.00	SI	191.74
N2	4,838.40	SI	192.57
N3	4,838.40	SI	192.57
N4	4,838.40	SI	192.57
N5	4,838.40	SI	192.57
N6	4,838.40	SI	192.57
N7	4,838.40	SI	192.57
N8	4,838.40	SI	192.57
N9	4,838.40	SI	192.57
N10	4,838.40	SI	192.57
N11	4,838.40	SI	192.57
N12	4,838.40	SI	192.57
N13	4,838.40	SI	192.57
N14	4,838.40	SI	192.57
N15	4,838.40	SI	192.57
N16	4,838.40	SI	192.57
N17	4,838.40	SI	192.57
N18	4,838.40	SI	192.57
N19	4,838.40	SI	192.57
N20	4,838.40	SI	192.57
N21	4,838.40	SI	192.57
N22	4,838.40	SI	192.57
N23	4,838.40	SI	192.57
N24	4,838.40	SI	192.57
N25	4,838.40	SI	192.57
N26	4,838.40	SI	192.57
N27	4,838.40	SI	192.57
N28	4,838.40	SI	192.57
N29	4,838.40	SI	192.57
N30	4,838.40	SI	192.57
N31	4,838.40	SI	192.57
N32	4,838.40	SI	192.57
N33	4,838.40	SI	192.57
N34	4,838.40	SI	192.57
N35	4,838.40	SI	192.57
N36	4,838.40	SI	192.57
N37	4,838.40	SI	192.57
N38	4,838.40	SI	192.57
N39	4,838.40	SI	192.57
N40	4,838.40	SI	192.57
N41	4,838.40	SI	192.57
N42	4,838.40	SI	192.57
N43	4,838.40	SI	192.57
N44	4,838.40	SI	192.57
N45	4,838.40	SI	192.57
N46	4,838.40	SI	192.57
N47	4,838.40	SI	192.57
N48	4,838.40	SI	192.57
N49	4,838.40	SI	192.57
N50	4,838.40	SI	192.57
N51	4,838.40	SI	192.57
N52	4,838.40	SI	192.57
N53	4,838.40	SI	192.57
N54	4,838.40	SI	192.57
N55	4,838.40	SI	192.57
N56	4,838.40	SI	192.57
N57	4,838.40	SI	192.57
N58	4,838.40	SI	192.57
N59	4,838.40	SI	192.57
N60	4,838.40	SI	192.57
N61	4,838.40	SI	192.57
N62	4,838.40	SI	192.57
N63	4,838.40	SI	192.57
N64	4,838.40	SI	192.57
N65	4,838.40	SI	192.57
N66	4,838.40	SI	192.57
N67	4,838.40	SI	192.57
N68	4,838.40	SI	192.57
N69	4,838.40	SI	192.57
N70	4,838.40	SI	192.57
N71	4,838.40	SI	192.57
N72	4,838.40	SI	192.57
N73	4,838.40	SI	192.57
N74	4,838.40	SI	192.57
N75	4,838.40	SI	192.57
N76	4,838.40	SI	192.57
N77	4,838.40	SI	192.57
N78	4,838.40	SI	192.57
N79	4,838.40	SI	192.57
N80	4,838.40	SI	192.57
N81	4,838.40	SI	192.57
N82	4,838.40	SI	192.57
N83	4,838.40	SI	192.57
N84	4,838.40	SI	192.57
N85	4,838.40	SI	192.57
N86	4,838.40	SI	192.57
N87	4,838.40	SI	192.57
N88	4,838.40	SI	192.57
N89	4,838.40	SI	192.57
N90	4,838.40	SI	192.57
N91	4,838.40	SI	192.57
N92	4,838.40	SI	192.57
N93	4,838.40	SI	192.57
N94	4,838.40	SI	192.57
N95	4,838.40	SI	192.57
N96	4,838.40	SI	192.57
N97	4,838.40	SI	192.57
N98	4,838.40	SI	192.57
N99	4,838.40	SI	192.57
N100	4,838.40	SI	192.57

