



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE ADQUISICIÓN DE  
EQUIPOS PRINCIPALES PARA GRANDES PROYECTOS  
DESARROLLADOS POR CODELCO

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

GONZALO JAVIER BUSTOS RIQUELME

PROFESOR GUÍA:

ALEJANDRO POLANCO CARRASCO

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

ALEJANDRO VERDUGO PALMA

WLILLIAM WRAGG LARCO

SANTIAGO DE CHILE

2019

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR  
AL TÍTULO DE: Ingeniero Civil  
POR: Gonzalo Javier Bustos Riquelme  
FECHA: 21 de abril de 2019  
PROFESOR GUÍA: Sr. Alejandro Polanco Carrasco

## PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE ADQUISICIÓN DE BIENES DE CAPITAL PARA PROYECTOS EJECUTADOS POR LA VP DE PROYECTOS DE CODELCO

Según el comparativo de los Capital Expenditure previos y posteriores de los proyectos ejecutados por la Vicepresidencia de Proyectos de Codelco, se producen importantes sobrecostos relacionados a las principales adquisiciones de los proyectos. Este aumento de inversión es generado debido a desviaciones que ocurren a lo largo del proceso de adquisición, generando que lleguen equipos o suministros a los proyectos solicitados con deficiencias, no cumpliendo con los objetivos para lo cual fueron requeridos. Este incumplimiento significa que se tengan que tomar soluciones a corto plazo para su corrección, perdiendo todo beneficio relacionado a una gestión de compra planificada, lo que ha generado grandes impactos a los objetivos del proyecto, tales como calidad, costo y plazo.

En el presente trabajo se identifican las diversas desviaciones y sus causas que se producen dentro de todo el proceso de adquisición en base a experiencias en proyectos anteriores de Codelco, para lo cual se realiza un análisis respecto a las Lecciones Aprendidas de Proyectos que fueron emitidas en su debido momento y que apliquen al proceso de Adquisición.

Posteriormente, se realiza un análisis utilizando herramientas de gestión de la calidad para determinar en cuál subproceso de adquisición es adecuado desarrollar una propuesta de mejora.

Para concluir, se propone una mejora de los procedimientos corporativos de Codelco relacionados a las adquisiciones, que se focaliza en disminuir la probabilidad y/o impacto de las desviaciones en adquisiciones hacia los futuros programas de ejecución de proyectos. Adicionalmente, se realiza un estudio de mercado sobre métodos y tecnología utilizada en el control de suministros en los proyectos, y se propone una base técnica para su implementación.

## **Agradecimientos**

Papá y Mamá, gracias por el incondicional apoyo, educación y formación que me han entregado a lo largo de mi vida. Quiero decirles que ambos han hecho un excelente trabajo. Hoy puedo decir que soy ingeniero, pero no solo eso, sino soy feliz gracias a ustedes, por la manera que me han enseñado a vivir.

A mis hermanas, Carolina y Daniela, gracias por el eterno cariño y amor. Me produce una inmensa alegría ver como cada uno de nosotros va cumpliendo sus sueños.

A mi abuela Cora. Mi ejemplo de vida. La formación y enseñanza que me has entregado a lo largo de los años, forman parte de mí.

A mi tío Waldo. Sin lugar a dudas, soy lo que soy gracias a ti. Has sido como un padre más para mí. Quiero que sepas que mis logros, son también tus logros.

A mis amigos del colegio. Gracias por los momentos vividos, las alegrías, las risas, los viajes y los fines de semanas. Gracias por hacerme ser feliz, porque sin lugar a dudas, ustedes lo han permitido. Ustedes son mi orgullo, mi alegría y parte de mí.

A cada uno de los anteriores, gracias, que han hecho de mí, una persona feliz.

## Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 MOTIVACIÓN .....	1
1.2 OBJETIVOS Y ALCANCE .....	2
1.2.1 Objetivos Generales .....	2
1.2.2 Objetivos Específicos .....	2
1.2.3 Alcance .....	2
1.3 METODOLOGÍA .....	2
1.3.1 Recopilación de antecedentes de proyectos .....	2
1.3.2 Identificación y clasificación de las desviaciones .....	2
1.3.3 Elección del subproceso de adquisición a mejorar .....	2
1.3.4 Propuesta de mejora dentro del proceso de adquisiciones .....	2
1.4 RESULTADOS ESPERADOS .....	3
2. MARCO TEÓRICO .....	4
2.1 PROYECTO .....	4
2.1.1 Definición .....	4
2.1.2 Dirección de Proyectos .....	6
2.1.3 Plan de Ejecución del Proyecto .....	8
2.2 GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO .....	9
2.2.1 Definiciones .....	9
2.2.2 Planificación de las adquisiciones .....	9
2.2.3 Efectuar las Adquisiciones .....	10
2.2.4 Control de las Adquisiciones .....	10
2.2.5 Cierre de las Adquisiciones .....	11
2.3 GESTIÓN DE CALIDAD .....	12
2.3.1 CALIDAD .....	12
2.3.2 SISTEMAS DE GESTIÓN CALIDAD .....	12
2.3.3 Gestión de la Calidad en Proyectos .....	13
2.3.4 Planificación de la Calidad en Proyectos .....	14
2.3.5 Aseguramiento de la Calidad en Proyectos .....	15
2.3.6 Control de la Calidad en Proyectos .....	15
2.3.7 Siete Herramientas Básicas de Calidad .....	16

2.3.8	Otras herramientas de gestión y control calidad.....	20
2.3.9	Costo de la Calidad y No Calidad .....	20
2.3.10	Norma ISO 9004:2009.....	21
3.	Ejecución de proyectos en Codelco.....	23
3.1	Estrategias de ejecución de proyectos.....	23
3.1.1	Contrato Ingeniería (E): .....	23
3.1.2	Contrato Construcción (C): .....	23
3.1.3	Órdenes de Compra (OC): .....	23
3.1.4	Contrato EPS:.....	23
3.1.5	Contrato EPC:.....	23
3.2	Adquisiciones en Proyectos Codelco .....	23
3.2.1	Modalidades contractuales de adquisiciones .....	23
3.2.2	Etapas proceso de adquisiciones en Codelco .....	24
3.2.3	Principales adquisiciones en PMCHS.....	27
3.2.4	Principales adquisiciones en PNNM-AN.....	27
3.3	Gestión de Lecciones Aprendidas de Proyectos en la VP .....	28
4.	Análisis Procesos de Adquisiciones en la VP .....	30
4.1	Brainstorming – Identificación de desviaciones en los procesos ejecutados de adquisiciones .....	30
5.	PROPUESTA DE MEJORA.....	32
5.1	ELECCIÓN SUBPROCESO A MEJORAR.....	32
5.1.1	Encuesta a profesionales y expertos de la organización .....	32
5.1.2	Histograma Lecciones de Proyectos (LP):.....	37
5.1.3	Matriz de priorización.....	38
5.1.4	Elección subproceso (En Trabajo).....	39
5.2	ANÁLISIS DESVIACIÓN ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES DEFICIENTE	39
5.2.1	Diagrama Causa – Efecto (Ishiwaka) .....	39
5.2.2	Propuesta de mejora .....	42
5.3	ANÁLISIS DESVIACIÓN INSPECCIÓN TÉCNICA EN FÁBRICA DEFICIENTE	43
5.3.1	Diagrama Causa – Efecto (Ishiwaka) .....	43
5.3.2	Propuesta de Mejora .....	45
6.	CONCLUSIONES .....	47
6.1	Desviaciones en Proceso de Adquisición.....	47

6.2	Propuesta de mejora .....	48
6.2.1	Administración de los materiales .....	48
6.2.2	Inspección Técnica .....	48
6.3	Gestión de Calidad en la Gerencia de Abastecimiento de la Vicepresidencia de Proyectos de Codelco .....	49
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	51
8.	ANEXOS.....	53

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Ciclo de Vida de un Proyecto.....	5
Ilustración 2: Nivel de Costo y Dotación.....	5
Ilustración 3: Proyección Costos y Riesgos.....	6
Ilustración 4: Grupo de Procesos.....	7
Ilustración 5: Áreas de conocimiento proyectos construcción.....	7
Ilustración 6: Proceso generación PEP.....	8
Ilustración 7: Proceso Generación Plan de Adquisiciones.....	9
Ilustración 8: Desarrollo Licitación.....	10
Ilustración 9: Gestión Adquisición.....	11
Ilustración 10: Proceso de Cierre Adquisiciones.....	11
Ilustración 11: Ciclo PHVA.....	13
Ilustración 12: Generación Plan de Calidad.....	15
Ilustración 13: Aseguramiento Calidad.....	15
Ilustración 14: Control de Calidad.....	16
Ilustración 15: Diagrama Causa-Efecto.....	17
Ilustración 16: Ejemplo Hoja de Datos.....	17
Ilustración 17: Ejemplo Gráfico de Control.....	18
Ilustración 18: Ejemplo Histograma.....	18
Ilustración 19: Ejemplo Diagrama de Pareto.....	19
Ilustración 20: Ejemplo Diagrama de Dispersión.....	19
Ilustración 21: Ejemplo Diagrama de Flujo.....	20
Ilustración 22: Costos Calidad y No Calidad.....	21
Ilustración 23: Costo de Calidad.....	21
Ilustración 24: Etapas Gestión de Lecciones Aprendidas en la VP.....	28
Ilustración 25: Generación de Lecciones.....	28
Ilustración 26: Proceso de Aprendizaje.....	28
Ilustración 27: Proceso de Mejora del SGP.....	29
Ilustración 28: Resumen desviaciones en Adquisiciones.....	31
Ilustración 29: Análisis Desviación N°1.....	32
Ilustración 30: Resultado Encuesta Desviación N°2.....	33
Ilustración 31: Resultado Encuesta Desviación N°3.....	33
Ilustración 32: Resultado Encuesta Desviación N°4.....	34
Ilustración 33: Resultado Encuesta Desviación N°5.....	34
Ilustración 34: Resultado Encuesta Desviación N°6.....	35
Ilustración 35: Desviación N°7.....	35
Ilustración 36: Resultado Encuesta Desviación N°8.....	36
Ilustración 37: Resultado Encuesta Desviación N°9.....	36
Ilustración 38: Resultado Encuesta Desviación N°10.....	37
Ilustración 39: Pareto LP.....	38
Ilustración 40: Diagrama Ishiwaka Administración de Materiales Deficiente.....	40
Ilustración 41: Diagrama Ishikawa Inspección Técnica Deficiente.....	43

Ilustración 42: Propuesta de Mejora.....	46
Ilustración 43: Desviaciones Proceso Adquisición VP.....	47
Ilustración 44: Origen Desviación.....	48



# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 MOTIVACIÓN

En la Corporación Nacional del Cobre de Chile (CODELCO), la Vicepresidencia de Proyectos (VP) es la entidad encargada de desarrollar los grandes proyectos de CODELCO, los cuales permiten dar continuidad a la empresa. En la etapa de ingeniería conceptual, ingeniería básica, ingeniería de detalle, construcción y puesta en marcha, la VP se encarga de agregar valor en cada una de las etapas, de manera de maximizar la rentabilidad de la inversión.

Dentro de la VP, La Gerencia de Administración y Servicios a Proyectos (GASP) es la encargada de llevar a cabo el proceso de adquisición de los diversos equipos y suministros requeridos en cada Plan de Ejecución de Proyecto (PEP) correspondiente. Entre estas adquisiciones se pueden nombrar las salas de chancado, molinos, salas eléctricas, equipos para subestación eléctricas, transformadores de poder, equipos de alta tensión, entre otros. Según cada PEP, el proceso de adquisición involucra las etapas de requisición, compra, fabricación, transporte, almacenaje y gestión de los Vendor.

Sin embargo, producto de errores de distinta índole dentro de este proceso de adquisición, hay un importante porcentaje de bienes o equipos que llegan a las obras, o con deficiencias, o que no cumplen con ciertos criterios u objetivos necesarios para poder llevar a cabo su montaje y posterior operación, lo que se traduce en costos y plazos que no estaban contemplados en el presupuesto del proyecto. Adicionalmente, que una vez que haya finalizado el mismo, queden suministros obsoletos en bodegas.

La finalidad de esta memoria radica en identificar las principales desviaciones que se puedan originar en el proceso de adquisición y a raíz de esto, proponer una mejora en el proceso, permitiendo detectar tempranamente las posibles desviaciones que se puedan generar de modo de reducir el impacto en el costo, plazo y calidad del proyecto.

## 1.2 OBJETIVOS Y ALCANCE

### 1.2.1 Objetivos Generales

Desarrollo de propuesta de mejora del proceso de adquisiciones para proyectos estructurales de la Vicepresidencia de Proyectos de Codelco (VP).

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificación, clasificación y análisis de desviaciones producidas dentro del proceso de adquisición de equipos y suministros de proyectos de Codelco.
- Determinación de los subprocesos de adquisiciones sobre los cuales se propondrá una mejora mediante el uso de herramientas de gestión de la calidad.
- Propuesta de mejora del Proceso Contratación de Bienes de Codelco.

### 1.2.3 Alcance

Adquisiciones ejecutadas por la Dirección de Administración y Servicios a Proyectos para proyectos desarrollados por VP.

## 1.3 METODOLOGÍA

### 1.3.1 Recopilación de antecedentes de proyectos

Se recopiló información para entender cómo se ejecutan y desarrollan los procesos correspondientes a las adquisiciones en los proyectos, en ejecución y finalizados, de Codelco, a través de sus Planes de Ejecución de Proyectos correspondientes y documentación corporativa.

Complementario a lo anterior, se realizó un estudio de las lecciones aprendidas correspondientes a los procesos de adquisiciones en los proyectos de VP.

### 1.3.2 Identificación y clasificación de las desviaciones

Mediante el uso de herramientas de calidad, se identificaron y analizaron las principales desviaciones que existieron u ocurrieron en procesos pasados de adquisiciones en la VP.

### 1.3.3 Elección del subproceso de adquisición a mejorar

De igual manera, a través del uso de herramientas de gestión de la calidad, se eligió el subproceso de adquisición sobre el cual se propuso una mejora, identificando la falencia que lo afecta.

### 1.3.4 Propuesta de mejora dentro del proceso de adquisiciones

Se desarrollaron propuestas de mejora para dos subprocesos o etapas del proceso general de adquisiciones en la VP

## 1.4 RESULTADOS ESPERADOS

1. Identificación de las principales desviaciones que se generan en el proceso de adquisición de equipos principales y suministros en proyectos de Codelco.
2. Determinación de qué etapas de la cadena de valor de adquisiciones se propondrá una mejora.
3. Propuesta de mejora del proceso de adquisición de bienes en los proyectos desarrollados por la Vicepresidencia de Proyectos de Codelco.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 PROYECTO

#### 2.1.1 Definición

El *Project Management Institute* define a un proyecto como “un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”. Éste tiene un principio y un final determinado, el cual puede ser alcanzado de acuerdo a lo siguiente:

1. Cumplimiento de los objetivos del proyecto
2. Incapacidad de cumplir los objetivos del proyecto
3. La necesidad que dio origen al proyecto deja de ser válida

Los proyectos son el medio natural para lograr los objetivos estratégicos de la empresa, los que pueden estar asociados al crecimiento, rentabilidad, porcentaje en el mercado, precio de las acciones, valor de la empresa, permanencia, entre otros. Los proyectos generan cambios, los que buscan principalmente un beneficio económico o social.

Un proyecto tiene definido:

- a) Objetivos
- b) Requisitos
- c) Resultados
- d) Plazos asignados
- e) Recursos asignados

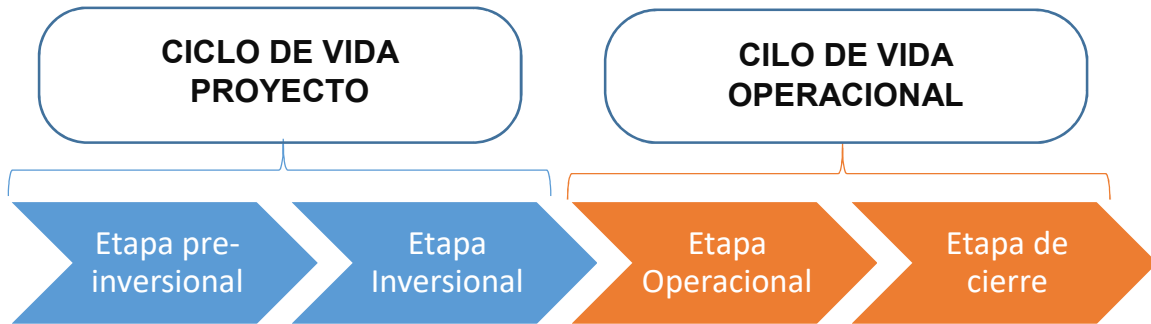
El resultado o los entregables que un proyecto puede generar son:

- a) **Un producto:** Componente de otro elemento, producto a comercializar o un elemento final.
- b) **Un servicio:** Capacidad de entregar o proporcionar, a un tercero, un trabajo u oficio definido.
- c) **Una mejora de productos o servicios existentes:** Mejoría de producto o servicio con un fin único (i.e.: aumentar rentabilidad).
- d) **Un resultado:** Informes técnicos, estudios, conclusiones, documentos, investigaciones, etc.

El ciclo de vida de un proyecto de ingeniería y construcción, o las principales etapas de éste, son las siguientes:

- a) **Etapas Pre-inversional:** Se desarrollan las ideas, se realizan estudios preliminares, evaluación de pre factibilidad, ingenierías conceptuales y básicas.
- b) **Etapas Inversional:** Se realiza la materialización del proyecto. Se desarrolla en dos principales sub etapas:
  - a. **Ingeniería de detalles:** Adicional al desarrollo de la ingeniería apta para construcción, se realizan las adquisiciones, aprobaciones ambientales, licitación de contratos y servicios, entre otros.

**b. Construcción:** Fase de materialización de la ingeniería de detalles, montaje industrial, pruebas y puesta en marcha.



