



CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE
VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS
GERENCIA DE GESTIÓN PROCESOS Y PRODUCTIVIDAD

**GUIA
PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE
EJECUCIÓN BIM (PEB)**

SGP-10BIM-GUIGS-00001

Rev. : 0

Vigencia : 30/11/2018

Página : 1 de 13

VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS


SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

**GUIA
PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE EJECUCIÓN BIM (PEB)**

Desarrollado por:	Firma	Área
Luis Maturana		Dirección BIM


Validado por:	Firma	Área
Carlos Droguett M.		Dirección de ingeniería e infraestructura - planta
Rodolfo Aranguiz G.		Dirección de construcción y montaje

Aprobado por:	Cargo	Firma
Roberto Escaff	Gerente de Procesos y Productividad	

 <p>Codelco VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE GESTIÓN PROCESOS Y PRODUCTIVIDAD</p> <p>GUIA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE EJECUCIÓN BIM (PEB)</p>	<p>SGP-10BIM-GUIGS-00001</p> <p>Rev. : 0</p> <p>Vigencia : 30/11/2018</p> <p>Página :2 de 13</p>
--	---	---

INDICE

1.	REVISIONES.....	3
2.	OBJETIVO	3
3.	ALCANCES Y APLICACIÓN	3
4.	DEFINICIONES	3
5.	RESPONSABILIDADES	4
6.	REFERENCIAS	4
7.	ELABORACIÓN PEB.....	5
8.	ARCHIVO DE REGISTROS	5
9.	ANEXO.....	5

 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE GESTIÓN PROCESOS Y PRODUCTIVIDAD</p>	<p align="center">GUIA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE EJECUCIÓN BIM (PEB)</p>	<p>SGP-10BIM-GUIGS-00001</p> <p>Rev. : 0</p> <p>Vigencia : 30/11/2018</p> <p>Página :3 de 13</p>
---	---	---

1. REVISIONES

REVISIÓN	TIPO DE CAMBIO	FECHA
0	Se emite documento para su conocimiento.	30/11/2018

2. OBJETIVO

El objetivo de este documento es proporcionar una guía para la elaboración del Plan de ejecución BIM (PEB) para los proyectos de la VP.

El PEB es el documento que define los alcances de la metodología BIM en el desarrollo del proyecto. Declara los objetivos y usos BIM del modelo, responsables y roles BIM e intercambio de información.

3. ALCANCES Y APLICACIÓN


El PEB es el documento regulador, transversal a todas las etapas de estudios e inversional de los proyectos de la VP y se debe confeccionar en la etapa más temprana de los proyectos.

El PEB debe ser actualizado al inicio de cada nueva etapa y para cada contrato, redefiniendo alcances y objetivos si fuera necesario.

El responsable de realizar el PEB del proyecto es el/la Coordinador/a BIM del proyecto y se debe basar en las instrucciones de esta guía.

4. DEFINICIONES

CONCEPTOS	DEFINICIÓN
Vicepresidencia de Proyectos de CODELCO (VP)	Institución perteneciente a CODELCO, cuya misión es garantizar que los proyectos de inversión que la Corporación decida emprender, se analicen, desarrollen y construyan de manera que entreguen los resultados comprometidos en los plazos establecidos.
Building Information Modeling (BIM)	“Modelación de Información de Construcción”, metodología de trabajo cuyo núcleo es un modelo 3D con información integrada, por un equipo de trabajo multidisciplinario y colaborativo, con la finalidad de integrar y gestionar la información provista y usada por diferentes actores a lo largo del ciclo de vida del negocio.

 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE GESTIÓN PROCESOS Y PRODUCTIVIDAD</p>	<p align="center">GUIA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE EJECUCIÓN BIM (PEB)</p>	<p>SGP-10BIM-GUIGS-00001</p> <p>Rev. : 0</p> <p>Vigencia : 30/11/2018</p> <p>Página : 4 de 13</p>
---	---	--


CONCEPTOS	DEFINICIÓN
Coordinador/a BIM	Profesional responsable de todo lo relativo a la Metodología BIM en el proyecto por parte de CODELCO.