NIVEL	ÁREA (M2)	EJECUTADO
N1	4,750.00	3,412.00
N2	4,838.40	3,412.00
N3	4,838.40	3,412.00
N4	4,838.40	3,412.00
N5	4,838.40	3,412.00
N6	4,838.40	3,412.00
N7	4,838.40	3,412.00
N8	4,838.40	3,412.00
N9	4,838.40	3,412.00
N10	4,838.40	3,412.00
N11	4,838.40	3,412.00
N12	4,838.40	3,412.00
N13	4,838.40	3,412.00
N14	4,838.40	3,412.00
N15	4,838.40	3,412.00
N16	4,838.40	3,412.00
N17	4,838.40	3,412.00
N18	4,838.40	3,412.00
N19	4,838.40	3,412.00
N20	4,838.40	3,412.00
N21	4,838.40	3,412.00
N22	4,838.40	3,412.00
N23	4,838.40	3,412.00
N24	4,838.40	3,412.00
N25	4,838.40	3,412.00
N26	4,838.40	3,412.00
N27	4,838.40	3,412.00
N28	4,838.40	3,412.00
N29	4,838.40	3,412.00
N30	4,838.40	3,412.00
N31	4,838.40	3,412.00
N32	4,838.40	3,412.00
N33	4,838.40	3,412.00
N34	4,838.40	3,412.00
N35	4,838.40	3,412.00
N36	4,838.40	3,412.00
N37	4,838.40	3,412.00
N38	4,838.40	3,412.00
N39	4,838.40	3,412.00
N40	4,838.40	3,412.00
N41	4,838.40	3,412.00
N42	4,838.40	3,412.00
N43	4,838.40	3,412.00
N44	4,838.40	3,412.00
N45	4,838.40	3,412.00
N46	4,838.40	3,412.00
N47	4,838.40	3,412.00
N48	4,838.40	3,412.00
N49	4,838.40	3,412.00
N50	4,838.40	3,412.00
N51	4,838.40	3,412.00
N52	4,838.40	3,412.00
N53	4,838.40	3,412.00
N54	4,838.40	3,412.00
N55	4,838.40	3,412.00
N56	4,838.40	3,412.00
N57	4,838.40	3,412.00
N58	4,838.40	3,412.00
N59	4,838.40	3,412.00
N60	4,838.40	3,412.00
N61	4,838.40	3,412.00
N62	4,838.40	3,412.00
N63	4,838.40	3,412.00
N64	4,838.40	3,412.00
N65	4,838.40	3,412.00
N66	4,838.40	3,412.00
N67	4,838.40	3,412.00
N68	4,838.40	3,412.00
N69	4,838.40	3,412.00
N70	4,838.40	3,412.00
N71	4,838.40	3,412.00
N72	4,838.40	3,412.00
N73	4,838.40	3,412.00
N74	4,838.40	3,412.00
N75	4,838.40	3,412.00
N76	4,838.40	3,412.00
N77	4,838.40	3,412.00
N78	4,838.40	3,412.00
N79	4,838.40	3,412.00
N80	4,838.40	3,412.00
N81	4,838.40	3,412.00
N82	4,838.40	3,412.00
N83	4,838.40	3,412.00
N84	4,838.40	3,412.00
N85	4,838.40	3,412.00
N86	4,838.40	3,412.00
N87	4,838.40	3,412.00
N88	4,838.40	3,412.00
N89	4,838.40	3,412.00
N90	4,838.40	3,412.00
N91	4,838.40	3,412.00
N92	4,838.40	3,412.00
N93	4,838.40	3,412.00
N94	4,838.40	3,412.00
N95	4,838.40	3,412.00
N96	4,838.40	3,412.00
N97	4,838.40	3,412.00
N98	4,838.40	3,412.00
N99	4,838.40	3,412.00
N100	4,838.40	3,412.00