*Ilustración 1: Ciclo de Vida de un Proyecto*

*Fuente: Apunte de Clase Dirección de Proyectos. Universidad de Chile. A. Polanco 2017.*

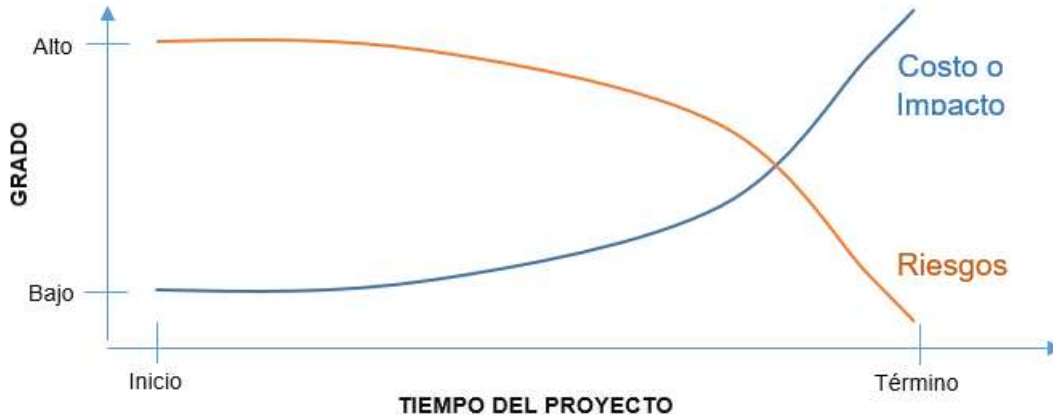
Generalmente, el costo y la dotación del personal en un proyecto son bajos al inicio de su ciclo de la vida, incrementándose a lo largo que éste avanza y progresa, alcanzando su peak en la fase de construcción y cayendo de forma rápida cuando el proyecto se acerca a su cierre. El comportamiento del costo y dotación queda reflejado en el siguiente gráfico:



*Ilustración 2: Nivel de Costo y Dotación*

*Fuente: Guía del PMBOK®, 5ta Edición. (2013).*

Los riesgos y la incertidumbre de un proyecto son altos al comienzo, disminuyendo paulatinamente mientras transcurre el ciclo de su vida. Sin embargo, el costo o impacto debido a cambios o corrección de errores aumenta significativamente cuando éste se acerca a su fin:



*Ilustración 3: Proyección Costos y Riesgos*  
*Fuente: Guía del PMBOK®, 5ta Edición. (2013).*

### 2.1.2 Dirección de Proyectos

El PMBOK®2015 define la Dirección de Proyectos como “la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo”. Los proyectos son desarrollados progresivamente y por etapas, en donde en cada una de ellas se depuran los entregables y el proyecto en sí.

Para ello, es necesario la aplicación e integración de 5 Grupos de Procesos de la dirección de proyectos:

- a) **Grupo de Procesos de Inicio:** Incluye todos los procesos para definir y precisar un proyecto o una fase nueva de éste.
- b) **Grupo de Procesos de Planificación:** Procesos necesarios para constituir el alcance del proyecto y establecer las acciones necesarias para alcanzar los objetivos establecidos del proyecto.
- c) **Grupo de Procesos de Ejecución:** Conjunto de procesos para desarrollar el trabajo establecido de modo de satisfacer los requerimientos del proyecto.
- d) **Grupo de Procesos de Monitoreo y Control:** Son todos los procesos requeridos para analizar y dirigir el desempeño a lo largo del proyecto, de manera de identificar posibles áreas que se requieran cambios.

e) **Grupo de Procesos de Cierre:** Se compone de los procesos necesarios para dar completitud y finalizar todas las actividades de los grupos antes mencionados, para finalizar un proyecto o una fase de éste. Se debe verificar que todos los procesos establecidos han finalizado.



*Ilustración 4: Grupo de Procesos*  
 Fuente: Guía del PMBOK. 5a Edición. (2013).

De acuerdo al PMBOK y su extensión de construcción, los Grupos de Procesos antes mencionados se desarrollan en 14 Áreas de Conocimiento diferenciadas entre sí. Cada una de ellas incorpora conceptos y actividades que forman parte de la dirección de proyectos. Las Áreas de Conocimiento son:

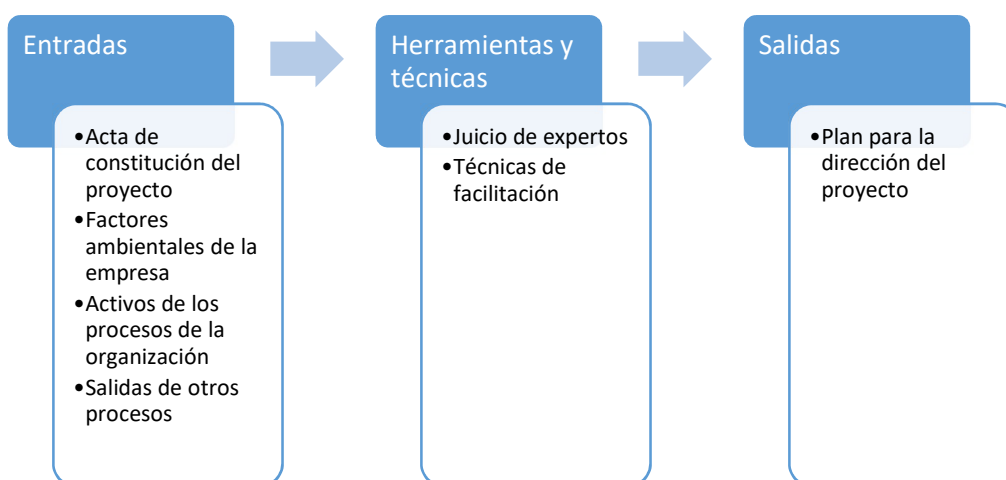


*Ilustración 5: Áreas de conocimiento proyectos construcción*  
 Fuente: Guía del PMBOK®. 5ta Edición. 2013 y Extensión Construcción a la Guía del PMBOK®. 2000 Edición.

### 2.1.3 Plan de Ejecución del Proyecto

La Guía del PMBOK 5ta Edición define al Plan para la Dirección del Proyecto como el documento que describe la manera en que el proyecto se ejecuta, monitorea, controla y se cierra. En él se deben integrar cada uno de los planes individuales que gestionarán el proyecto. El contenido de éste cambia de acuerdo a la complejidad de éste. Sin embargo, el contenido mínimo recomendado, según Alejandro Polanco, incluye:

1. Introducción
2. Descripción del proyecto
3. Alcance
4. Cronograma, Hitos
5. Costos y presupuesto
6. Plan de recursos humanos
7. Plan de Calidad
8. Plan de Riesgos
9. Plan de Comunicaciones
10. Plan de Compras
11. Plan de Contratos
12. Plan de Construcción
13. Plan de Financiamiento
14. Plan Medio Ambiental
15. Plan de Seguridad
16. Plan de manejo de reclamos



*Ilustración 6: Proceso generación PEP*  
*Fuente: Guía del PMBOK®, 5ta Edición. (2013).*

Se define como línea base el plan aprobado de algún área o aspecto del proyecto. La medición del desempeño de la Dirección de Proyecto se realiza con respecto a la línea base. Por lo tanto, cualquier cambio que tenga el proyecto, es una desviación con respecto a la línea base. Se definen tres tipos de líneas que permitirán la medición y seguimiento a lo largo del proyecto:

1. **Línea Base de Alcance:** Es el alcance aprobado del proyecto
2. **Línea Base de Plazo:** Cronograma aprobado para la ejecución del proyecto
3. **Línea Base de Costos:** Presupuesto aprobado para el desarrollo del proyecto



## 2.2 GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO

### 2.2.1 Definiciones

La gestión de las adquisiciones son todos los procesos necesarios para la adquisición de productos, servicios o entregables necesarios para ejecutar y completar el alcance del proyecto. Entre estos se incluye:

- a) Compra de materiales de construcción
- b) Compra de equipos de proceso
- c) Contratos de construcción y montaje
- d) Contratos de servicios
- e) Otros

De acuerdo a PMBOK® Guide, los principales procesos de gestión de las adquisiciones son:

1. **Planificar la Gestión de las Adquisiciones:** Etapa de documentación de las decisiones de adquisiciones del proyecto y la especificación del enfoque. El “Plan de Adquisiciones” de cada proyecto debe quedar descrito.
2. **Efectuar las Adquisiciones:** Proceso en el cual se ejecutan las licitaciones y se realiza la adjudicación al proveedor más conveniente.
3. **Controlar las Adquisiciones:** Proceso de gestión y monitoreo de la ejecución de los contratos o compras.
4. **Cerrar las Adquisiciones:** Proceso de cierre de cada uno de los contratos u órdenes de compra del proyecto.

### 2.2.2 Planificación de las adquisiciones

En este proceso se identifican todas las necesidades que se deben satisfacer mediante la compra o adquisición para darle completitud al alcance del proyecto.

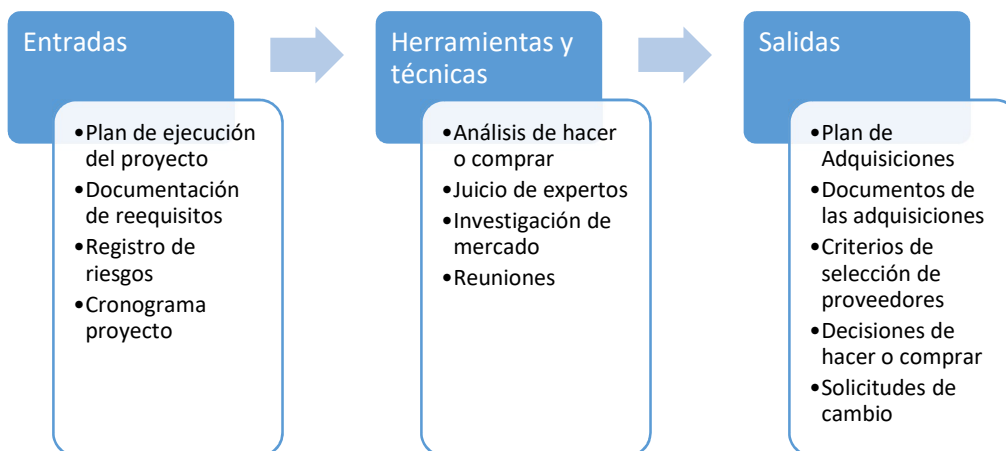


Ilustración 7: Proceso Generación Plan de Adquisiciones

Fuente: Guía del PMBOK®, 5ta Edición. (2013).

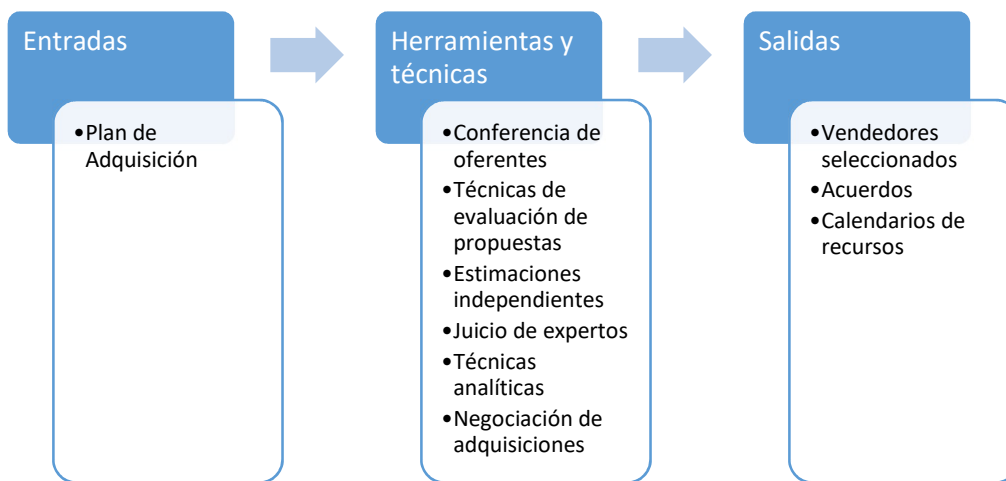
Según Alejandro Polanco (2017), la planificación de las adquisiciones del proyecto debe definir lo siguiente:

- a) Qué se debe comprar - contratar

- b) Cuándo se debe comprar – contratar
- c) Cómo se debe comprar – contratar
- d) Estrategia y enfoque
- e) Niveles de autoridad y aprobaciones
- f) Procedimientos
- g) Recursos humanos y físicos
- h) Supuestos y restricciones

### 2.2.3 Efectuar las Adquisiciones

Es el proceso en el cual se desarrollan las licitaciones: se obtienen respuestas por parte de los proveedores, se les selecciona de acuerdo a criterios establecidos y se les adjudican contratos u órdenes de compra.



*Ilustración 8: Desarrollo Licitación*  
 Fuente: Guía del PMBOK®, 5ta Edición. (2013).

### 2.2.4 Control de las Adquisiciones

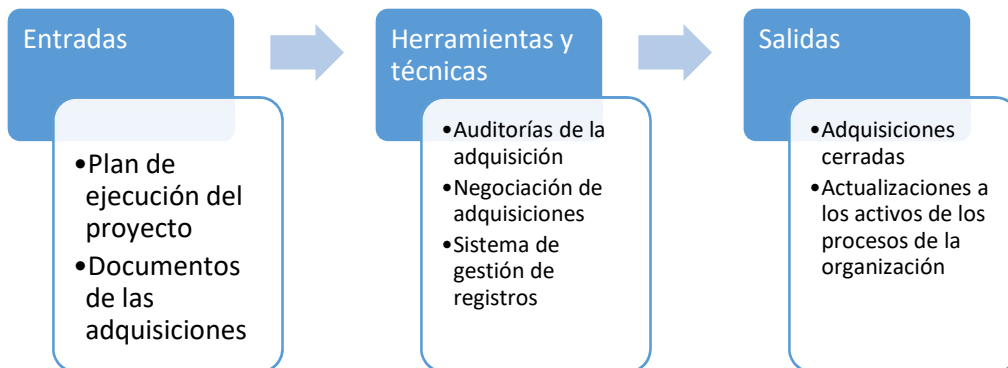
El PMBOK define esta etapa como “el proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos y efectuar cambios y correcciones al contrato según corresponda”. En base a lo anterior, el objetivo principal del control de las adquisiciones es que garantizar que el desempeño, del proveedor y del comprador, satisfaga los requisitos de la adquisición, de acuerdo a lo establecido legalmente (OC o contrato).



*Ilustración 9: Gestión Adquisición*  
 Fuente: Guía del PMBOK®, 5ta Edición. (2013).

### 2.2.5 Cierre de las Adquisiciones

En esta etapa se debe cerrar y finalizar cada una de las adquisiciones desarrolladas. Se debe documentar los acuerdos o contratos establecidos para futura referencia de la organización. Adicionalmente, se deben solucionar reclamaciones pendientes o abiertas entre el comprador y vendedor.



*Ilustración 10: Proceso de Cierre Adquisiciones*  
 Fuente: Guía del PMBOK®, 5ta Edición. (2013).

## 2.3 GESTIÓN DE CALIDAD

### 2.3.1 CALIDAD

La ISO 9000 define calidad como “el grado en que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”.

### 2.3.2 SISTEMAS DE GESTIÓN CALIDAD

Polanco define un sistema de gestión de calidad (SGC) como la “estructura organizacional, actividades, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos necesarios para implementar la gestión de la calidad, de acuerdo con las políticas de la empresa”

Los objetivos de un SGC son:

- Asegurar el cumplimiento con los clientes
- Anticiparse a problemas
- Reducir o eliminar desviaciones al plan
- Reducir o eliminar errores u omisiones
- Reducir o eliminar trabajo duplicado y rehecho
- Mejoramiento de los procesos

La Norma Internacional ISO 9004:2009 define los siguientes principios de gestión de la calidad:

1. **Enfoque al cliente:** Debido a que las organizaciones dependen de sus clientes, se deben comprender sus necesidades actuales y futuras, de modo de satisfacer los requisitos de los éstos y esforzarse en exceder sus expectativas.
2. **Liderazgo:** Los líderes de la organización deben establecer una visión clara del futuro de la empresa y deben definir objetivos y metas desafiantes que permitan el involucramiento del personal de la organización para la realización de éstos.
3. **Compromiso de las personas:** El personal de todos los niveles de la organización es la esencia de ésta. Por ende, se debe comprender la importancia de su contribución y su rol en la empresa.
4. **Enfoque a procesos:** Los resultados se alcanzan más eficientemente cuando las actividades, recursos y metodologías se gestionan y desarrollan como procesos. Los procesos interrelacionados forman un sistema, el cual permite a una empresa lograr sus objetivos de manera eficaz y eficiente.
5. **Mejora:** La mejora continua del desempeño de la empresa debiera ser un objetivo permanente de ésta.
6. **Toma de decisiones basada en evidencia:** Las decisiones de la empresa se basan en análisis objetivos de datos y de información.

7. **Gestión de las relaciones:** Enfoque está basado en las relaciones mutuamente beneficiosas con proveedores, realizando relaciones de largo plazo, fomentando y reconociendo las mejoras y logros de éstos. Una buena relación entre la empresa y sus proveedores permite aumentar la capacidad para ambos de crear valor.

En base a los 7 enfoque señalados, la ISO 9001 señala que ésta “promueve la adopción de un enfoque a procesos al desarrollar, implementar y mejorar la eficiencia de un sistema de gestión de la calidad, para aumentar la satisfacción del cliente”. Para ello, la gestión de los procesos puede realizarse o alcanzarse utilizando el ciclo PHVA:

1. **Planificar:** Establecimiento e identificación de los requisitos del sistema, sus procesos, recursos, política de calidad.
2. **Hacer:** Implementación y desarrollo de lo planificado.
3. **Verificar:** Medición de eficiencia y eficacia de procesos implementados y de los productos o servicios resultantes.
4. **Actuar:** Realizar mejoras a los procesos, de acuerdo a resultados.

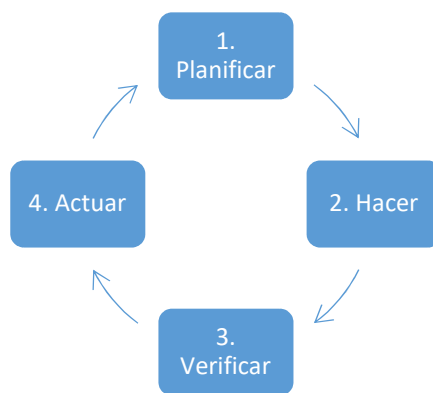


Ilustración 11: Ciclo PHVA  
Fuente: Guía del PMBOK®, 5ta Edición. (2013).

### 2.3.3 Gestión de la Calidad en Proyectos

La Guía del PMBOK® 5ta Edición define a la Gestión de la Calidad del Proyecto como “los procesos y actividades de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometido”. Para lo anterior, se utilizan políticas y procedimientos para la implementación de un sistema de calidad del proyecto.

Se definen tres procesos generales de Gestión de la Calidad aplicables a todos los tipos de proyectos, los que están directamente alineados con el ciclo PHVA antes descrito:

1. **Planificar la Gestión de la Calidad:** Identificación de requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables.
2. **Realizar el Aseguramiento de Calidad:** Proceso de auditar los requisitos de calidad, para asegurar que se utilicen las normas de calidad.