5. RESPONSABILIDADES

UNIDAD / CARGO	RESPONSABILIDAD
Gerente/a de Proyecto	Responsable de aprobar el PEB, su cumplimiento y proveer los recursos necesarios para su implementación.
Jefe/a de Ingeniería	Responsable de que el equipo VP a cargo del proyecto cumpla con las definiciones del PEB en el desarrollo de la ingeniería.
Jefe/a de Construcción	Responsable de que el equipo VP a cargo del proyecto cumpla con las definiciones del PEB en el desarrollo de la construcción.
Coordinador/a BIM	Es el encargado de elaborar y mantener el PEB durante el ciclo de vida del Proyecto.
Jefe/a de Gestión de procesos BIM (Funcional)	Responsable funcional de revisar que el PEB incluya permanentemente las mejores prácticas y se ajuste a los lineamientos definidos por la Dirección BIM.

6. REFERENCIAS

DOCUMENTO	CONTENIDO
SGP-10BIM-BASEC-00001	BASE REQUERIMIENTOS BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) PARA PROYECTOS EN FASE DE ESTUDIOS E INVERSINAL.
SGP-10BIM-PROGS-00001	PROCEDIMIENTO BIM.

 CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS GERENCIA DE GESTIÓN PROCESOS Y PRODUCTIVIDAD	<p align="center">GUIA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE EJECUCIÓN BIM (PEB)</p>	<p>SGP-10BIM-GUIGS-00001</p> <p>Rev. : 0</p> <p>Vigencia : 30/11/2018</p> <p>Página : 5 de 13</p>
---	---	--

7. ELABORACIÓN PEB

Forman parte de este documento lo descrito en los documentos **SGP-10BIM-PROGS-00001 Procedimiento Building Information Modeling (BIM)** y **SGP-10BIM-BASEC-00001 Bases Requerimientos Building Information Modeling (BIM) para proyectos en fase de estudios e inversional**, y todos los PEB de las empresas contratistas de ingeniería y construcción que participantes en todas las etapas del proyecto.

Las herramientas tecnológicas de apoyo al proyecto para la implementación de la metodología están definidas en el **SGP-10BIM-PROGS-00001 Procedimiento Building Information Modeling (BIM) para proyectos en fase de estudios e inversional**.

El/a Coordinador/a BIM del proyecto es el responsable de realizar el PEB y el responsable de aprobar su cumplimiento y proveer los recursos necesarios para su implementación es el Gerente/a de Proyecto.

El PEB es un documento único por proyecto y estará vigente durante todas las etapas de este, el documento se debe confeccionar en la etapa más temprana, además debe ser actualizado al inicio de cada nueva etapa y para cada contrato, redefiniendo alcances, objetivos y responsables.


8. ARCHIVO DE REGISTROS

En esta tabla se incluyen los registros que son generados en la ejecución del proceso descrito. Los registros podrían estar soportados en distintos medios, sin embargo, se incluye solo el que es oficial para la organización. Algunas copias de registros, también son de carácter oficial por lo que de igual forma deben incorporarse a esta tabla.

Identificación	Indexación	Responsable de Archivo	Almacenamiento		Acceso	Tiempo de Mantenición	Disposición Final
			Lugar	Medio			
PEB	Por Proyecto	Coordinador/a BIM	Sistema Documental VP	Sistema Documental VP	Sin Restricción	10 años después de terminado el proyecto	Almacenar en archivos históricos del proyecto

9. ANEXO

CUERPO GUIA PEB

 CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p> <p>PROYECTO (Nombre del Proyecto).</p> <p>PLAN DE EJECUCIÓN BIM</p>	<p>Nº Doc : Vigencia : Página: de Página :</p>
--	---	--

VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS			
<div>PLAN DE EJECUCIÓN BIM (PEB) PROYECTO (Nombre del Proyecto)</div>			
Desarrollado por:	Firma	Área	
(Nombre del CBIM)			
Revisado por:	Firma	Área	
(Nombre del Jefe de Ingeniería)			
Aprobado por:	Cargo	Firma	
(Nombre del Gerente de proyecto)			
Vigencia:		Revisión:	

 <p>CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p> <p>PROYECTO (Nombre del Proyecto).</p> <p>PLAN DE EJECUCIÓN BIM</p>	<p>Nº Doc : Vigencia : Página: de Página :</p>
--	---	--

INDICE

1 INTRODUCCIÓN 3


2 DEFINICIONES 3

3 OBJETIVOS BIM..... 5

4 DATOS DEL PROYECTO 7

5 RESPONSABLE BIM, ROL-RESPONSABILIDAD. 7

6 CONTRATOS..... 8

 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>PROYECTO (Nombre del Proyecto).</p> <p>PLAN DE EJECUCIÓN BIM</p>	<p>Nº Doc : Vigencia : Página: de Página :</p>
--	---	--

1 INTRODUCCIÓN

Instrucciones: Debe contener descripción de los alcances del uso de la metodología BIM desde el punto de vista del uso final del modelo

El texto ejemplo solo tiene el carácter de referencia, debiendo adaptarse al contrato específico.