NIVEL	ÁREA (M2)	EJECUTADO
N1	2,792.15	2,792.15
N2	2,792.15	2,792.15
N3	2,792.15	2,792.15
N4	2,792.15	2,792.15
N5	2,792.15	2,792.15
N6	2,792.15	2,792.15
N7	2,792.15	2,792.15
N8	2,792.15	2,792.15
N9	2,792.15	2,792.15
N10	2,792.15	2,792.15
N11	2,792.15	2,792.15
N12	2,792.15	2,792.15
N13	2,792.15	2,792.15
N14	2,792.15	2,792.15
N15	2,792.15	2,792.15
N16	2,792.15	2,792.15
N17	2,792.15	2,792.15
N18	2,792.15	2,792.15
N19	2,792.15	2,792.15
N20	2,792.15	2,792.15
N21	2,792.15	2,792.15
N22	2,792.15	2,792.15
N23	2,792.15	2,792.15
N24	2,792.15	2,792.15
N25	2,792.15	2,792.15
N26	2,792.15	2,792.15
N27	2,792.15	2,792.15
N28	2,792.15	2,792.15
N29	2,792.15	2,792.15
N30	2,792.15	2,792.15
N31	2,792.15	2,792.15
N32	2,792.15	2,792.15
N33	2,792.15	2,792.15
N34	2,792.15	2,792.15
N35	2,792.15	2,792.15
N36	2,792.15	2,792.15
N37	2,792.15	2,792.15
N38	2,792.15	2,792.15
N39	2,792.15	2,792.15
N40	2,792.15	2,792.15
N41	2,792.15	2,792.15
N42	2,792.15	2,792.15
N43	2,792.15	2,792.15
N44	2,792.15	2,792.15
N45	2,792.15	2,792.15
N46	2,792.15	2,792.15
N47	2,792.15	2,792.15
N48	2,792.15	2,792.15
N49	2,792.15	2,792.15
N50	2,792.15	2,792.15
N51	2,792.15	2,792.15
N52	2,792.15	2,792.15
N53	2,792.15	2,792.15
N54	2,792.15	2,792.15
N55	2	