3. **Controlar la Calidad:** Monitoreo y registro de los resultados de las actividades del control de la calidad, con el objetivo de evaluar el desempeño y recomendar mejoras o cambios.

Los tres procesos serán abordados con mayor profundidad más adelante. Sin embargo, y de manera general, a gestión de la calidad en los proyectos, según la Guía del PMBOK® 5ta Edición, busca lo siguiente:

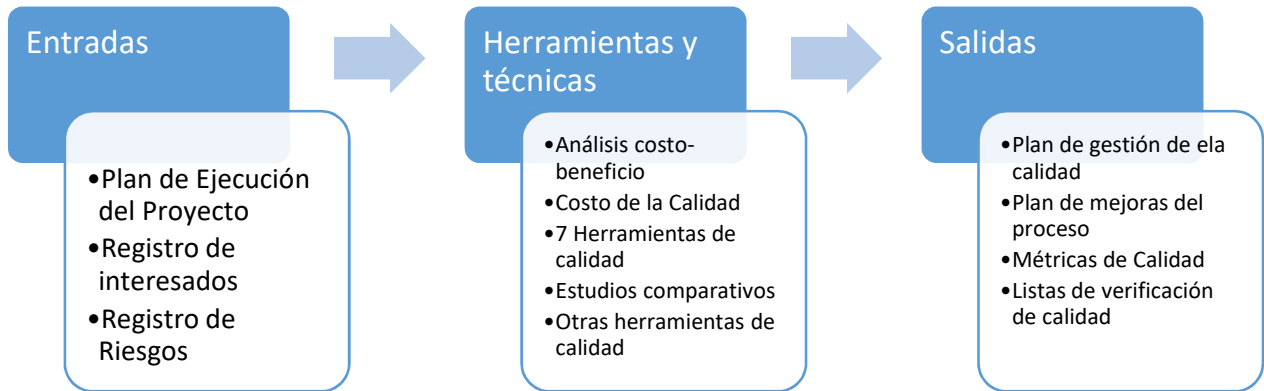
1. Minimizar las desviaciones de los procesos.
2. Proporcionar resultados que cumplan con los requisitos especificados.

Para lo anterior, la Guía del PMBOK® 5ta Edición, con motivo de alinearse con la Norma ISO, reconoce la importancia de los enfoques de calidad de lo siguiente:

- **Satisfacción del cliente:** Entender, evaluar, definir y gestionar los requisitos que aseguren el cumplimiento de las expectativas del cliente.
- **La prevención antes que la inspección:** La calidad debe ser planificada, diseñada y construida. El costo de prevenir errores, generalmente, es menor al de corregirlos debido a inspección o durante el uso.
- **La mejora continua:** Ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar es la base para la mejora de la calidad. Adicionalmente, la calidad de la dirección del proyecto o del producto final puede mejorar de acuerdo a ciertas iniciativas de mejora, tales como Gestión de Calidad Total, Six Sigma, Lean Six Sigma o a través de modelos de mejora de procesos, tales como Malcolm Bridge o Modelo de Madurez.
- **Responsabilidad de la Dirección:** El éxito del proyecto requiere el involucramiento de todo el equipo. Sin embargo, el otorgamiento de los recursos necesarios y adecuados es de la dirección.
- **Costo de la calidad:** El costo de la calidad involucra al costo total del trabajo conforme y del trabajo no conforme necesario debido a que existe la probabilidad de que el trabajo se haga de manera incompleta o errónea. Este concepto será abordado con mayor profundidad más adelante

#### 2.3.4 Planificación de la Calidad en Proyectos

El PMBOK define esta etapa como “el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como de documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos”. El objetivo principal de esta primera etapa de gestión de la calidad es proporcionar un lineamiento sobre cómo se gestionará o validará la calidad a lo largo del ciclo de vida del proyecto.



*Ilustración 12: Generación Plan de Calidad*  
*Fuente: Guía del PMBOK®, 5ta Edición. (2013).*

### 2.3.5 Aseguramiento de la Calidad en Proyectos

Es el proceso de auditar los requisitos de calidad, con el objetivo de garantizar el uso de los estándares de calidad establecidos para el proyecto. Uno de los beneficios principales de esta etapa es la facilitación de la mejora de los procesos de calidad.

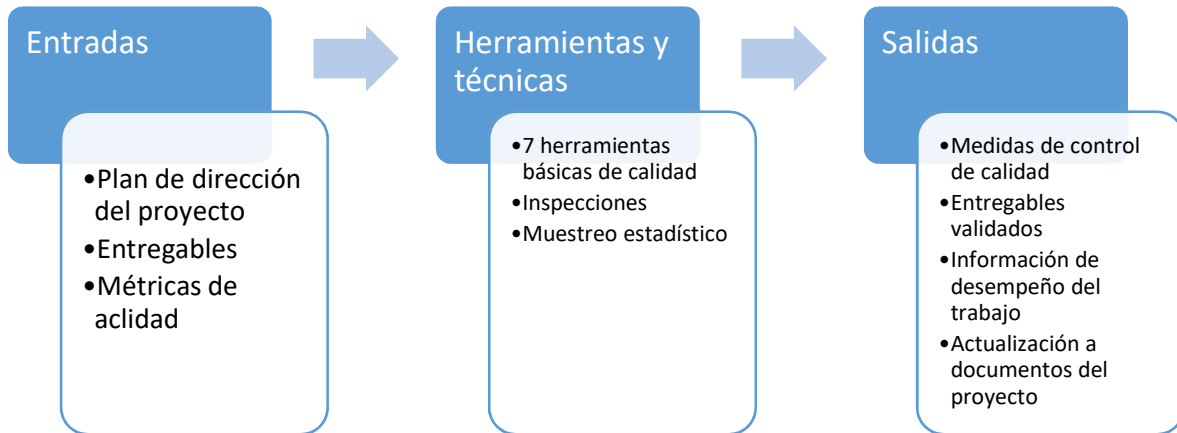


*Ilustración 13: Aseguramiento Calidad*  
*Fuente: Guía del PMBOK®, 5ta Edición. (2013).*

### 2.3.6 Control de la Calidad en Proyectos

Según el PMBOK, el control de la calidad en los proyectos son los procesos de monitoreo y registro de los resultados de las actividades de calidad, con el fin de evaluar el desempeño y recomendar posibles cambios. Son dos los objetivos principales de esta etapa:

- i. Identificación de las causas de una calidad deficiente, junto a la recomendación y/o implementación de una acción de mejora para eliminarla
- ii. Validación de que el/los entregable(s) del proyecto cumpla con los requisitos establecidos



*Ilustración 14: Control de Calidad*  
*Fuente: Guía del PMBOK®, 5ta Edición. (2013).*

A continuación, se ejemplifican las labores y/o responsabilidades en las cuales se enfoca el control de la calidad para un proyecto de ingeniería, adquisición y construcción:

#### **Control de Calidad de Ingeniería:**

- Revisión de planos y documentos de diseño, en relación a las normas que aplican y los criterios o estándares de diseño establecidos para el proyecto.
- Revisión de compatibilidad entre las distintas disciplinas participantes en el diseño, de modo de evitar posibles interferencias.

#### **Control de Calidad de las Adquisiciones:**

- Plan de Calidad del proveedor
- Desarrollo de inspecciones técnicas a proveedores
- Pruebas y/o ensayos
- Gestión de No Conformidades

#### **Control de la Calidad de la Construcción**

- Cumplimiento con especificaciones y/o estándares del proyecto
- Ensayos y/o pruebas
- Gestión de No Conformidades
- Cumplimiento con tolerancias

#### **2.3.7 Siete Herramientas Básicas de Calidad**

Los procesos de Planificación, Aseguramiento y Control de la Calidad utilizan las Herramientas de Calidad como técnicas de apoyo. A continuación, se definen las 7 herramientas básicas de calidad:



1. **Diagrama causa efecto (fishbone):** Es una representación gráfica que permite identificar las causas raíces que originan un problema determinado. Puede tener distintas formas, sin embargo, uno de los más utilizados es de la siguiente manera:

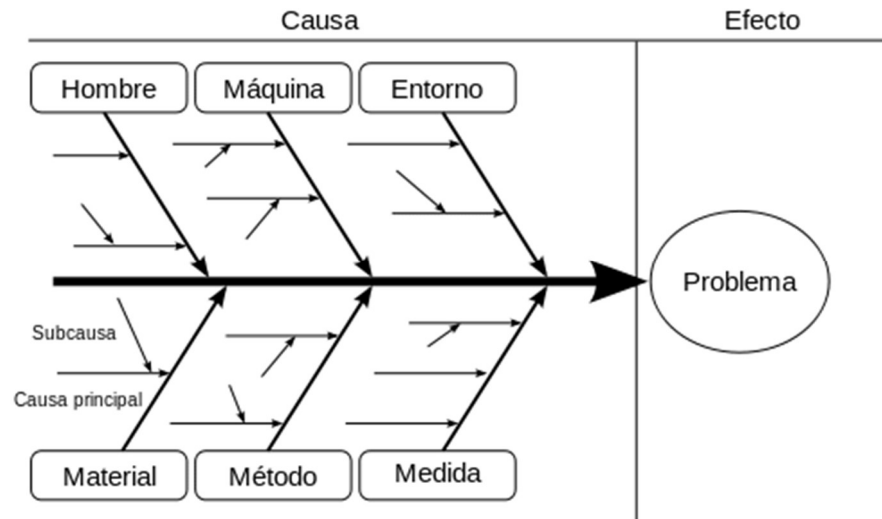


Ilustración 15: Diagrama Causa-Efecto  
 Fuente: Página Web Progress Lean. <https://www.progresslean.com/>

2. **Check sheet (Hojas de datos):** Es una planilla para la obtención de datos relevantes para la calidad de un proceso, que se va llenando a medida que se va recopilando la información, para un posterior análisis.

Errores	Registro	Total
Error 1		6
Error 2		3
Error 3		1

Ilustración 16: Ejemplo Hoja de Datos  
 Fuente: Creación Propia

3. **Diagrama de control:** Herramienta para el control estadístico. Se utiliza para determinar si un proceso es estable, estableciendo límites superior e inferior.

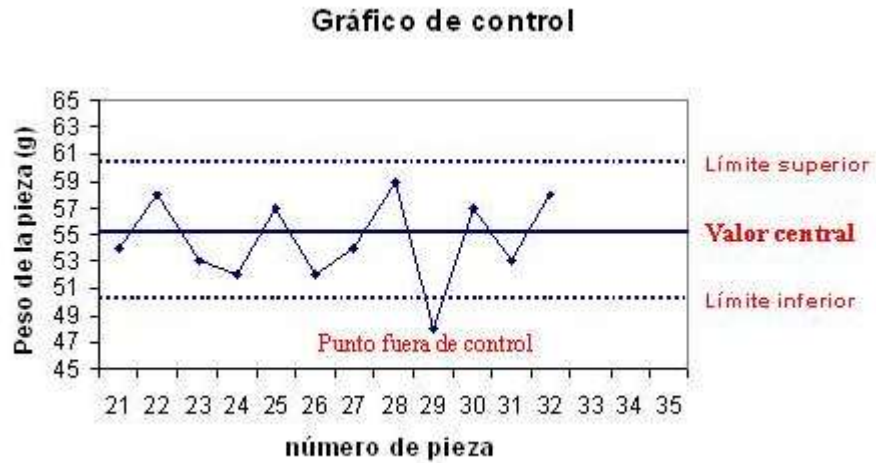


Ilustración 17: Ejemplo Gráfico de Control  
 Fuente: Página Web SPC Group. <https://spcgroup.com.mx/grafica-de-control/>

4. **Histogramas:** Gráfico de barras q mide frecuencias-repetición de un resultado.

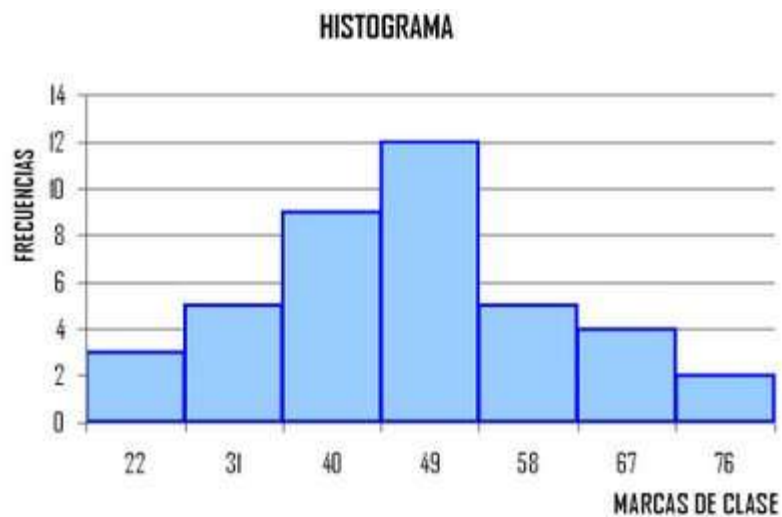


Ilustración 18: Ejemplo Histograma  
 Fuente: Página Web Herramientas y Técnicas. <http://herramientasytecnicas.blogspot.com/2010/06/histograma.html>

5. **Diagrama de Pareto:** Forma particular del histograma. En este caso, las barras están ordenadas de mayor a menor. El objetivo es determinar las fuentes principales que originan la mayor cantidad de problemas o desviaciones.

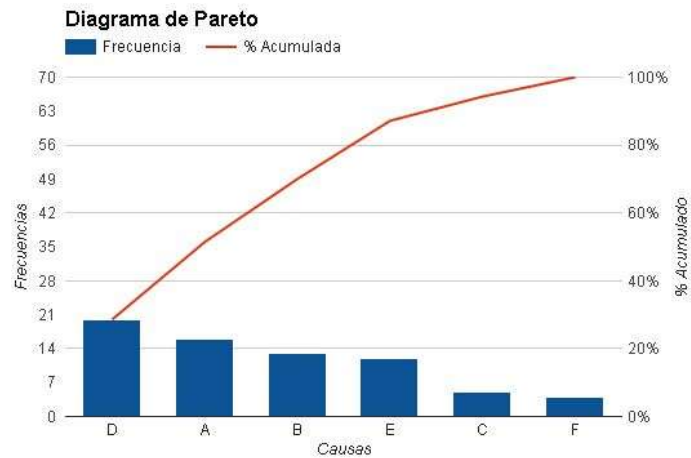


Ilustración 19: Ejemplo Diagrama de Pareto

Fuente: Blog Info de Gerencia. <https://infodegerencia.blogspot.com/2015/12/diagrama-de-pareto.html>

**6. Diagrama de dispersión:** Permite analizar la dependencia entre 2 variables.

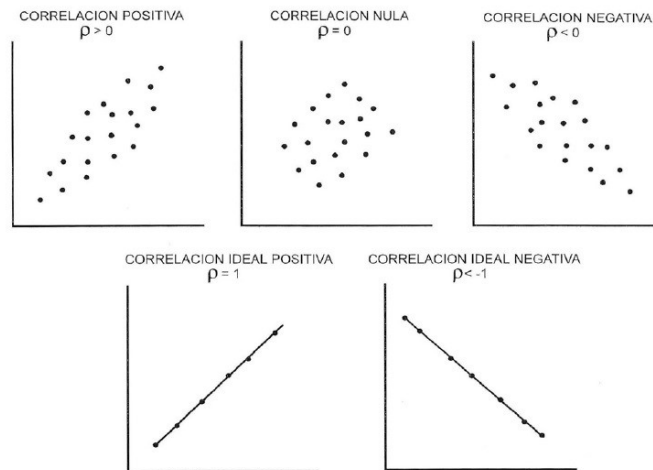


Ilustración 20: Ejemplo Diagrama de Dispersión

Fuente: Página Web. <http://quillermneria-controlestadistico.weebly.com/165-diagrama-de-dispersioacuten>

**7. Diagrama de Flujo:** Muestran la secuencia de pasos o actividades, puntos de decisión o rutas paralelas de un determinado proceso.

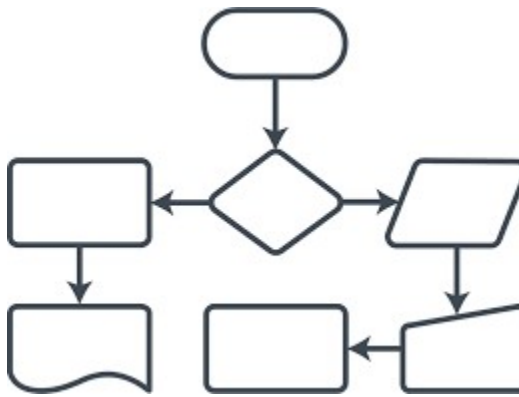


Ilustración 21: Ejemplo Diagrama de Flujo  
 Fuente: Página web Lucid Chat. <https://www.lucidchart.com/>

### 2.3.8 Otras herramientas de gestión y control calidad

1. Diagrama afinidad
2. Diagrama de proceso de toma decisiones
3. Dibujos interrelaciones
4. Diagrama árbol
5. Matrices de priorización
6. Diagrama de Red
7. Diagramas de matrices
8. Tormenta de Ideas
9. Inspección Técnica

### 2.3.9 Costo de la Calidad y No Calidad

Según Alejandro Polanco, el Costo de la Calidad refiere a que para cumplir con todos los requisitos especificados se deben utilizar recursos y/o costos. De manera contraria, el costo de la No Calidad se refiere a los costos evitables y/o ocultos que afectan la productividad:

Costos de Calidad		Costos No Calidad	
Costos Necesarios	Costos Evaluación (Regulables)	Costos Evitables	Costos Ocultos

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación</li> <li>• Plan de calidad</li> <li>• Reuniones</li> <li>• Procedimientos</li> <li>• Capacitaciones</li> <li>• Inducción personal nuevo</li> <li>• Programa mejoramiento</li> <li>• Precalificación proveedores</li> <li>• Inspecciones automatizadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auditorías</li> <li>• Inspecciones</li> <li>• Evaluaciones desempeño</li> <li>• Informes de status</li> <li>• Chequeo final producto</li> <li>• Personal Control de Calidad</li> <li>• Protocolos aceptación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechazos</li> <li>• Re procesos</li> <li>• Desperdicio</li> <li>• Producción perdida</li> <li>• Devoluciones</li> <li>• Trabajo re hecho</li> <li>• Re inspección</li> <li>• Cobros de garantías</li> <li>• Cobro de multas</li> <li>• Reclamos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insatisfacción cliente</li> <li>• Reuniones, aclaraciones de desviaciones</li> <li>• Baja productividad</li> <li>• Tiempo perdido</li> <li>• Absentismo laboral</li> <li>• Confusiones</li> <li>• Pérdida prestigio</li> </ul>
---	--	---	---

Ilustración 22: Costos Calidad y No Calidad

Fuente: Apuntes de Clase Gestión de Calidad. Universidad de Chile. A. Polanco (2018)

El costo total de la gestión de la calidad es la suma entre el Costo de la Calidad y el Costo No Calidad.