Texto ejemplo:

“La implementación de la metodología BIM para el desarrollo del proyecto Nombre del proyecto será utilizada para los lograr los alcances definidos en el cuerpo de este documento, haciendo uso de las tecnologías y procesos disponibles a través de los procedimientos definidos por la VP de CODELCO.

Durante todas las etapas del desarrollo de este proyecto, la metodología BIM será parte fundamental para integrar a todos los actores y servirá de guía para los líderes de gestión.

Este documento será actualizado al inicio de cada etapa.

2 DEFINICIONES


Instrucciones: Se debe mantener las definiciones descritas para la comprensión del PEB además cada proyecto deberá describir sus propias definiciones específicas y abreviaciones que sean utilizadas en el cuerpo de este documento.

Texto fijo:

CONCEPTOS	DEFINICIÓN
PEB del contratista	Plan de Ejecución BIM, documento que debe emitir el contratista o proveedor, en el cual debe declarar cómo desarrollará el trabajo de diseño ajustándose a la Metodología BIM, describiendo las tecnologías de apoyo y su manera de gestionar la información. Documento de control para el/la Coordinador/a BIM.
Reuniones internas de revisión	Reuniones periódicas realizadas de manera interna por el equipo revisor de CODELCO (Jefe/a de ingeniería, Especialistas de disciplina, Coordinador/a BIM) donde se revisa el estado de avance del diseño a través del Modelo cargado en el sistema de integración.
Reuniones de Coordinación BIM	Reuniones periódicas, formales y multidisciplinarias de todos los actores involucrados en el desarrollo del proyecto por parte de la empresa contratista de Ingeniería y el equipo revisor de CODELCO, donde se revisa conjuntamente el diseño apoyados en el Modelo.
Reuniones de programación de construcción	Reuniones periódicas realizadas durante la etapa de construcción con la finalidad de revisar el estado de avance de la construcción, apoyados en el Modelo, contrastando lo planificado con el avance real.

 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>PROYECTO (Nombre del Proyecto).</p> <p>PLAN DE EJECUCIÓN BIM</p>	<p>Nº Doc : Vigencia : Página: de Página :</p>
--	---	--

PTGIP	Plataforma Tecnológica para la Gestión Integrada de Proyectos.
AVEVA NET	Plataforma tecnológica para la integración de la información de distintas fuentes.
AVEVA ERM	Herramienta tecnológica para la gestión de la construcción y sus materiales.
Modelo	Modelo BIM, es la asociación entre un diseño 3D con información técnica de distintas fuentes.
Simulación 4D	Proceso de integración entre un Modelo y una línea de tiempo o programación, ejecutada por expertos en construcción. Se utiliza para simular la secuencia constructiva, durante el diseño de ingeniería.
Simulación 5D	Proceso en el cual se utiliza la modelación 3D más datos de costos para proporcionar estimaciones de costos.
Simulación de la Constructibilidad Dinámica	Simulación realizada a partir de un modelo, animando las acciones necesarias para realizar la construcción. Ejemplos: movimiento de camiones, grúas, izamiento de equipos, etc.
Etapas BIM de un proyecto	Son todas las etapas del desarrollo de un proyecto durante su ciclo de vida a cargo de la VP, estas son: <ul style="list-style-type: none"> - Etapa de Prefactibilidad - Etapa de Factibilidad Etapa de Ejecución del Proyecto (Detalle, Construcción, Hand Over)
Inconsistencia	Deficiencia en la correlación entre la información modelada y la que se encuentra en la documentación del proyecto.
Interferencia	Problemas que ocurren entre los planos de distintas especialidades, generando conflictos presentados entre los distintos objetos 3D que conforman la modelación.

 <p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p align="center">PROYECTO (Nombre del Proyecto).</p> <p align="center">PLAN DE EJECUCIÓN BIM</p>	<p>Nº Doc : Vigencia : Página: de Página :</p>
--	---	--

3 OBJETIVOS BIM


TEXTO FIJO: Los objetivos BIM describen todos los alcances para los cuales se desarrolla el modelo en cada etapa.