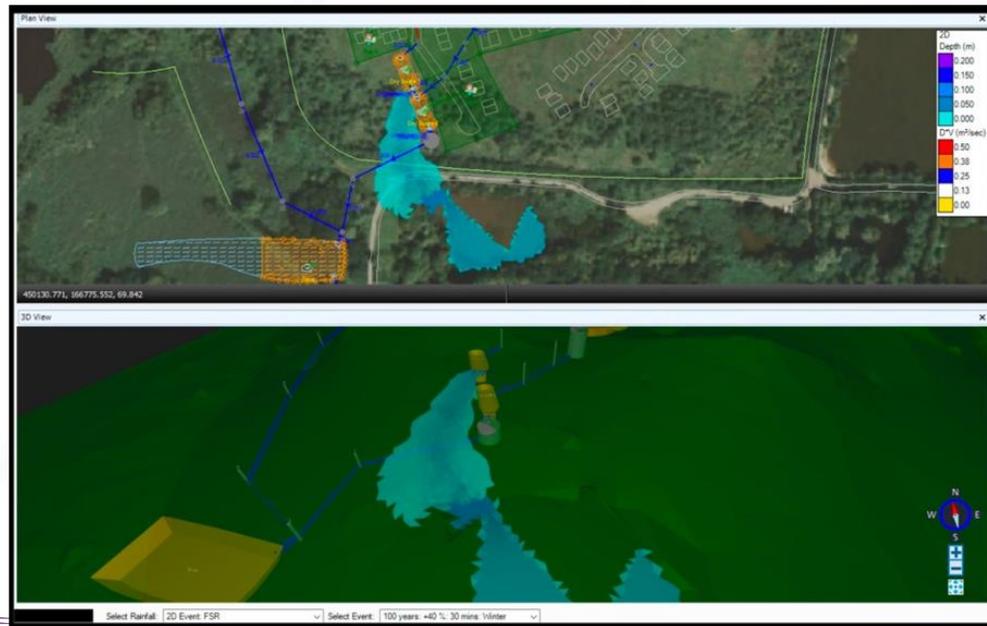
# AUTODESK AI



# AI en las soluciones análisis y diseño

InfoDrainage y Civil 3D

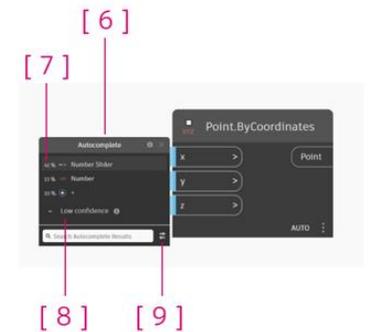
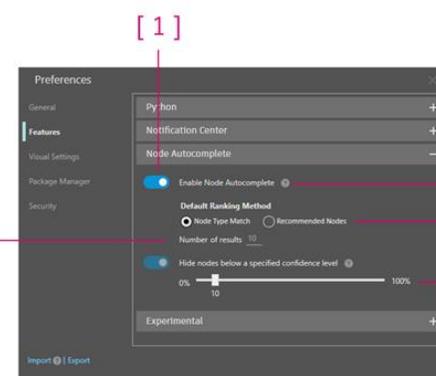
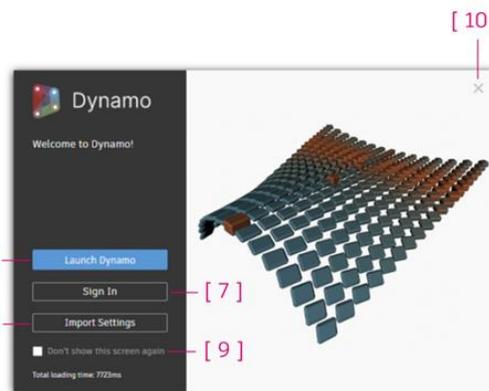
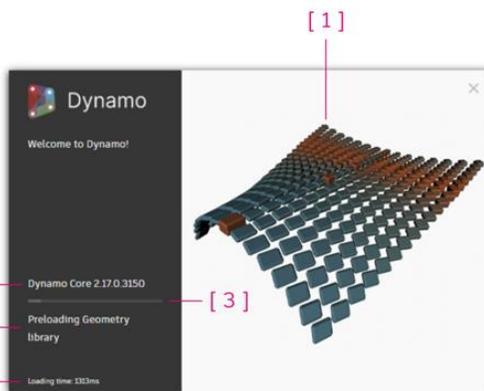
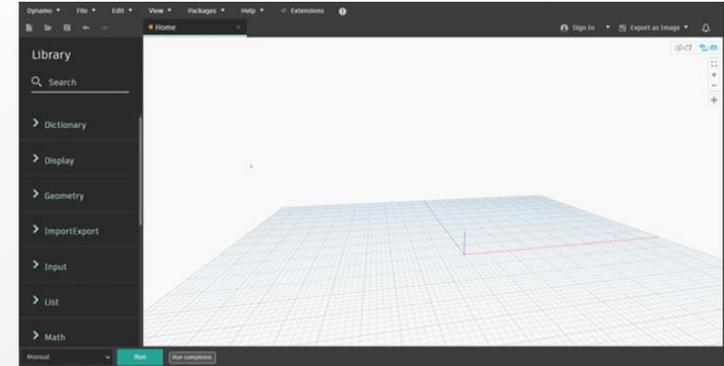
Deluge Tool