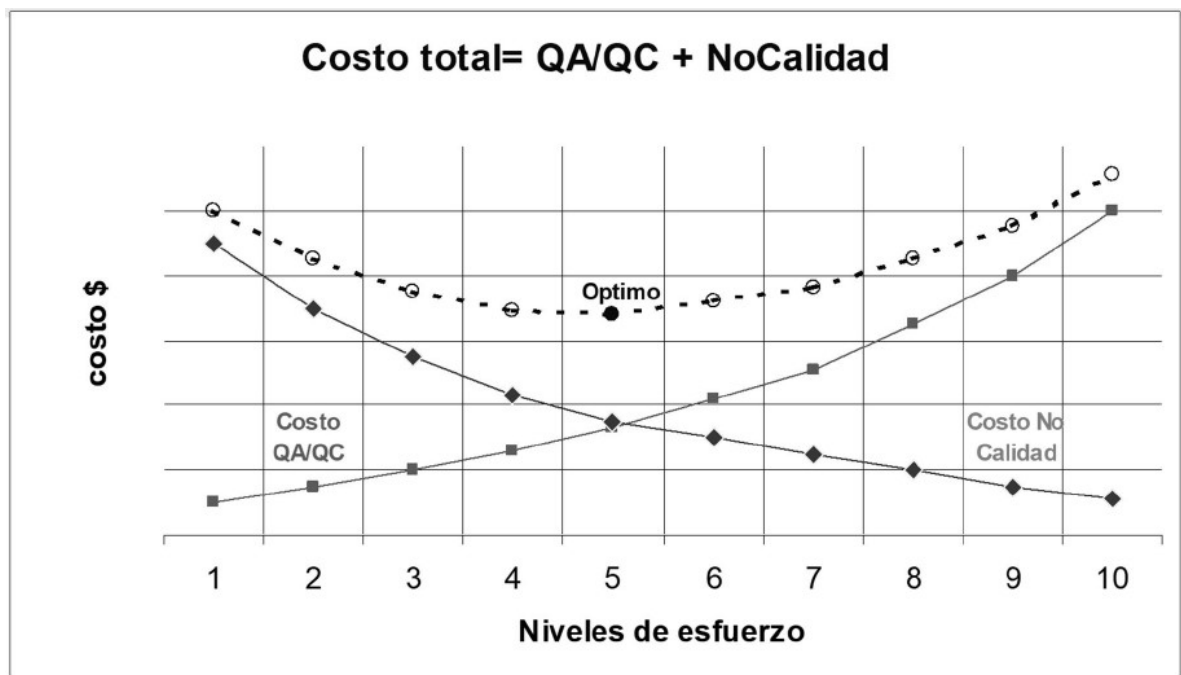


Ilustración 23: Costo de Calidad

Fuente: Apuntes de Clase Gestión de Calidad. Universidad de Chile. A. Polanco (2018).

### 2.3.10 Norma ISO 9004:2009

La Norma Internacional “Gestión para el éxito sostenido de una organización”, contiene orientación y lineamientos para que una organización, utilizando un enfoque de gestión de calidad, logre y consiga el éxito sostenido.

La Norma contempla como herramienta una autoevaluación, la cual permite identificar las fortalezas y debilidades de la organización, determinando un nivel de madurez de la organización e identificando capacidades de mejora e innovación.

## 3. Ejecución de proyectos en Codelco

### 3.1 Estrategias de ejecución de proyectos

A la fecha de realización de esta memoria, la Vicepresidencia de Proyectos se encuentra en etapa de ejecución de dos megaproyectos: Proyecto Chuquicamata Subterráneo, ubicado en la División Chuquicamata, y el Proyecto Nuevo Nivel Mina (PNNM), ubicado en la División El Teniente. La estrategia de ejecución de los proyectos mencionados se realiza a través de una combinación de las siguientes modalidades contractuales:

#### 3.1.1 Contrato Ingeniería (E):

Son todos los contratos que involucran servicios de Ingeniería tanto básica como de detalles. Los principales entregables son:

- Memorias de cálculo
- Planos
- Modelos 3D
- Informes de ingeniería

#### 3.1.2 Contrato Construcción (C):

Son todos los servicios relacionados al montaje y construcción de obras o bienes, en base a una ingeniería realizada por un tercero, sin responsabilidad del contratista de construcción.

#### 3.1.3 Órdenes de Compra (OC):

Gran parte las adquisiciones que sean requeridas para dar completitud al proyecto y que sean ejecutadas por la Vicepresidencia de Proyectos de Codelco, se realizan a través de Órdenes de Compra.

Adicionalmente, para los suministros complejos, una OC puede incluir servicios de asistencia en terreno para el montaje y puesta en marcha por parte del proveedor.

#### 3.1.4 Contrato EPS:

Siglas se refieren a Engineering – Procurement – Service. Esta modalidad contractual esta enfocada para la adquisición de los principales bienes del Proyecto. La empresa adjudicada tiene la responsabilidad de desarrollar, en base a una ingeniería básica proporcionada, la ingeniería de detalle del bien, su adquisición y un servicio de asistencia para el montaje de éste.

#### 3.1.5 Contrato EPC:

Engineering – Procurement – Construction. El contratista tiene la responsabilidad de desarrollar la ingeniería de detalle, las adquisiciones y la construcción de lo involucrado en el contrato. La responsabilidad completa es del contratista.

### 3.2 Adquisiciones en Proyectos Codelco

#### 3.2.1 Modalidades contractuales de adquisiciones

Según lo antes mencionado, la ejecución de las principales adquisiciones de los proyectos ejecutados por la Vicepresidencia de Proyectos de Codelco, se realizan a

través de la modalidad contractual OC y EPS. A continuación, se presenta un cuadro comparativo entre ambas modalidades:

Comparativo	OC	EPS
Áreas que involucra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición</li> <li>• En ocasiones, servicios en terreno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería</li> <li>• Adquisición</li> <li>• Servicios en terreno</li> </ul>
Alcance	Preciso y definido, de acuerdo a planos o documentos contractuales	Se va definiendo y estableciendo a medida que se desarrolla la ingeniería
Ingeniería	Ingeniería de Detalle de responsabilidad del cliente.	Ingeniería de detalle de los suministros desarrollada por el proveedor
Ventajas	Menor riesgo de desviaciones debido a una deficiente ingeniería de detalle	Mejores plazos de entrega desde que se da el requerimiento por ingeniería básica, dado que ingeniería de detalle y suministro son de responsabilidad del mismo proveedor
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor plazo de entrega de suministros desde que se da el requisito de ingeniería básica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveedores se responsabilizan de la ingeniería, no siendo expertos en la tarea, lo que genera un aumento de riesgo de problemas en el montaje o construcción</li> <li>• Proveedores extranjeros pueden tener dificultad al aplicar Normas Chilenas a sus diseños</li> </ul>

Tabla 1: Comparativo OC y EPS  
Fuente: Creación Propia

### 3.2.2 Etapas proceso de adquisiciones en Codelco

La Vicepresidencia de Proyectos de Codelco ejecuta las adquisiciones, tanto en modalidad OC o EPS, de acuerdo a los siguientes procesos o etapas:

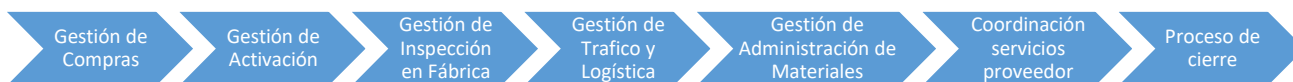


Figura 1: Proceso Adquisiciones en la VP  
Fuente: Creación Propia

#### 1. Gestión de Compras:

El objetivo principal es ejecutar la compra, de acuerdo a los requerimientos de ingeniería. Se realizan los siguientes subprocesos:

##### i. Preselección de Proveedores:



Se preseleccionan proveedores para autorización de participación en proceso de licitación de acuerdo a requisitos y/o criterios económicos y técnicos pre establecidos. Entre estos se encuentran:

- Capacidad financiera
- Capacidad de fabricación de los bienes o la subcontratación de fabricación.
- Certificación ISO 9001
- Antecedentes con Codelco

ii. Proceso de licitación:

Los postulantes que hayan aprobado el proceso de precalificación pueden participar en el proceso de licitación. La oferta de los proveedores es evaluada tanto económica como técnicamente.

iii. Aprobación de adjudicaciones:

El postulante mejor evaluado en la licitación, de acuerdo al criterio establecido para su evaluación, es adjudicado.

iv. Emisión de orden de compra o contrato EPS:

Se emite la OC o contrato EPS, dando por inicio las obligaciones contractuales por parte de ambos.

**2. Gestión de Activación:**

Es el área encargada de coordinar y asegurar la entrega oportuna de todos los entregables comprometidos, entre los que se encuentra la documentación técnica, equipos y/o materiales.

**3. Gestión de Inspección Técnica en Fábrica:**

Actividades que permiten un aseguramiento de la calidad comprometida por el vendedor en la orden de compra, de acuerdo a un nivel de inspección asignado por Codelco.

Se definen los siguientes niveles de inspección:

i. Nivel 0:

Sin inspección técnica en la fábrica del proveedor. Sólo se recibe documentación de calidad al momento de entrega del bien.

ii. Nivel 1:

Verificación de calidad presencial y final antes de la liberación en fábrica. Cantidad de inspecciones determinada por el número de embarques.

iii. Nivel 2:

Verificación de calidad al proveedor en forma regular para controlar el trabajo a lo largo del proceso de fabricación. La frecuencia de visitas está relacionada con el programa de ejecución de la OC.

iv. Nivel 3:

Inspector de calidad residente. Se utiliza cuando se fabrican equipos críticos de forma continua. Capacidad para controlar la operación.

**4. Gestión de Tráfico y Logística:**

Área encargada de la administración y control de todos los bienes comprometidos para el proyecto, además de la coordinación con la aduana y puertos chilenos.

**5. Gestión de Administración de Materiales:**

Corresponde a la administración de la bodega del proyecto. Las responsabilidades de la administración de materiales es la siguiente:

- Recepción y almacenaje de bultos que ingresan a bodega
- Dar notificación al área técnica de VP para la revisión de bultos entrantes a bodega
- Mantención de los bienes almacenados
- Entrega de bienes al área de construcción cuando son requeridos
- Cierre de Órdenes de Compra

**6. Coordinación de Servicios de Proveedores:**

Para las OC o EPS que involucran servicios de asistencia por parte de los proveedores, es el área encargada de gestionar el oportuno desarrollo de éstos.

**7. Proceso de cierre:**

El gestor del cierre, previo a cerrar cada una de las OC o EPS, tiene la responsabilidad de realizar la recepción conforme de los entregables, realizar los pagos al proveedor, devolución o cobro de garantías, resolución de reclamos, pago de backcharges, devolución de retenciones, cobro y pago de multas, entre otros. Una vez que se resuelven todos los puntos mencionados, se procede al cierre de cada una de las OC o EPS.

Las 7 etapas descritas se resumen en el siguiente cuadro

<b>Etapas</b>	<b>Descripción</b>
1. Gestión de compra	Se ejecutan los procesos de licitación
2. Gestión de Activación	Se asegura la entrega oportuna de cada uno de los entregables
3. Gestión de Inspección Técnica en fábrica	Control y aseguramiento de la calidad en la fábrica de los proveedores
4. Gestión de Tráfico y Logística	Coordinación de toda la logística del transporte del bien
5. Gestión de administración de materiales	Recibimiento y almacenaje de suministros en bodega del proyecto

6. Coordinación de servicios de proveedores	Se gestionan los servicios a proporcionar por el proveedor en terreno
7. Proceso de cierre	Resolución de reclamos y pago a proveedores

Tabla 2: Resumen Proceso Adquisición  
Fuente: Creación Propia

El proceso de adquisiciones de la Vicepresidencia de Proyectos de Codelco se compara con lo establecido en el PMBOK® de la siguiente manera:

PMBOK®	VP - CODELCO
Planificar la Gestión de las Adquisiciones	Gestión de Compras
Efectuar las Adquisiciones	
Controlar las Adquisiciones	Gestión de Activación
	Gestión de Inspección Técnica en Fabrica
	Gestión de Tráfico y Logística
	Gestión de Administración de los Materiales
Cerrar las Adquisiciones	Coordinación de servicios
	Proceso Cierre

Tabla 3: Comparativo PMBOK y VP Proceso Adquisición  
Fuente: Creación Propia

### 3.2.3 Principales adquisiciones en PMCHS

Según el Plan de ejecución del Proyecto, las principales adquisiciones para el Proyecto Mina Chuquicamata Subterránea son las siguientes:

- Equipos secundarios de producción (OC)
- Sistema de Transporte de Nivel 1 y Principal (EPS)
- Sala de Chancado y Transporte Intermedio Nivel 1 (EPS)
- Ventiladores Principales (EPS)
- Subestación Tchitack y Salas Eléctricas Inyección y Extracción (EPS)
- Sistema de Hidrofracturamiento (OC)
- Ventiladores, reguladores y puertas para ventilación secundaria (OC)
- Cables y salas eléctricas (OC)

### 3.2.4 Principales adquisiciones en PNNM-AN

El PEP del Proyecto Nuevo Nivel Mina involucra las siguientes principales adquisiciones:

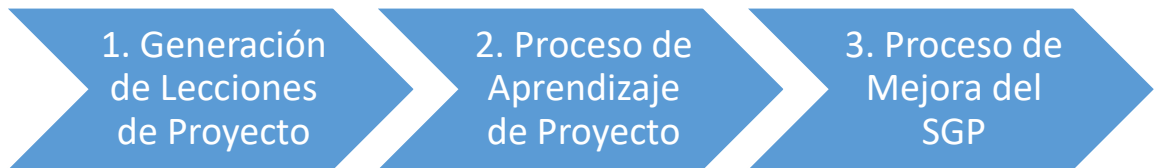
- Equipos Mineros Móviles (EPS)
- Subestación Eléctricas TTe.9 y Red de distribución Interior Mina (EPS)
- Planta de Chancado Primario, incluye correa de limpieza (EPS)
- Alimentadores de placa (EPS)
- Ventilación Principal y Secundaria (OC)
- Estructuras mayores, puente correa N°2 y estación transferencia (OC)

- Subestaciones eléctricas secundarias (OC)

### 3.3 Gestión de Lecciones Aprendidas de Proyectos en la VP

La Vicepresidencia de Proyectos de CODELCO, a través del procedimiento Gestión de Lecciones Aprendidas de Proyectos en la VP, gestiona los aprendizajes adquiridos a través de análisis de hallazgos o desviaciones detectados durante la etapa inversional de un proyecto, con el objetivo de mejorar el desempeño en el futuro para los siguientes procesos.

La Gestión de Lecciones Aprendidas se desarrolla en las siguientes fases:



*Ilustración 24: Etapas Gestión de Lecciones Aprendidas en la VP*  
 Fuente: Procedimiento Gestión de Lecciones Aprendidas en la VP. CODELCO. 2016.

#### 1. Generación de Lecciones de Proyecto:

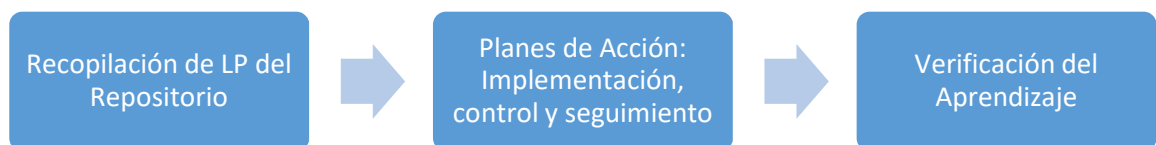
Corresponde a la identificación de hallazgos, la emisión de Lecciones de Proyecto (LP) y al almacenamiento de LP dentro del Repositorio de Lecciones de Proyectos.



*Ilustración 25: Generación de Lecciones*  
 Fuente: Procedimiento Gestión de Lecciones Aprendidas en la VP. CODELCO. 2016.

#### 2. Proceso de Aprendizaje de Proyecto:

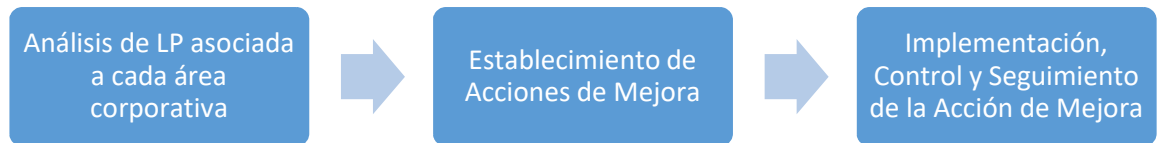
En esta fase de la Gestión de Lecciones Aprendidas, se recopilan del Repositorio de LP todas las lecciones que sean aplicables al proyecto a ejecutar o en ejecución. Una vez recopiladas, se implementan y controlan planes de acción para cada una de éstas. La etapa finaliza con la verificación del aprendizaje de la LP una vez que ha finalizado el proyecto.



*Ilustración 26: Proceso de Aprendizaje*  
 Fuente: Procedimiento Gestión de Lecciones Aprendidas en la VP. CODELCO. 2016.

### 3. Proceso de Mejora del SGP:

Esta etapa esta dirigida al Sistema de Gestión del Proyecto (SGP) corporativo de la VP, y no a cada uno de los proyectos en particular como en el punto 2. Cada una de las LP identificadas en la primera etapa es analizada por cada una de las distintos departamentos o áreas de la VP. En base a un análisis realizado, éstos desarrollan acciones de mejora, entre las que se incluyen la mejora de procesos, actualización de procedimientos, difusiones, etc. Se finaliza con la implementación y control de la acción de mejora considerada.