Instrucciones: Los objetivos descritos en la tabla son los mínimos requeridos. En caso de identificar un nuevo uso, el CBIM deberá incluirlo en el listado, este nuevo objetivo deberá ser aprobado por la dirección BIM.

Definición de los objetivos de la Metodología BIM.									
Ítem	Objetivos	Descripción	Estudio de perfil	Etapas de Prefactibilidad	Etapas de Factibilidad	Ingeniería de Detalles	Construcción	Hand Over	Operaciones
1	Integrar perfil minero	Con la finalidad de integrar toda la información 3D del proyecto en un mismo espacio virtual, se publica en Aveva NET, el modelo del perfil minero.	X						
2	Integrar Instalaciones existentes	Realizar levantamientos de instalaciones existentes a través de la utilización de nubes de puntos.		X	X				
3	Facilitar entendimiento del diseño	Utilizar las facilidades de navegación a través del modelo 3D, quiebres por tipo de componentes, áreas o sistemas para la revisión del diseño.		X	X	X	X		
4	Gestionar la revisión del diseño de ingeniería	Gestión de la revisión del diseño de ingeniería por el equipo VP a partir de modelos 3D publicados periódicamente en Aveva NET.			X	X			
5	Integrar Modelo 3D/Documentación	Utilización de Aveva NET, para integrar los modelos 3D con la documentación técnica cargada en el sistema documental SGDCOC		X	X	X	X		
6	Detección automática de Interferencias	Utilización de las herramientas de modelado 3D para la detección automática, chequeo y solución de interferencias físicas del diseño.			X	X			
7	Extracción de planos	A partir de un diseño de ingeniería, revisado y aprobado en modelo 3D, permitir la obtención de planos de disposición, isométricos de cañerías y spool's, después de aprobado el diseño al 100%, salvo la obtención de planos para permisos de instituciones públicas o licitaciones.			X	X			
8	Extracción de reportes de cubicación	Utilizar Aveva NET para la obtención de reportes de cubicación a partir de la data proporcionada junto al modelo 3D.			X	X			
9	Reportes de Inconsistencia	Utilizar Aveva NET para la obtención de reportes de inconsistencias entre la información contenida en documentos/planos y el modelo 3D. Ej.: P&ID vs Modelo 3D, planos certificados VS modelos 3D certificados.			X	X			

 <p>CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p> <p>PROYECTO (Nombre del Proyecto).</p> <p>PLAN DE EJECUCIÓN BIM</p>	<p>Nº Doc : Vigencia : Página: de Página :</p>
--	---	--

10	Integración modelo detallado estructuras	Integración del modelo de detallamiento estructural en el modelo de diseño original, con la finalidad de revisar interferencias con conectores estructurales.				X			
11	Trabajo colaborativo	Apoyarse en el diseño multidisciplinario, e integrado que permiten los modelos 3D dentro de un mismo espacio virtual, para realizar un trabajo colaborativo entre todas las partes que forman parte de un mismo proyecto.			X	X			
12	Reserva de espacios	Inclusión en el modelo 3D de espacios reservados de zonas de mantención, operación, seguridad, etc.			X	X			
13	Integración de todos los contratos	Utilización de Aveva NET para integrar los modelos 3D proveniente de distintos contratos y vendors, en un mismo espacio virtual.			X	X			
14	Listado de materiales	Utilización del modelo 3D para alimentar el módulo Material de Aveva ERM.				X			
15	Uso de catálogo único de materiales	Utilización del módulo Catalogue Manager de Aveva ERM para contar con un catálogo único VP de materiales, con el cual se alimentan los modelos 3D para el diseño de ingeniería.				X			
16	Reducción de planos en Ingeniería.	A partir de un diseño de ingeniería, revisado y aprobado en modelo 3D, reducción de planos físicos en estudios de pre factibilidad y factibilidad, y versiones B para ingenierías de detalle.		X	X	X			
17	Definición de alcances contratos	Utilización del módulo Planning de Aveva ERM para realizar quiebres del proyecto en contratos de construcción, con la finalidad de facilitar la definición de los alcances físicos a cada contratista de construcción.				X			
18	Paquetización de la construcción	Utilización del módulo Planning de Aveva ERM para realizar quiebre del proyecto en Paquetes de construcción (CWP).			X	X			
19	Simulación Secuencia Constructiva (4D)	Utilización del módulo Planning de Aveva ERM para el análisis de la secuencia constructiva (4D), conectando el modelo 3D con líneas de tiempo.			X	X			
20	Simulación dinámica de la constructibilidad	Contratación de servicios de simulación dinámica de la constructibilidad, para realizar análisis de tránsito y movilidad de vehículos, montaje de equipos, almacenajes, etc.			X	X			
21	Simulación de actividades riesgosas	Contratación de servicios de simulación virtual dinámica de actividades riesgosas, para análisis de seguridad y capacitación.				X			
22	Simulación de procesos	Simulación de procesos utilizando los modelos 3D, para análisis de los diseños de ingeniería.			X	X			
23	Simulación de operación	Contratación de servicios de simulación de la operación de la planta, para realizar capacitaciones.				X			X
24	Análisis de costos (5D)	Realizar estimación de costos a partir de la integración del modelo 3D con sistema de costos.			X	X			
25	Análisis sustentabilidad (6D)	Utilización de herramientas de simulación de las condiciones ambientales, utilizando el modelo 3D.			X	X			
26	Mantención de plantas (7D)	Utilización del modelo 3D en Aveva NET conectado a SAP, para acceder a los programas de mantención de la planta.							X

 CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS	CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS	N° Doc : Vigencia : Página: de Página :
	PROYECTO (Nombre del Proyecto).	
	PLAN DE EJECUCIÓN BIM	

27	Gestión de los Materiales	Utilización del módulo Material de Aveva ERM para la gestión de los materiales desde la requisición hasta el control de bodega.			X	X	X		
28	Entrega de documentos a contratistas	Facilitar la definición de los documentos que deben ser proporcionados a un contratista de construcción utilizando funcionalidades de Aveva ERM.					X		
29	Control de avance de la construcción	Utilización del módulo Planning de Aveva ERM para revisar gráficamente en el modelo 3D, el estado de avance de la construcción comparado con lo planificado.					X		
30	Entrega de modelo 3D As built	A través de realizar levantamiento con nube de puntos de las instalaciones construidas, obtener un modelo 3D As built.						X	

4 DATOS DEL PROYECTO

TEXTO FIJO: A continuación se describen todos los datos relevantes del contrato requeridos para la configuración inicial de los sistemas de integración.

Instrucciones: Se debe incluir todos los datos del proyecto que sean de utilidad del ABIM para la configuración de la plataforma y su mayor y fácil identificación.


Coordenadas punto monumento	(Rellenar)
Sistema coordenado	(Rellenar)
Sistema de unidades	(Rellenar)

5 RESPONSABLES BIM, ROL-REPONSABILIDAD.

TEXTO FIJO: En este punto, se describen todos los participantes principales del proyecto que tienen algún tipo de responsabilidad o rol BIM en la ejecución del proyecto. Se deben incluir los cargos de responsabilidad del Proyecto.

Instrucciones: se debe completar la tabla con los datos de los responsables de CODELCO.

Nombre y apellido	Cargo

 CODELCO VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS	<p style="text-align: center;">CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p> <p style="text-align: center;">PROYECTO (Nombre del Proyecto).</p> <p style="text-align: center;">PLAN DE EJECUCIÓN BIM</p>	<p>Nº Doc :</p> <p>Vigencia :</p> <p>Página: de</p> <p>Página :</p>
--	---	---

6 CONTRATOS

En este punto se deben ingresar el resumen de datos descritos en el PEB del Contratista, en caso de existir más de un contratistas en el proyecto, se debe copiar, pegar y rellenar con la información del PEB del otro contratista a continuación.

Instrucciones: La información que se muestra a continuación deberá ser llenada para cada contrato de diseño que el proyecto contempla y en todas las etapas del proyecto, además cabe mencionar que esta tabla es única para cada contratista del proyecto.

Tabla Resumen PEB Contratista N° (Ingresar Numero de Contratistas)	
Etapa:	(Etapa del Proyecto)
Contrato:	(Código Contrato)
Nombre del Contrato:	(Nombre del Contrato)
Proveedor:	(Nombre de la Empresa Contratista)
Nombre del Modelo:	(Nombre del Modelo)
PEB Proveedor:	(Código de Documento)
Fecha Aprobación PEB:	(Fecha)
Responsable:	(Nombre del Coordinador)
Plataforma de Diseño :	(Softwares para modelación 3D utilizados)

Procedimiento de Intercambio y Almacenamiento de Información. (En este punto se debe hacer mencionar cual será el método de intercambio y almacenamiento de la Información y graficar según ejemplo a continuación).