# AI en las soluciones análisis y diseño

Dynamos en Revit y Civil 3D

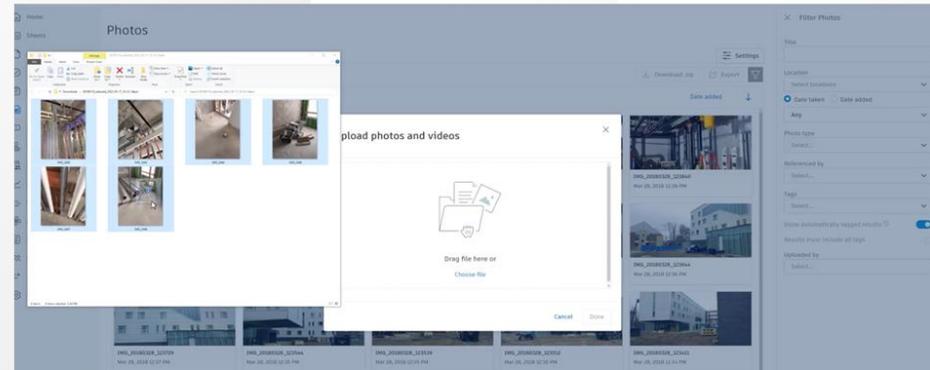
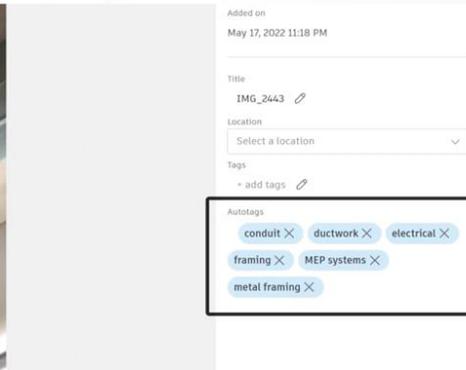
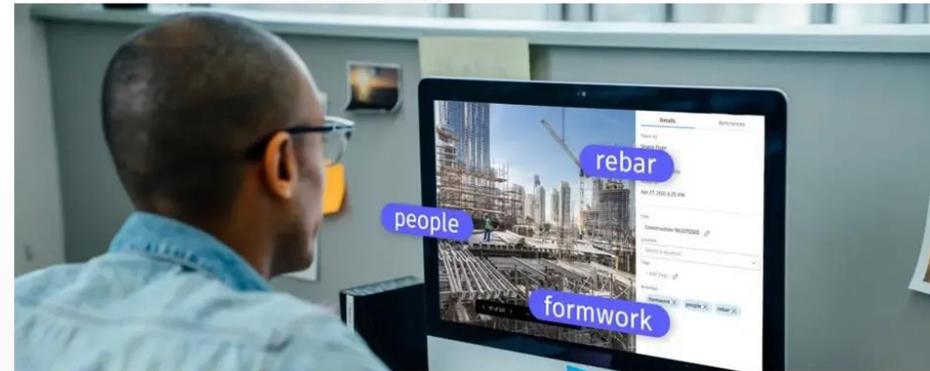
Autocompletado de nodos



# AI en las soluciones análisis y diseño

Autodesk Build

Autoetiquetado de fotos



## Conclusiones

Diseño e ingeniería digital: El poder de la nube y la gestión de proyectos basada en datos

1. Es momento de reordenar la estrategia de transformación digital, la nube y su poder de procesamiento es clave en ella.
2. Se debe analizar en detalle la arquitectura de datos y las analíticas clave.
3. **Lo mejorable es lo medible, entonces ¡a medir!**



# Ahora

A model of a space shuttle is placed on a wooden desk. The background is a plain, light-colored wall.