*Ilustración 27: Proceso de Mejora del SGP*

*Fuente: Procedimiento Gestión de Lecciones Aprendidas en la VP. CODELCO. 2016.*

## 4. Análisis Procesos de Adquisiciones en la VP

### 4.1 Brainstorming – Identificación de desviaciones en los procesos ejecutados de adquisiciones

De manera de identificar los principales problemas o desviaciones que ocurren dentro de los procesos de adquisiciones, junto al equipo de expertos del área de Codelco se utilizó la herramienta de calidad *Brainstorming*, en base a sus experiencias en proyectos y procesos anteriores tanto en la VP como en empresas externas. El resultado dio lugar a las siguientes principales desviaciones de los procesos de adquisiciones en los proyectos:

1. **Deficiente Administración de Bodega:** Bodegas desordenadas y/o incorrecto almacenaje de equipos. El principal impacto es la recompra del bien o la demora en la entrega del suministro al área de construcción.
2. **Pérdida de Garantía:** Vencimiento de la garantía antes de iniciar/terminar puesta en marcha. Ocurre cuando los proyectos son aplazados una vez que ya comenzaron procesos de adquisiciones.
3. **Incapacidad Vendor:** Baja capacidad de respuesta ante imprevistos en terreno. Aplicable para las adquisiciones que requieren asistencia en terreno en la etapa de construcción o puesta en marcha por parte del proveedor.
4. **Atrasos entregables proveedor:** Entrega tardía de suministros o documentación técnica.
5. **Licitación mal ejecutada:** Suministro no cumple con las especificaciones técnicas.
6. **Inspección Técnica Deficiente:** Fallas en la fabricación del producto, falta/ausencia de supervisión.
7. **Cambio Alcance Técnico:** Suministros recepcionados obsoletos por cambios en requerimientos técnicos.
8. **Ingeniería Mal Elaborada:** Adquisición de suministros no adecuados.
9. **Logística y Transporte inadecuado:** Daños producidos al suministro durante el transporte.
10. **Términos y condiciones de la OC imprecisos:** Poca claridad en roles y responsabilidades del EPS.

A continuación, se presenta un cuadro comparativo para las 10 desviaciones antes mencionadas:

N	Desviación	Descripción	Etapa Responsable	Principal etapa Impactada
1	Deficiente adm. De Bodega	Bodegas desordenadas, incorrecto almacenaje de equipos.	Bodega	Construcción
2	Pérdida de Garantía	Término de la garantía del bien antes del término de construcción o puesta en marcha	Adquisición	Construcción, Puesta en Marcha, Operación
3	Incapacidad Vendor	Baja capacidad de respuesta ante imprevistos de terreno en la construcción o puesta en marcha por parte del proveedor.	Coordinación Servicios de Proveedores	Construcción, Puesta en Marcha
4	Atrasos Entregables	Incumplimiento en las fechas de entrega del bien o de su documentación relacionada (planos)	Activación	Construcción
5	Licitación mal ejecutada	Errores en proceso de licitación llevan a la compra de un bien erróneo	Adquisición	Adquisición
6	Insp. Técnica Deficiente	Debido a una nula o deficiente inspección en fábrica, bien llega a bodega con errores en su proceso de fabricación	Inspección (Fabricación)	Construcción
7	Cambio Alcance Técnico	Por cambios en la ingeniería, bien adquirido queda obsoleto	Ingeniería	Adquisición
8	Ing. mal elaborada	Errores en ingeniería llevan a la compra de un bien que no sirve o incompleto	Ingeniería	Adquisición
9	Logística y Transp. inadecuado	Imprevistos o errores en el transporte del bien llevan a que llegue a obra con desviaciones	Logística y Transporte	Bodega
10	Términos y condiciones imprecisos	Poca claridad en los roles, responsabilidades o multas de la OC o EPS.	Adquisición	Construcción

*Ilustración 28: Resumen desviaciones en Adquisiciones*  
Fuente: Creación Propia

## 5. PROPUESTA DE MEJORA

### 5.1 ELECCIÓN SUBPROCESO A MEJORAR

De manera de determinar cuál de las desviaciones señaladas en la *Ilustración 31* analizar y proponer una mejora, fueron utilizadas las siguientes herramientas de calidad:

- i. Encuesta a profesionales y expertos de la organización
- ii. Histograma respecto a repositorio de Lecciones Aprendidas de la VP de proyectos de CODELCO
- iii. Matriz de priorización, utilizando resultados de encuesta e histograma
- iv. Autoevaluación Sistema de Gestión ISO 9004:2009

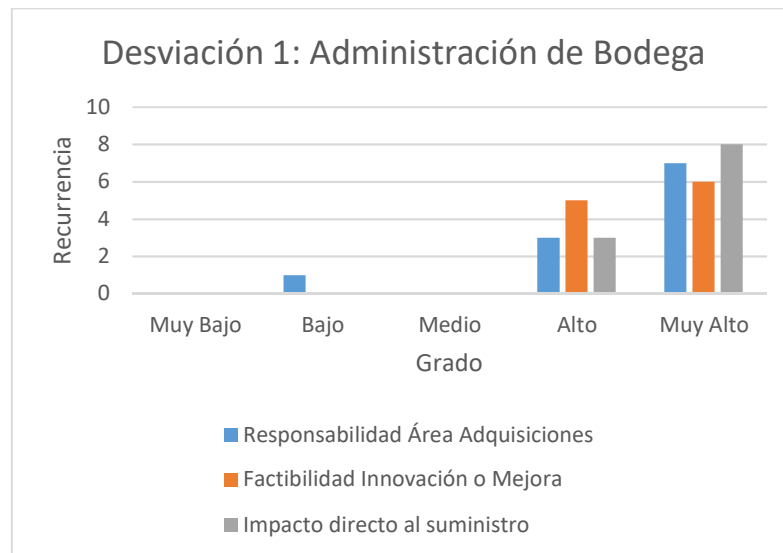
#### 5.1.1 Encuesta a profesionales y expertos de la organización

Se desarrolló una encuesta dirigida al personal de adquisiciones de la empresa, en la cual se les pidió evaluar cuantitativamente, en una escala del 1 al 5, cada una de las desviaciones señaladas en el punto [4.1](#), respecto a tres criterios:

- i. **Responsabilidad Área Adquisiciones:** Injerencia del área de adquisiciones para liderar una propuesta de mejora.
- ii. **Factibilidad de Innovación o Mejora:** Factibilidad técnica y económica para poder implementar la propuesta de mejora.
- iii. **Impacto directo al suministro:** Sobrecostos y/o atrasos que genera la desviación al suministro.

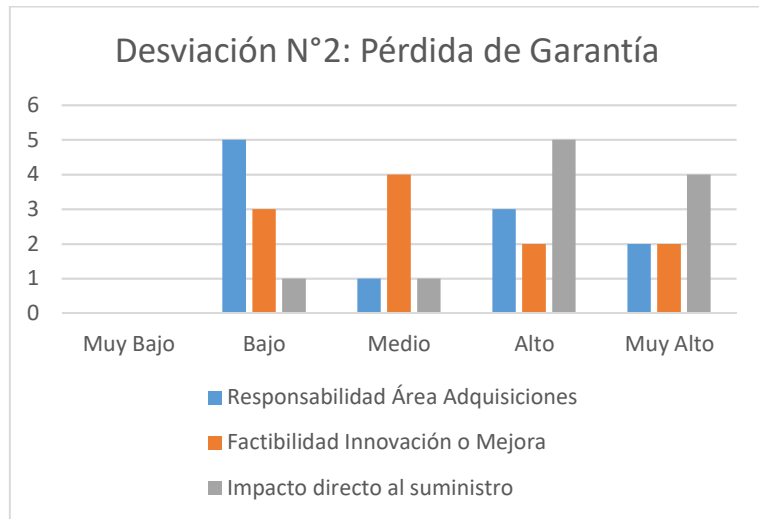
La encuesta se realizó a 11 personas, entre los que se encuentran directores e ingenieros senior y avanzados.

El resultado de la encuesta queda reflejado en los siguientes gráficos:

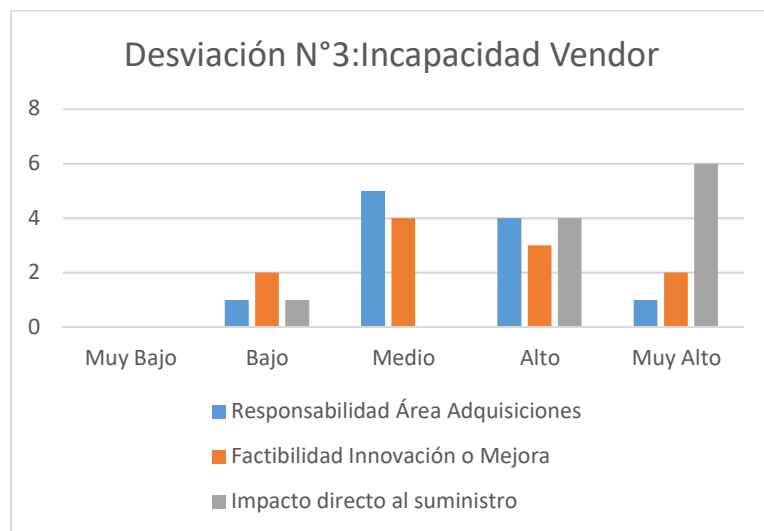


*Ilustración 29: Análisis Desviación N°1*  
*Fuente: Creación Propia*

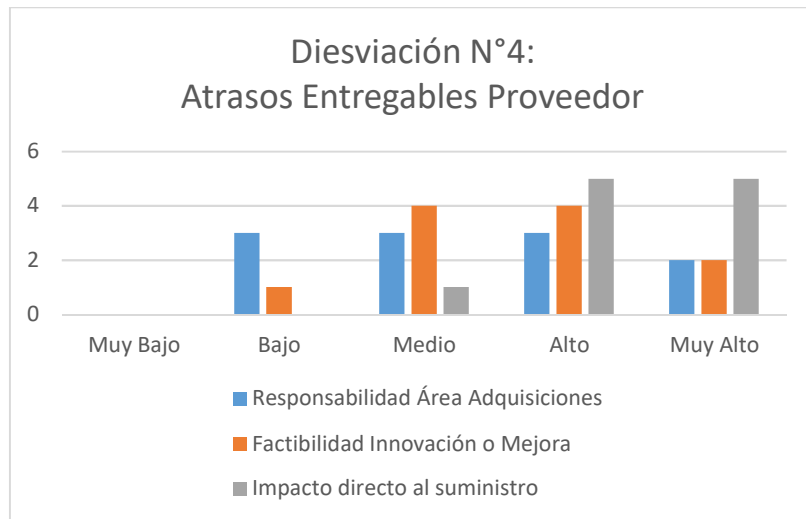




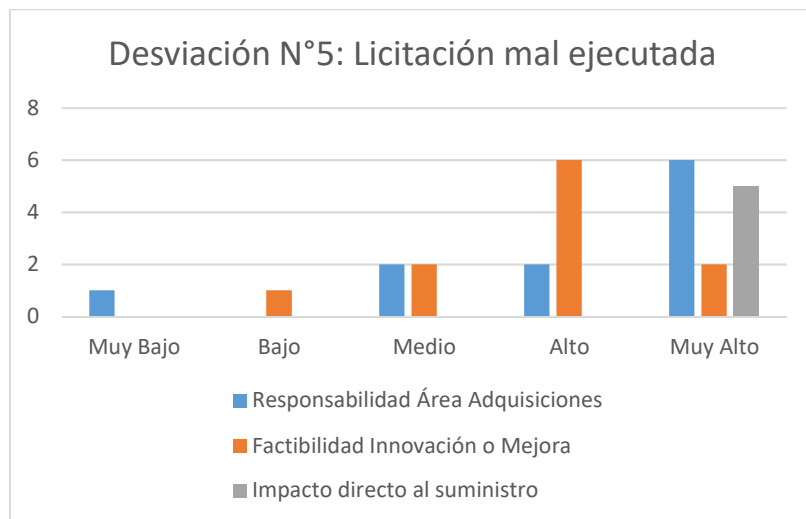
*Ilustración 30: Resultado Encuesta Desviación N°2*  
*Fuente: Creación Propia*



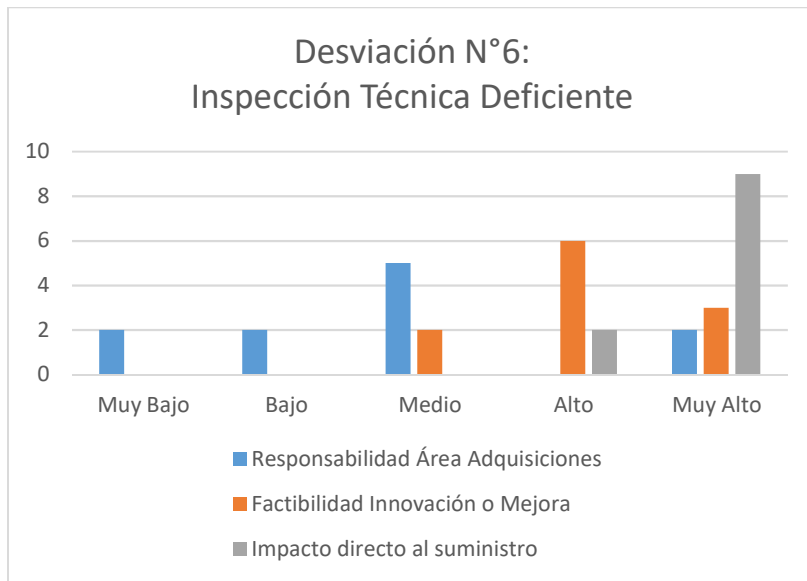
*Ilustración 31: Resultado Encuesta Desviación N°3*  
*Fuente: Creación Propia*



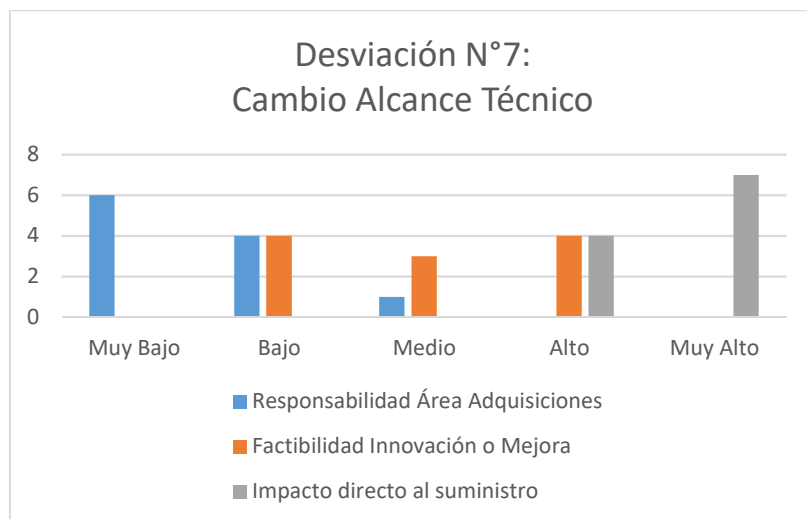
*Ilustración 32: Resultado Encuesta Desviación N°4*  
Fuente: Creación Propia



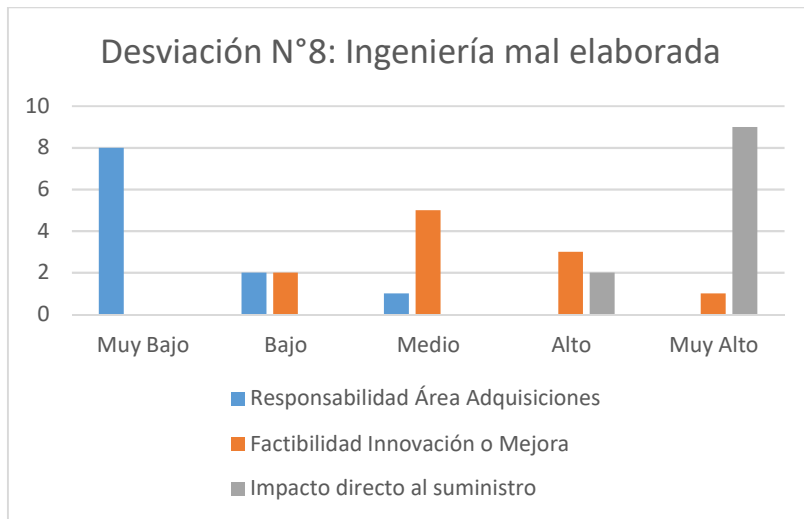
*Ilustración 33: Resultado Encuesta Desviación N°5*  
Fuente: Creación Propia



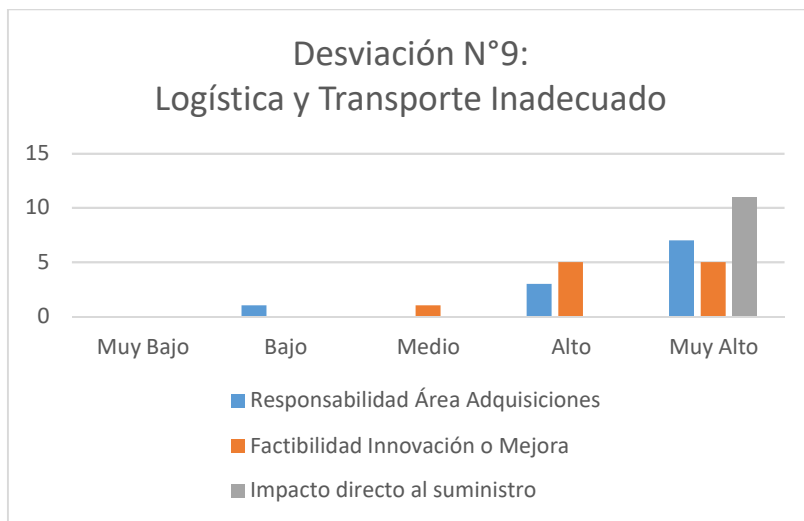
*Ilustración 34: Resultado Encuesta Desviación N°6*  
Fuente: Creación Propia



*Ilustración 35: Desviación N°7*  
Fuente: Creación Propia



*Ilustración 36: Resultado Encuesta Desviación N°8*  
*Fuente: Creación Propia*



*Ilustración 37: Resultado Encuesta Desviación N°9*  
*Fuente: Creación Propia*

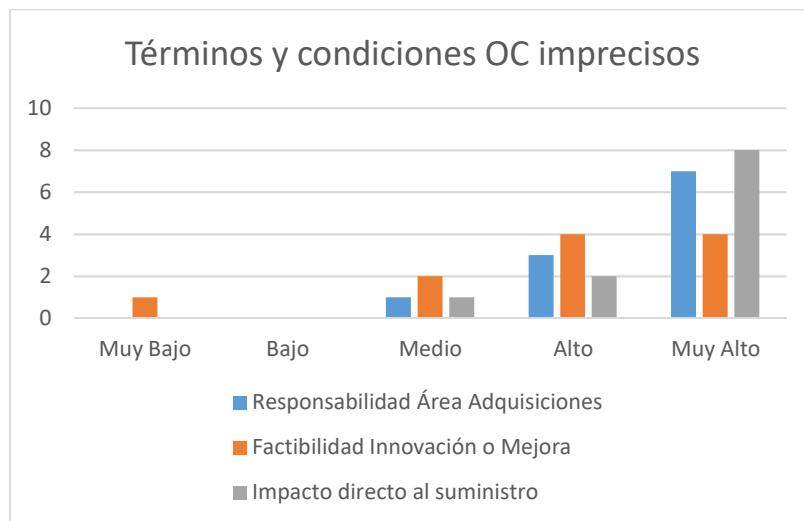


Ilustración 38: Resultado Encuesta Desviación N°10  
Fuente: Creación Propia

### 5.1.2 Histograma Lecciones de Proyectos (LP):

El repositorio de lecciones aprendidas de la Vicepresidencia de Proyectos de CODELCO contempla un total de 264 Lecciones de Proyectos (LP), las cuales se desarrollan de acuerdo a los procesos indicados en el punto 3.3 Gestión de Lecciones Aprendidas de Proyectos en la VP. Dentro de ellas, hay 24 lecciones relacionadas directamente con los procesos de adquisiciones. A cada una de las 24 LP, es posible la asignación de cada una de las desviaciones identificadas en el punto 4.1.

El histograma de las desviaciones dentro del repositorio de LP es el siguiente:

Desviación	Recurrencia
Incapacidad Vendor	6
Deficiente administración de Bodega	4
Inspeccion Técnica Deficiente	4
Atrasos entregables proveedor	4
Términos OC imprecisos	2
Perdida de Garantía	1
Licitación mal ejecutada	1
Cambio Alcance Tecnico	1
Ingenieria mal elaborada	1
Logistica y Transporte	1

Tabla 4: Recurrencia Desviaciones  
Fuente: Creación Propia

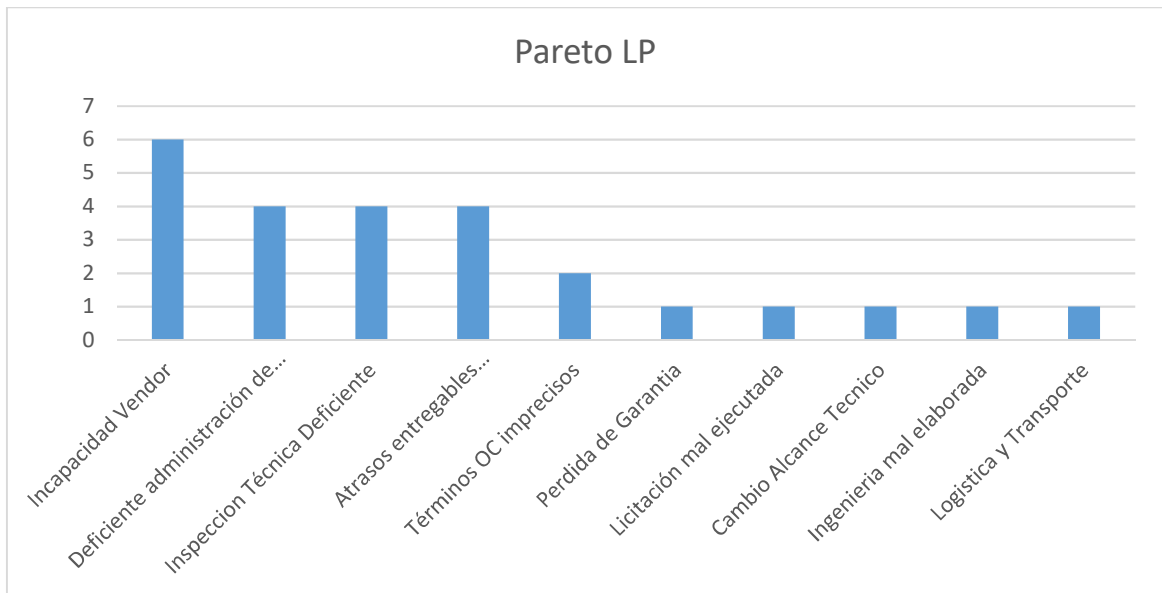


Ilustración 39: Pareto LP  
Fuente: Creación Propia

### 5.1.3 Matriz de priorización

De manera de escoger y priorizar sobre cuáles de las desviaciones identificadas proponer una mejora, se desarrolló una matriz de priorización utilizando como criterios de relevancia las preguntas de la encuesta realizada y el histograma de LP.

Los criterios son los siguientes:

- i. **Criterio 1:** Encuesta P1: Responsabilidad de Adquisiciones
- ii. **Criterio 2:** Encuesta P2: Factibilidad innovación o mejora
- iii. **Criterio 3:** Encuesta P3: Impacto directo al suministro
- iv. **Criterio 4:** Recurrencia la desviación en repositorio Lecciones de Proyecto

La matriz fue realizada junto al personal de adquisiciones de la VP. Los valores de asignación para la comparación entre criterios siguientes:

Grado de relevancia o importancia	Valor
Mucho mayor	5
Mayor	2
Igual o similar	1
Menor	0,5
Mucho Menor	0,2

Tabla 5: Factores matriz priorización  
Fuente: Creación Propia

El resultado de la matriz es:

	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	TOTAL	Ponderación
Criterio 1	X	0,2	2	1	3,2	14%
Criterio 2	5	X	5	5	15	66%
Criterio 3	0,5	0,2	X	0,5	1,2	5%
Criterio 4	1	0,2	2	X	3,2	14%
TOTAL	6,5	0,6	9	6,5	22,6	100%

Tabla 6: Matriz Priorización  
Fuente: Creación Propia

#### 5.1.4 Elección subproceso (En Trabajo)

De manera de cuantificar el resultado de la encuesta mostrada anteriormente, a las respuestas obtenidas se les asignó el siguiente valor:

Grado	Valor
Muy Alto	5
Alto	4
Medio	3
Bajo	2
Muy Bajo	1

Tabla 7: Elección subproceso a mejorar  
Fuente: Creación Propia

Adicionalmente, al histograma de las desviaciones en el Repertorio de Lecciones de Proyectos, se valorizó proporcionalmente de la siguiente manera:

Cantidad	Valor
6	5
5	4
4-3	3
2	2
1	1

Tabla 8: Valores priorización  
Fuente: Creación Propia

De acuerdo al resultado, las desviaciones escogidas para un análisis más profundo son:

- Administración de Materiales Deficiente
- Inspección Técnica Deficiente

## 5.2 ANÁLISIS DESVIACIÓN ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES DEFICIENTE

### 5.2.1 Diagrama Causa – Efecto (Ishiwaka)

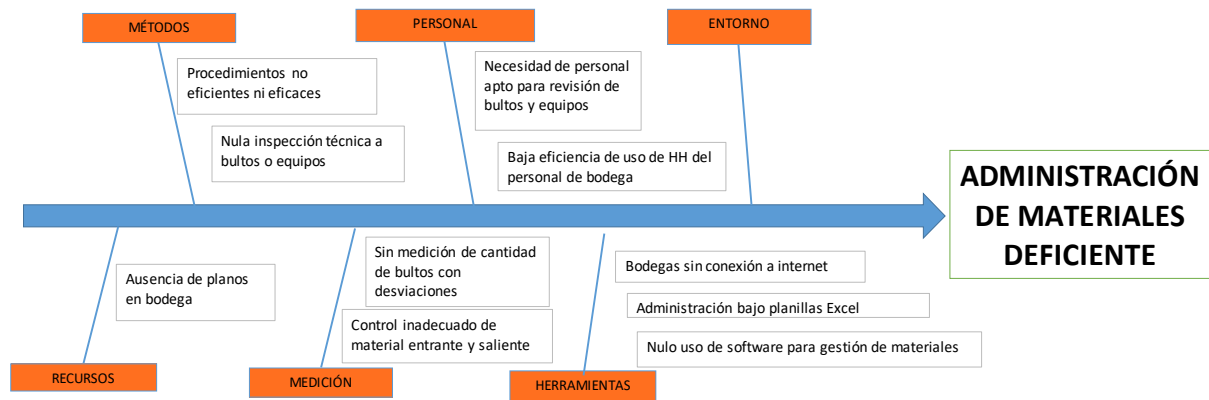


Ilustración 40: Diagrama Ishiwaka Administración de Materiales Deficiente  
Fuente: Elaboración Propia

Con el objetivo de identificar las causas raíces que originan la desviación, en base a visitas en terreno a las bodegas de PMCHS y PNNM y al repertorio de lecciones aprendidas de la VP, se utilizó la herramienta de calidad Diagrama Causa – Efecto:

Tipo	Causa
Métodos	1. Procedimientos de la Vicepresidencia de Proyectos no eficientes ni eficaces. 2. Nula inspección técnica a los bultos o equipos que ingresan a bodega
Recursos	3. Ausencia de planos para personal de bodega que permita una revisión técnica
Personal	4. Necesidad de personal apto para revisión de bultos 5. Baja eficiencia de uso de HH del personal
Medición	6. Sin medición de cantidad de bultos con desviaciones o sin revisión del contenido 7. Control inadecuado de material entrante y saliente de bodega
Herramientas	8. Bodegas sin conexión a internet 9. Administración bajo planillas Excel 10. Nulo uso de Software para la gestión de materiales
Entorno	N/A

Tabla 9: Análisis Desviación Administración de Materiales Deficiente  
Fuente: Creación Propia

### 1. Procedimientos VP no eficientes ni eficaces:

En los procedimientos corporativos de la Vicepresidencia de Proyectos, ligados a la administración de las bodegas, no abarcan la completitud de procesos necesarios para una correcta administración. Por lo tanto, el adecuado manejo queda a criterio de la persona a cargo.

### 2. Nula inspección técnica a bultos o equipos:

La revisión de los bultos o equipos que ingresan a bodega se limita a la comparación del contenido con lo indicado en el packing list. Adicionalmente, la imposibilidad en diversas ocasiones de realizar la apertura de los bultos genera



que estos no sean revisados, no pudiendo detectar fallas en la calidad o cantidad en su debido momento.

**3. Ausencia de planos Vendor en bodega:**

El personal de bodega no dispone con los planos de los equipos que ingresan a bodega, imposibilitando la capacidad de detectar elementos faltantes en el contenido recibido o desviaciones en la calidad del suministro.

**4. Necesidad de personal apto para revisión de bultos:**

Se requiere que suministros relevantes del proyecto sean revisados técnicamente apenas ingresan a bodega. Esto es, comparando planos de diseño con lo recibido.

**5. Baja eficiencia del personal:**

En la bodega del PNNM, personal de VP marca con un código QR cada uno de los elementos de los bultos existes y que ingresan a bodega. 231 Horas – Hombre por semana son gastadas en realizar esta labor.

**6. Sin medición de las desviaciones:**

No se realizan labores de medición de la cantidad y tipo de desviaciones que se detectan en la apertura de bultos.

**7. Control ineficiente de material entrante y saliente de bodega:**

El control sobre los bultos o equipos que ingresan o salen de bodega se realiza a través de planillas Excel, en base al contenido reportado en los packing list para el caso del material entrante, y de acuerdo a una solicitud de materiales, para lo saliente. Lo anterior no permite disponer de un inventario con lo que efectivamente está en bodega.

**8. Bodegas sin conexión a internet:**

Las bodegas de PNNM y PMCHS no cuentan con conexión a internet que permita mantener documentos y contenido en línea para la visualización de sus usuarios.

**9. Nulo uso de Software de gestión de materiales:**

El inventario se documenta en planillas Excel, las que son enviadas cada cierto tiempo a los usuarios. Los errores en la modificación o actualización del documento no son detectados a tiempo.

Alguno de los impactos que las causas antes descritas han generado a los proyectos ejecutados por la VP, según el repositorio de Lecciones Aprendidas, son los siguientes:

- Extravío de materiales
- Compras duplicadas
- Poca eficiencia de HH de bodega al realizar búsquedas
- Nula disponibilidad en tiempo real respecto a status de bodega
- Desorden en bodega

- Reparación de equipos que requieran condiciones especiales

### 5.2.2 Propuesta de mejora

De acuerdo al diagrama de causa – efecto, son dos los grandes cambios que requiere la administración de materiales:

- Actualización de los procedimientos
- Incorporación de tecnología

#### **Actualización de procedimientos**

Se requiere una actualización al procedimiento actual de administración de materiales, que incluya la necesidad de una revisión técnica de los bultos entrantes a las bodegas, para verificación de requisitos establecidos.

En visita a bodega de PNNM, efectuada con el propósito de esta memoria, se constó que un elevado porcentaje de bultos llegados hace años y provenientes de distintas partes del mundo, no han sido abiertos. Además, éstos son revisados una vez que el contratista solicita los bienes. Por tal motivo, en caso de extravío de algún elemento, conlleva a la recompra del material. Alguna de las desviaciones detectadas en apertura de los bultos son las siguientes:

- Tags de equipos en distinto idioma
- Suministros con calidad deficiente
- Suministros golpeados
- Falta de pernos, argollas, tuercas
- Elementos que no cumplen especificaciones técnicas (i.e. cables eléctricos de distinto color, tableros fuera de norma, aceros de distinta calidad, etc.)

#### **Incorporación de tecnología**

El registro de los bultos entrantes y salientes de bodega es realizado en planillas Excel. Esto y sumado a que rara vez son revisados para verificación del packing list reportado, implica un deficiente control de material y un registro de inventario permanentemente obsoleto respecto al status real de la bodega.

Para obtener información sobre tecnología utilizada en el control de materiales en el mercado, se realizó una Solicitud de Información, dirigida a potenciales proveedores de tecnología.

Posteriormente, y en base a la información recibida en la Solicitud de Información, se realizó una Base Técnica de manera de implementar un prototipo en la bodega de PNNM-AN.

## 5.3 ANÁLISIS DESVIACIÓN INSPECCIÓN TÉCNICA EN FÁBRICA DEFICIENTE

### 5.3.1 Diagrama Causa – Efecto (Ishiwaka)

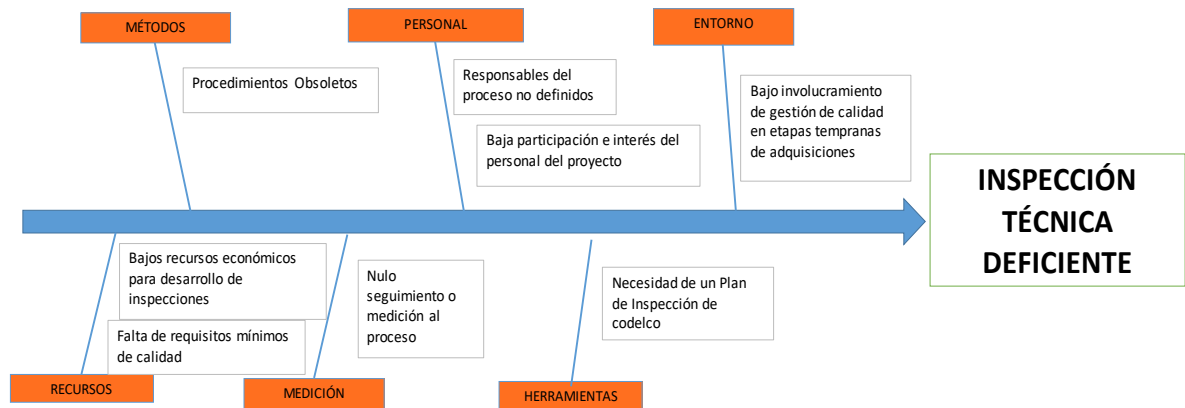


Ilustración 41: Diagrama Ishikawa Inspección Técnica Deficiente  
Fuente: Elaboración Propia

El resumen del diagrama de Causa – Efecto para la desviación Inspección Técnica deficiente, respecto al repertorio de LP y al análisis de los procedimientos vigentes, es el siguiente:

	Causa
Métodos	1. Procedimientos obsoletos
Recursos	2. Falta de requisitos mínimos de calidad 3. Bajos recursos económicos para el desarrollo de inspecciones
Personal	4. Responsables del proceso no definidos 5. Baja participación del personal
Medición	6. Nulo seguimiento ni medición al proceso de inspección técnica
Herramientas	7. Necesidad de un Plan de inspección de Codelco
Entorno	8. Bajo involucramiento de gestión de calidad en etapas tempranas de las adquisiciones

Tabla 10: Análisis Inspección Técnica Deficiente  
Fuente: Creación Propia

#### 1. Procedimientos obsoletos, incoherentes e insuficientes:

El procedimiento vigente de inspección técnica en los proyectos de la VP considera e involucra las siguientes etapas:

- i. Formación de contrato con Agencia de Inspección

ii. Gestión de Inspección para OC nacionales e importadas

La primera etapa del procedimiento indica como responsables de las actividades a las siguientes áreas:

- i. Área de Adquisiciones
- ii. Gerente de Proyecto
- iii. Área de Inspección
- iv. Área de Contratos

Sin embargo, dentro de los dos proyectos en ejecución, PMCHS y PNNM, el Área de Inspección no está definida ni conformada. Por ende, el desarrollo de las actividades de su responsabilidad se ve condicionado, ejecutándose sólo en ocasiones y como reacción frente a alguna desviación, no realizándose manera preventiva.

**2. Falta de requisitos mínimos de calidad en la elaboración de bases técnicas**

El procedimiento de inspección de la VP define y señala la asignación de un nivel de inspección para cada suministro en base a su criticidad:

**Nivel 0:** Sin inspección, solo se revisa dossier de calidad.

**Nivel 1:** Inspección previa al despacho

**Nivel 2:** Inspecciones programadas

**Nivel 3:** Inspector residente para suministros críticos

Dichos niveles son incorporados, mencionados y asignados dentro de cada una de las bases técnicas de las licitaciones de adquisiciones, sin embargo, la asignación de cada uno de ellos no involucra ni implica algún requerimiento de calidad mínimos establecido. Por lo tanto, un suministro con un nivel de inspección 0, podría exigir en sus bases los mismos requisitos de calidad que un suministro con nivel 3. En otras palabras, los requisitos de calidad que se establecen en las bases técnicas quedan a criterio del personal que desarrolla el documento.

**3. Bajos recursos económicos para el desarrollo de inspecciones**

Tal como se ha comentado previamente, para el desarrollo de la presente memoria VP se encontraba desarrollando 2 Megaproyectos. En ninguno de ellos había asignado desde etapas tempranas algún presupuesto para el desarrollo de inspecciones técnicas. Éstas se fueron solicitando a medida que suministros comenzaron a llegar con desviaciones.

**4. Responsables del proceso no definidos**

En las inspecciones técnicas, según el Procedimiento de Inspección de la VP, participan las áreas de Adquisiciones, Ingeniería, Calidad, Inspección, Proveedor y Agencia inspectora. Sin embargo, ni en la organización ni en los proyectos está definido y conformado el Área de Inspección. Por tal motivo, sus procesos y responsabilidades, generalmente, no son realizados.