Acumulación de información, estructurada y no estructurada

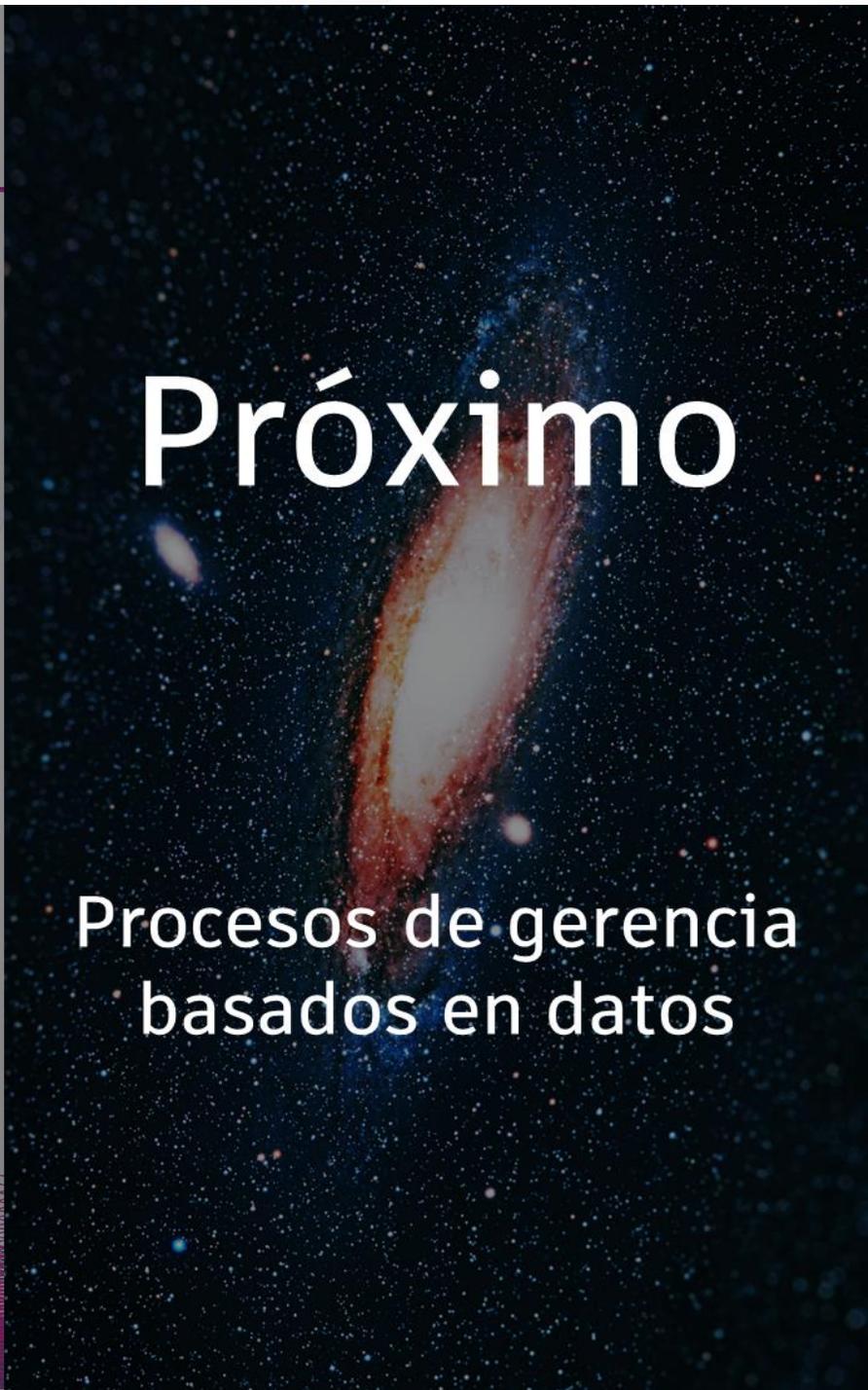
Uso de soluciones con funcionalidades de AI

# Siguiente

A space shuttle is shown launching, with a bright orange and red sunset sky in the background. A streak of light is visible in the upper right corner of the sky.

Definiciones de arquitectura de integraciones y análisis de datos

# Próximo

A view of a galaxy in space, with a bright, glowing core and a spiral structure. The background is dark with many stars.

Procesos de gerencia basados en datos

¿PREGUNTAS?

6 ENCUENTRO  
**BIMCO**  
2023

Construcción 4.0:  
Digitalizando el futuro del  
sector



# iGracias!

 <https://blogs.autodesk.com/autodesk-life/inside-autodesk/artificial-intelligence/>

 julio.palma@autodesk.com

 [linkedin.com/in/palmaj-adsk](https://www.linkedin.com/in/palmaj-adsk)