## **5. Baja participación del personal**

Debido a que no hay un responsable definido para el proceso, las otras áreas participantes pierden interés en el desarrollo de las inspecciones, solo ejecutándolas cuando algún superior lo solicita.

## **6. Nulo seguimiento al proceso de inspección**

De igual manera, debido a que no existe un responsable definido para las inspecciones, los escasos documentos de inspección no son revisados. Además, no existe indicador alguno respecto a la cantidad de desviaciones detectadas.

## **7. Necesidad de un Plan de inspección de Codelco:**

El procedimiento de gestión de inspección vigente a la fecha de realización de la memoria involucra las siguientes etapas:

- i. Formación de contrato con una Agencia de Inspección
- ii. Gestión de inspección
- iii. Emisión de estado de pago con Agencia de Inspección

Sin embargo, no incorpora ni menciona la manera mediante la cual se generará el requisito de inspección o cómo serán estas planificadas. Al no estandarizarse, la manera de gestionar el proceso queda a criterio de cada responsable.

## **8. Bajo involucramiento de gestión de calidad en etapas tempranas de las adquisiciones**

Una de las raíces origen de los 7 puntos antes mencionados es el bajo involucramiento de una gestión de calidad desde las etapas tempranas de los procesos de adquisición.

### **5.3.2 Propuesta de Mejora**

En base a lo señalado en el punto anterior, para mejorar el proceso de adquisición de suministros no solo es necesario mejorar la gestión de las inspecciones, sino el involucramiento de una gestión de la calidad a los proveedores que integre procesos y requisitos desde una etapa temprana del proceso global de adquisición: la elaboración de las bases técnicas. La presente memoria propone no solo la estandarización de requisitos de calidad mínimos que sean incluidos en las bases, sino que un documento de gestión de calidad hacia los proveedores, que se involucre desde la requisición de la adquisición hasta la etapa de ejecución, desarrollando un aseguramiento y control de la calidad.

El documento propuesto se encuentra en el anexo de la presente memoria.

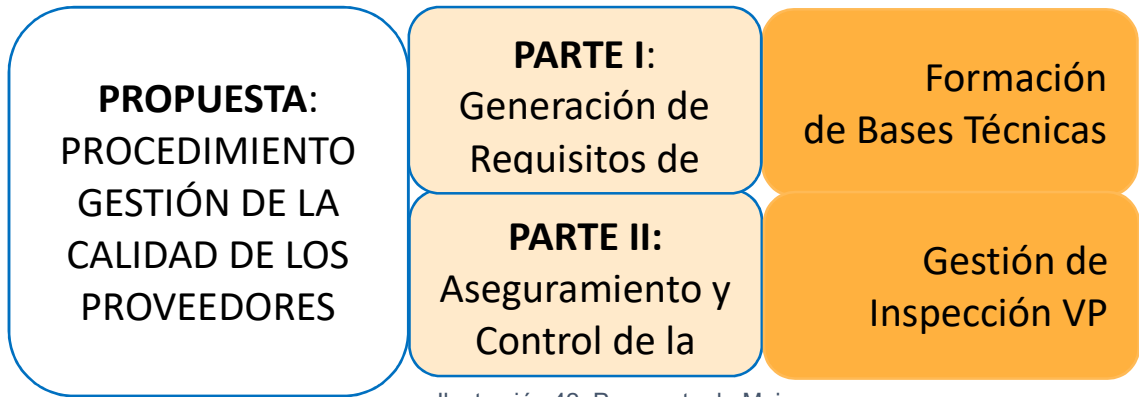


Ilustración 42: Propuesta de Mejora  
Fuente: Creación Propia

## 6. CONCLUSIONES

### 6.1 Desviaciones en Proceso de Adquisición

En base a lo realizado en el presente trabajo, fueron identificadas las siguientes desviaciones, presentes en los procesos de adquisición de la VP:

<b>1. Ingeniería mal elaborada:</b> Adquisición de suministros no adecuados.			<b>2. Licitación mal ejecutada:</b> Suministro no cumple con las especificaciones técnicas.
<b>3. Inspección Técnica Deficiente:</b> Fallas en la fabricación del producto, falta/ausencia de supervisión.			<b>4. Logística y Transporte inadecuados:</b> Daños o retrasos producidos durante el transporte.
<b>5. Atrasos Entregables Proveedor:</b> Entrega tardía de suministros o documentación técnica.			<b>6. Administración de Materiales Deficiente:</b> Bodegas desordenadas, incorrecto almacenaje de equipos.
<b>7. Pérdida de Garantía:</b> Vencimiento de la garantía antes de iniciar/terminar puesta en marcha.			<b>8. Incapacidad Vendor:</b> Baja capacidad de respuesta ante imprevistos en terreno.
<b>9. Cambio Alcance Técnico:</b> Suministros recepcionados obsoletos por cambios en requerimientos técnicos.			<b>10. Términos y condiciones de la OC imprecisos:</b> Poca claridad en roles y responsabilidades del EPS.

Ilustración 43: Desviaciones Proceso Adquisición VP  
Fuente: Creación Propia

Estas desviaciones son originadas en las siguientes etapas del proceso de adquisición:

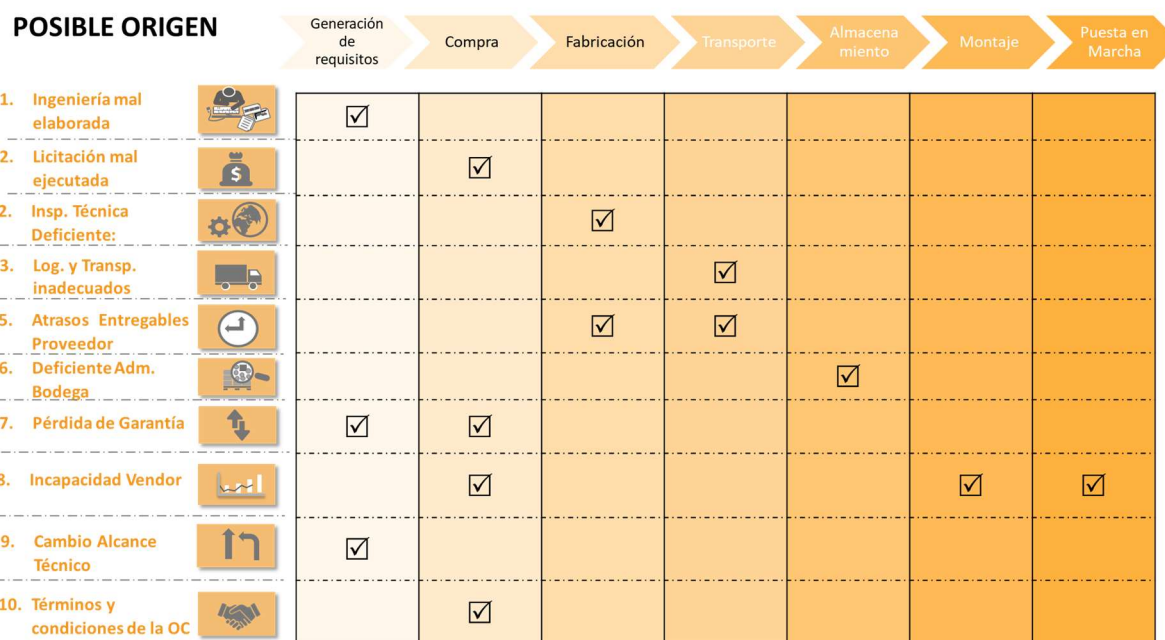


Ilustración 44: Origen Desviación  
Fuente: Creación Propia

De acuerdo a lo detallado en capítulos anteriores, las desviaciones analizadas en profundidad y sobre las cuales se propuso una mejora son dos:

- Administración de Materiales Deficiente
- Inspección Técnica Deficiente

## 6.2 Propuesta de mejora

### 6.2.1 Administración de los materiales

De acuerdo indicado anteriormente, son dos los principales problemas que ocurren:

1. Los procedimientos de administración de materiales no incluyen la revisión del contenido de cada uno de los bultos. Por tal motivo, la revisión solo se hace con respecto a lo reportado en los Packing List, lo que genera que éstos sean revisados una vez que son necesitados para la construcción.
2. Nula tecnología para la administración de materiales. El registro del material entrante y saliente de las bodegas de los proyectos se realiza a través de planillas Excel, impidiéndose el acceso a un inventario actualizado y en tiempo real para los interesados.

La Base Técnica propuesta y adjuntada, pretende mejorar el control de los materiales, automatizando los procesos y disminuyendo los errores en la gestión de bodega.

### 6.2.2 Inspección Técnica

En relación a los procesos vigentes correspondientes a la inspección técnica en los proyectos ejecutados por la VP, según lo analizado en el [punto 5.3](#), el no realizar un correcto desarrollo de inspecciones, ha significado importantes impactos hacia los



proyectos. Esto queda reflejado en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, en donde se señala que el costo aumenta significativamente debido a cambios o desviaciones en etapas avanzadas del proyecto.

Complementariamente, el aumento del costo del proyecto debido a la no realización de inspecciones queda reflejado según la *Ilustración 23: Costo de Calidad*, en donde se grafica que un bajo costo de Control de Calidad (inspecciones en este caso), conlleva un alto costo de No Calidad (desviaciones detectadas tardíamente), y por ende, un alto costo total. Un óptimo desarrollo del Control y Aseguramiento de Calidad, y, por lo tanto, el desarrollo de inspecciones técnicas a los suministros relevantes de los proyectos, conlleva a reducir los costos totales de éste.

En la presente memoria se propone un nuevo procedimiento, a incluir en el proceso de adquisición, que se complementa con los ya existentes. Este procedimiento no solo involucra y promueve el desarrollo de inspecciones, sino que permitiría la inclusión de la gestión de calidad desde las etapas tempranas del proceso de adquisición, estableciendo requisitos mínimos a los proveedores, y entregando lineamientos a los ejecutores de adquisiciones.

### 6.3 Gestión de Calidad en la Gerencia de Abastecimiento de la Vicepresidencia de Proyectos de Codelco

Las dos conclusiones anteriores son particularmente correspondientes a las dos etapas analizadas y trabajadas. Sin embargo, según el análisis global desarrollado en la presente memoria, para mejorar y disminuir la probabilidad de desviaciones en los procesos de adquisiciones de bienes en los proyectos, se propone que se involucre una gestión de calidad para las adquisiciones que comience desde las etapas tempranas del proyecto, y no solo en la etapa de construcción. Los procedimientos corporativos o planes de calidad están enfocados “al terreno” (construcción o bodega). Sin embargo, se requiere la elaboración de requisitos mínimos de calidad para incluir en las bases técnicas de las adquisiciones, tal cual como se hace con las bases de contratos de montaje y construcción.

Como segundo punto a mencionar, relacionado con los procesos de adquisición, las lecciones aprendidas se realizan de la siguiente manera:

1. La emisión de Lecciones de Proyectos.
2. El aprendizaje de las LP, para que se conviertan en Lecciones Aprendidas
3. La mejora del Sistema de Gestión Corporativo, actualizando procedimientos correspondientes.

Del repertorio de lecciones de la VP, el cual no se puede adjuntar por su confidencialidad, hay 24 lecciones relacionadas directamente con el proceso de adquisición, en donde identifican las desviaciones detectadas en este trabajo. 4 de estas desviaciones involucran el 75% de las lecciones.

Desviación	Recurrencia	N° Proyectos en que se detectó
Incapacidad Vendor	6	4
Deficiente administración de Bodega	4	4
Inspección Técnica Deficiente	4	3
Atrasos entregables proveedor	4	3

*Tabla 11: Principales Desviaciones*

Como se mencionó anteriormente, se puede lograr la disminución de las desviaciones y errores en los procesos de adquisición aprendiendo de las experiencias y lecciones anteriores. La mejora continua debe ser implementado para mejorar el rendimiento de la organización.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Castillo, D. 2015. *Diagrama de Pareto*. [en línea]. <https://infodegerencia.blogspot.com/2015/12/diagrama-de-pareto.html>. [consulta: 16 de febrero de 2019].
2. CODELCO. 2018. *Proceso de Contratación de Bienes y Servicios*. [Presentación en Power Point]. Vicepresidencia de Proyectos. Santiago, Chile.
3. CODELCO. 2017. *Plan de Ejecución del Proyecto*, Proyecto Explotación Chuquicamata Subterránea. Vicepresidencia de Proyectos. Santiago, Chile.
4. CODELCO. 2017. *Plan de Ejecución del Proyecto*, Proyecto Nuevo Nivel Mina – Andes Norte. Vicepresidencia de Proyectos. Santiago, Chile.
5. Herramientas y Técnicas de Calidad. 2010. [en línea]. <http://herramientasytecnicas.blogspot.com/>. [consulta: 16 de febrero de 2019].
6. International Standardization Organization. 2015. *Norma ISO 9001:2015*.
7. Lucid Chart. 2019. *Lucid Chart for your Enterprise*. [en línea]. <https://www.lucidchart.com/pages/>. [consulta: 16 de febrero de 2019].
8. Mejía, P. 2007. *Propuestas de Mejoras en la Gestión de Contratos en Codelco*. Memoria para optar al título de ingeniero civil industrial. Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.
9. Neria, G. 2014. *Control Estadístico de la Calidad*. [en línea]. <http://guillermoneria-controlestadistico.weebly.com/165-diagrama-de-dispersioacuten>. [consulta: 16 de febrero de 2019].
10. Polanco, A. 2017. *Apuntes de clase CI5511, Curso Dirección de Proyectos*. Departamento de Ingeniería Civil, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.
11. Polanco, A. 2017. *Apuntes de clase CI5512, Curso Gestión y Mejoramiento de la Calidad*. Departamento de Ingeniería Civil, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.
12. Project Management Institute. 2000. *Construction extensión to a Guide to the Project management body of Knowledge. PMBOK*.
13. Project Management Institute. 2013. *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. PMBOK® 5ta edición*.
14. Progressa Lean. 2018. *Diagrama Causa-Efecto (Diagrama Ishikawa)*. [en línea]. <https://www.progressalean.com/diagrama-causa-efecto-diagrama-ishikawa/>. [consulta: 16 de febrero de 2019].

15. SPC Consulting Group. 2013. *Gráfica de Control*. [en línea]. <https://spcgroup.com.mx/grafica-de-control/>. [consulta: 16 de febrero de 2019].
16. Vio, J. 2017. *La Estrategia de Ejecución de Proyectos IPD (Integrated Project Delivery) Situación Actual y Tendencias*. Memoria para optar al título de ingeniero civil. Departamento de Ingeniería Civil, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.

## 8. ANEXOS

## ANEXO A

## SOLICITUD DE INFORMACIÓN (RFI.cod.001)

### 1 CONTEXTUALIZACIÓN DEL REQUERIMIENTO

El control de materiales en las bodegas de los proyectos de Codelco es realizado de forma manual por personal en obra, verificando que los elementos entrantes sean lo declarado en los packing list de los proveedores, para luego registrar su salida de bodega al momento de requerir su montaje/instalación. Sin embargo, debido a que no todos los bultos pueden ser abiertos de forma inmediata, se pueden presentar problemas con la identificación y registro de elementos que son contenidos en cada bultos.

Adicionalmente, la interacción entre el proceso de inspección y el ingreso a los sistemas de registro (generalmente MS Excel), genera errores difícil de evitar y de detectar a tiempo. Esta gestión inadecuada en una etapa temprana de administración de bodega (ingreso y registro), genera inproductividad en la cadena de valor de abastecimiento al área de construcción, la cual requiere de manera oportuna los suministros para no impactar los programas de construcción.

Por otro lado, la pérdida de bienes a causa de no contar con un sistema de control eficaz, impacta económicamente al Proyecto por la necesidad de salir a comprar de manera urgente, perdiendo toda beneficio relacionado a una gestión de compra planificada.

Dependiendo de la naturaleza de los Proyecto, nos podemos encontrar con una amplia gama de elementos, tales como:

- Estructuras metálicas
- Piping
- Cables
- Equipos mecánicos
- Equipos eléctricos
- Fitting
- Equipos minería subterránea
- Bulk materials
- Otros

Respecto a los medios de ingreso y egreso, estos generales se efectúan de la siguiente manera:

- Equipos de transporte (camiones, camionetas, otros)
- Personas

La modalidad de embalaje de los suministros pueden ser:

- Estibada sobre camión
- En container
- En pallets
- Cajas de madera
- Cajas de cartón
- Bolsas
- Cualquier otra posible forma (i.e. maletines)

Los distintos formatos de embalaje mencionados, si bien buscan resguardar la integridad de los suministros, no entrega una garantía respecto a que si el suministro recibió algún impacto significativo durante la logística de transporte, salvo daños visuales que pueda presentar el embalaje. Estos eventos podrían impactar en el funcionamiento de algunos equipos mecánicos y/o eléctricos delicados, o en la integridad de estructuras mayores.

De acuerdo a lo indicado anteriormente, los Proyectos tienen impactos significativos a causa de la gestión en el ingreso y registro de suministros, por lo cual se requiere implementar una mejora tecnológica que permita eliminar estas brechas.

### 2 REQUERIMIENTO GENERAL

La expectativa de la Compañía es contar con un servicio automatizado que cuente con las siguientes características:

1. Identificación de todos los suministros que ingresen y salgan de bodega sin la intervención humana.
2. Verificación de suministros recepcionados vs listado oficial enviado por el proveedor.
3. Tener la posibilidad de entregar reporte en tiempo real con acceso directo a Codelco.
4. Tener la posibilidad de verificar si un suministro tuvo algún impacto durante el transporte.

### 3 REQUERIMIENTO ESPECÍFICO

De acuerdo a lo indicado en la sección anterior, se requiere que el Proveedor entregue la siguiente información:

Expectativa Codelco	Solución del Proveedor
Capacidad para la identificación de forma eficiente y eficaz de todos los elementos que ingresan y salen de bodega, tales como: <ul style="list-style-type: none"><li>• Estructuras metálicas</li><li>• Piping</li><li>• Cables</li><li>• Equipos mecánicos</li><li>• Equipos eléctricos</li><li>• Fitting</li><li>• Equipos minería subterránea</li><li>• Bulk materials</li><li>• Otros</li></ul>	
Tener la posibilidad de entregar reporte en tiempo real con acceso directo a Codelco.	
Posibilidad de lectura de elementos que vengan embalados en estructuras metálicas (i.e. container).	
Tecnología sin margen de error en la lectura simultánea de elementos.	



Posibilidad de realizar pruebas para verificar lectura simultánea.	
Contar con un sistema que valide los suministros ingresados con el listado de despacho del proveedor, y adicionalmente hacer la vinculación con los formatos de despacho (bultos, pallet, etc).	

**4 INFORMACIÓN ADICIONAL DEL PROVEEDOR**

EMPRESA

RUT (o Tax File Code empresas extranjeras)	
Inscrito en Maestro Codelco? (SI [Supplier Code]; NO)	
Inscrito en SRM? (SI;NO)	
Razón Social	
País	
Ciudad	
Comuna	
Dirección	
Fono	
Nombre persona de Contacto	
Dirección correo electrónico	
Sitio Web (Referencial)	

EXPERIENCIA

Servicios vigentes con empresas mineras (N°)	
Servicios vigentes con empresas de otro rubro (N°)	
Servicios vigentes o expirados con Codelco (N°)	
Experiencia en la venta de dispositivos de control de inventario (años)	
Experiencia en la venta de dispositivos de registro de daño (años)	

## ANEXO B

**REQUISICION  
SISTEMA RECEPCIÓN DE MATERIALES RFID**

<b>Desarrollado por:</b>	<b>Cargo</b>	<b>Firma</b>
Gonzalo Bustos		

<b>Validado por:</b>	<b>Cargo</b>	<b>Firma</b>

<b>Aprobado por:</b>	<b>Cargo</b>	<b>Firma</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

El Proyecto Andes Norte – Nuevo Nivel Mina (en adelante “AN-NNM”) de la Vicepresidencia de Proyectos para la División El Teniente (DET) de CODELCO, contempla el desarrollo de un nuevo nivel de explotación, ubicado bajo la cota del actual nivel de transporte por ferrocarril, Teniente 8. Su objetivo principal es proporcionar la continuidad operacional de la DET, mediante la incorporación a la explotación de nuevas reservas de mineral que en una primera etapa permitirán complementar, y en el mediano plazo, reemplazar los niveles de explotación ubicados sobre el nivel Teniente 8. La profundización de la explotación demanda la construcción de una infraestructura minera para el proyecto completamente nueva.

El proyecto Nuevo Nivel Mina se localiza en la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins, a 80 km al sureste de la ciudad de Santiago y a 44 km al este de la ciudad de Rancagua, en la provincia de Cochapoal, comuna de Machalí, específicamente en la mina subterránea de la División El teniente de la Corporación Nacional del Cobre de Chile.

La Gestión de bodega del proyecto es el área responsable del control de materiales y la recepción de cada uno de los bultos que envían la gran variedad de proveedores participantes a lo largo del proyecto.

El control de materiales en las bodegas de los proyectos de CODELO es realizado de forma manual por personal en obra, verificando que los elementos entrantes sean lo declarado en los packing list de los proveedores, para luego registrar su salida de bodega al momento de requerir su montaje/instalación. Sin embargo, debido a un alto porcentaje de bultos que son abiertos luego de varios meses de haber sido recepcionados, se pueden presentar problemas con la identificación y registro de los elementos que efectivamente están contenidos en cada uno de ellos.

A la vez, el despacho de los equipos principales por parte de los proveedores hacia las bodegas de Codelco es realizado en piezas individuales y de manera gradual. Esto y sumado a la imposibilidad de la apertura de los bultos genera una dificultad en la verificación de los Packing List.

Adicionalmente, la interacción entre el proceso de inspección y el ingreso a los sistemas de registro (ingreso manual), genera errores difícil de evitar y de detectar a tiempo. Esta gestión inadecuada en una etapa temprana de administración de bodega (ingreso y registro), genera improductividad en la cadena de valor de abastecimiento al área de construcción, la cual requiere de manera oportuna los suministros para no impactar los programas de construcción.

Por otro lado, la pérdida de bienes a causa de no contar con un sistema de control eficaz, impacta económicamente al Proyecto por la necesidad de salir a comprar de manera urgente, perdiendo todo beneficio relacionado a una gestión de compra planificada.

Los Proponentes llamados a cotizar, deben atender el propósito del presente encargo que considera la compra e implementación del *hardware* y *software* necesarios de un Sistema de control de materiales inteligente, utilizando tecnología RFID que permita la identificación de tags pasivos que vengán en los elementos contenidos al interior de los bultos que ingresan a bodega.

## **2. ALCANCE**

La presente Base Técnica tiene por alcance el software, hardware y asistencia técnica asociados a la implementación de un Sistema de control de materiales en bodega.

### **2.1 CONSIDERANDOS AL ENCARGO**

El Proyecto es administrado por la Vicepresidencia de Proyectos de la Corporación Nacional del Cobre de Chile, en adelante CODELCO, bajo el imperativo de diseñarlo, construirlo y ponerlo en marcha con cero daño a las personas, sin afectar el medio ambiente, dentro del presupuesto y plazos considerados, incorporando las mejores tecnologías disponibles, considerando eficiencia energética, con costos competitivos y sustentables en el tiempo, condiciones que el Proponente debe compartir.

La presente Base Técnica aporta con el conjunto de antecedentes e información técnica a ser considerada en dicha ejecución, tales como: ubicación, condiciones, forma, disposición, materiales, calidad, especificaciones, normas aplicables, estándares mínimos exigibles, restricciones y otros. El Proponente deberá considerar como parte del suministro a ser realizado, la ejecución de todas las actividades y trabajos necesarios para desarrollar y concluir fiel y oportunamente la totalidad del encargo.

Un cambio de Alcance del Servicio y/o del Suministro sólo podrá darse por solicitud de CODELCO, cumpliendo con los procedimientos establecidos en los documentos administrativos anexos a la presente Base Técnica. El Proponente deberá atender esta solicitud dentro del plazo definido en el instrumento contractual del encargo. Este cambio de alcance deberá ser justificado y valorizado sobre la base de la propuesta del Proponente.

## **3. DESCRIPCIÓN Y ANTECEDENTES DEL PROYECTO.**

### **3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

#### **3.1.1. LOCALIZACIÓN Y ACCESOS**

El proyecto Nuevo Nivel Mina se localiza en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, a 80 km al Sureste de la ciudad de Santiago y a 44 km al este de la ciudad de Rancagua, en la provincia de Cachpoal, comuna de Machalí, específicamente en la División El Teniente de CODELCO.

El acceso al proyecto se realiza por la Carretera El Cobre Presidente Eduardo Frei Montalva, en adelante Carretera El Cobre, hasta el sector de Maitenes donde se encuentra el control de acceso (tramo 1). Se continúa por los tramos 2, 4 y 5 (ver Figura 3-6) los cuales son completamente asfaltados, con restricciones controladas, especialmente en la operación en invierno.

Para el transporte de carga, por carretera, se deben observar las siguientes restricciones de pesos y tamaño máximo, para el tránsito sin permisos especiales:

- Peso: 45.000 Kg
- Altura: 4,2 m (En cobertizos se reduce a 3,8 m)
- Ancho: 2,6 m

Las restricciones y normativas que deben cumplir los conductores y vehículos están descritos en el Reglamento de Tránsito de División El Teniente, GSYS-SPR-RE-001. En la Figura 3-6 se presenta el acceso existente para el acceso a la DET.

### **3.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO**

El Sistema de Gestión de Materiales se desarrollará en una de las bodegas del PNNM, ubicada en la comuna de Machalí.

La bodega es un galpón industrial cerrado, el cual tiene un portón por el cual ingresan y egresan los materiales.



### **3.2 DESCRIPCIÓN FUNCIONAL SISTEMA CONTROL DE MATERIALES**

El Sistema de Control de Materiales, en adelante SCM, debe estar basado en la tecnología RFID y debe permitir leer simultáneamente y de forma eficiente y eficaz todos los elementos que ingresan y salen de bodega, que vengan etiquetados con un tag pasivo, tales como:

- Estructuras metálicas
- Piping
- Cables
- Equipos mecánicos
- Equipos eléctricos
- Fitting
- Equipos minería subterránea
- Bulk materials

- Otros

Respecto a los medios de ingreso y egreso de los bultos o elementos, estos generalmente se efectúan de la siguiente manera:

- Equipos de transporte (camiones, camionetas, otros)
- Personas

El sistema debe ser capaz de identificar cada uno de los elementos contenidos en un embalaje sin la necesidad de abrirlo, con excepción de un container metálico. La modalidad de embalaje de los suministros puede ser:

- Estibada sobre camión
- En container
- En pallets
- Cajas de madera
- Bolsas
- Otros

La lectura de los tags se debe poder realizar en cada una de las siguientes modalidades:

- A través de portales establecidos en la entrada o salida de la bodega
- A través de lectores individuales de mano

A la vez, el hardware del SCM debe ser capaz de validar los suministros ingresados con un listado de despacho del proveedor.

#### 4. DEFINICIONES

CONCEPTOS	DEFINICIÓN
<b>Proponente u oferente</b>	Persona natural o jurídica que, previa invitación de la División, postula a la asignación de una licitación presentando una oferta de precios por sus equipos y servicios.
<b>Propuesta u oferta</b>	Conjunto de documentos e informaciones que la División solicita a los oferentes para concursar en la licitación, y que se utilizan para evaluar y seleccionar al proponente que mejor califique. Posteriormente, estos documentos serán una de las referencias para definir la orden de compra
<b>Comisión técnica</b>	Equipo de profesionales de Codelco, que tienen la responsabilidad de evaluar, calificar y elegir una de las propuestas ofertadas por las empresas.

CONCEPTOS	DEFINICIÓN
<b>Prototipo:</b>	<p>La evaluación de ofertas considerará prototipo, al equipo, modelo de equipo o componente que reúna a lo menos una de las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Primera unidad conceptualizada y/o fabricada sobre la base de un nuevo diseño o tecnología.</li> <li>b) Equipo que no haya sido probado en actividades de minería subterránea, o cuyas pruebas estén en ejecución y no han sido evaluadas sobre indicadores claves tales como: disponibilidad, utilización y rendimiento.</li> <li>c) Modelo conocido que involucra un número importante de modificaciones y no ha sido probado con éxito.</li> <li>d) Modelo de equipo que no ha sido comercializado en el mercado nacional o extranjero.</li> </ul>
<b>Comisionamiento</b>	Proceso integral para garantizar que los sistemas que conforman el equipo, interactúen entre sí de acuerdo con la documentación originada en los procesos de planeación, diseño y construcción, y las necesidades operativas de los dueños del proyecto.
<b>Punch list:</b>	Es una lista de reparaciones, problemas para corregir y/o trabajo final requerido para completar el proyecto
<b>Vida útil</b>	Se entenderá por vida útil, a la utilización acumulada de cada componente o repuesto (en horas horómetro motor) al momento en que definitivamente debe ser reemplazado por otro nuevo.

## 5. ENCARGO SOLICITADO

En las siguientes secciones de la presente Base Técnica, se detalla el encargo solicitado tanto para los suministros requeridos, como para los servicios solicitados que permitirán la implementación del Sistema de control de materiales de bodega.

### 5.1 SUMINISTROS

#### 5.1.1. Hardware

El proponente deberá considerar todos los equipos y suministros que considere necesarios para la implementación del Sistema de Control de materiales y su correcto funcionamiento.

#### 5.1.2. Tags pasivos

El encargo comprende el suministro de 200 tags RFID pasivos. La frecuencia debe ser determinada por el proponente de acuerdo a lo señalado en el punto 5.1.3.

Los tags deben ser suministrados de acuerdo a las cantidades señaladas en la siguiente tabla:

Tipo Material	Cantidad
---------------	----------



Estructura metálica	50
Madera	20
HDPE	20
Plástico	50

### **5.1.3. Estándar RFID de CODELCO**

El Proponente, como parte del suministro, deberá desarrollar un *Estándar RFID de CODELCO*, el que tendrá el objetivo de entregar lineamientos y requisitos hacia los proveedores de Codelco para la compra e implementación de tags pasivos RFID que sean compatibles con el SCM.

### **5.1.4. Software**

El *Sistema de control de Materiales* contempla el uso de un software específico que cumpla y/o permita las siguientes funcionalidades:

1. Carga de datos: La interfaz del sistema debe poder permitir cargar a través de una planilla Excel los packing list y los tags registrados que harán ingreso a bodega. En el ANEXO II se adjunta los requerimientos mínimos de la interfaz, sin embargo, el Software debe tener la flexibilidad de poder permitir cambiar el formato, siempre y cuando, sea manteniendo el uso de Excel como base de datos.
2. Lectura: El sistema debe ser capaz de identificar todos los materiales que ingresan y salen de bodega que estén con un tag implementado.
3. Almacenamiento: Se debe poder almacenar los tags ingresados leídos, estén o no registrados en una base de datos.
4. Verificador Packing List: Posterior a la lectura y almacenamiento, el sistema automáticamente debe poder verificar los tags ingresados a bodega con un Packing List subidos a la plataforma. En caso de discordancia entre estos, el sistema debe emitir una alerta que permita informar al usuario.

## **5.2 SERVICIOS**

### **5.2.1. Servicio de montaje e instalación del sistema**

El encargo contempla el servicio de montaje y puesta en marcha del SCM en el lugar descrito en apartado 3.2 de la presente Base Técnica. El Proponente debe considerar todos los recursos necesarios para la correcta implementación y puesta en marcha del sistema.

### **5.2.2. Servicio de Asistencia Técnica**

El proponente debe contemplar un servicio de asistencia técnica para el correcto funcionamiento del SCM en caso de que Codelco estime necesario, una vez que el sistema ha comenzado a operar.

### **5.2.3. Capacitación y Entrenamiento**

Se deben contemplar, como mínimo, 5 capacitaciones al personal de bodega de CODELCO. El contenido mínimo de éstas son:

- Correcta operación del SGM

- Impresión de tags pasivos

Página en blanco

# **ANEXOS**



## **ANEXO N° 1**

### **CONDICIONES DE OPERACIÓN**

✓ **CICLO DE TRABAJO**

Servicio	:	Continuo
Horas por día	:	24
Horas por turno	:	A definir
Días por semana	:	7
Días por año	:	365

✓ **CONDICIONES AMBIENTALES**

Ubicación de la Planta	:	Mina El Teniente
Área	:	Interior Mina PNNM
Operación	:	Subterránea (interior mina).
Ambiente	:	Polvoriento y Húmedo
Elevación Máxima	:	2.300 m.s.n.m.
Temperatura máxima	:	30 [°C]
Temperatura mínima	:	-5 [°C].
Condiciones sísmicas	:	El equipo estará sometido a vibraciones normales provocadas por la detonación de explosivos en zonas cercanas al lugar de operación, producto del trabajo de minería y además, se considera una condición sísmica zona 4 UBC (mínima).
Humedad relativa	:	15 % mínima a 95 % máxima
Presión Barométrica	:	760 milibar





## ANEXO C

	<b>PROPUESTA PROCEDIMIENTO GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROVEEDORES</b>	FECHA: Septiembre 2018 REV. : P PÁGINA: 1 de 20
--	---	---

<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 0 auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center;"><b>SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROPUESTA PROCEDIMIENTO GESTION DE LA CALIDAD DE LOS PROVEEDORES</b></p> </div>		
<b>Desarrollado por:</b>	<b>Firma</b>	<b>Área</b>
<b>Revisado por:</b>	<b>Firma</b>	<b>Área</b>

	<b>PROPUESTA PROCEDIMIENTO GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROVEEDORES</b>	FECHA: Septiembre 2018 REV. : P PÁGINA: 2 de 20
--	---	---

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>REVISIONES.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>ALCANCE Y APLICACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>DEFINICIONES.....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>RESPONSABILIDADES.....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>DIAGRAMA DE FLUJO.....</b>	<b>8</b>
<b>8</b>	<b>DESARROLLO.....</b>	<b>10</b>
<b>9</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>17</b>

	<b>PROPUESTA PROCEDIMIENTO GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROVEEDORES</b>	FECHA: Septiembre 2018 REV. : P PÁGINA: 3 de 20
--	---	---

## 1 REVISIONES

REVISIÓN	TIPO DE CAMBIO	FECHA
P	Emitido para su revisión	

## 2 OBJETIVO

El siguiente procedimiento tiene por objetivo establecer y definir los procesos que permitan la elaboración de requerimientos de calidad para adjuntar a las Bases Técnicas y realizar un aseguramiento y control de la calidad en la ejecución de los procesos de adquisiciones.

## 3 ALCANCE Y APLICACIÓN

Este procedimiento debe ser aplicado por el área de adquisiciones, calidad e ingeniería de CODELCO, a todos los proveedores que participen en los procesos comerciales de los proyectos desarrollados por la Vicepresidencia de Proyectos de CODELCO.

	<b>PROPUESTA PROCEDIMIENTO GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROVEEDORES</b>	FECHA: Septiembre 2018 REV. : P PÁGINA: 4 de 20
--	---	---

#### 4 DEFINICIONES

CONCEPTOS	DEFINICIÓN
<b>Agente inspector</b>	Ejecutor de las inspecciones en fábrica.
<b>Área Inspección</b>	Equipo planificador, ejecutor y validador de las inspecciones realizadas en fábrica, de responsabilidad del Área de Calidad
<b>Aseguramiento de calidad</b>	Procesos de auditar y tomar registro de calidad, para asegurar que se utilizan los procedimientos y normas establecidas.
<b>Aseguramiento de la calidad</b>	Parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad.
<b>Calidad</b>	Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.
<b>Control de calidad</b>	Parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad.
<b>Control de calidad</b>	Monitoreo y registro de los resultados de las actividades del control de la calidad, on el objetivo de evaluar el desempeño y recomendar mejoras o cambios.
<b>Eficacia</b>	Grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.
<b>Eficiencia</b>	Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.
<b>Equipo Crítico</b>	Suministro con potencialidad de generar impactos en el proyecto en caso de alguna desviación.
<b>FAT</b>	Pruebas de aceptación en fábrica. Pruebas que se realiza para verificar el cumplimiento de las especificaciones y desempeños de los equipos en la sede del constructor o fabricante de los equipos. El resultado de la prueba se documenta en protocolo.

	<b>PROPUESTA PROCEDIMIENTO GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROVEEDORES</b>	FECHA: Septiembre 2018 REV. : P PÁGINA: 5 de 20
--	---	---

<b>Inspección final</b>	Inspección que permite la liberación de los materiales en fábrica.
<b>Planificación de calidad</b>	Procesos necesarios para la generación de objetivos, requisitos, recursos y actividades relacionadas con la calidad.
<b>Procesos</b>	Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. Los elementos de entrada para un proceso son generalmente resultados de otros procesos.
<b>Punto de Detección</b>	Actividad del proceso de fabricación la cual no podrá proceder sin la presencia y/o autorización del representante de CODELCO.
<b>Requisitos</b>	Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria. Un requisito especificado es aquel que está establecido, por ejemplo en un documento. Los requisitos pueden ser generados por las diferentes partes interesadas.
<b>Revisión</b>	Actividad emprendida para asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia del tema objeto de la revisión, para alcanzar unos objetivos establecidos.
<b>Validación</b>	Confirmación mediante la aportación de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos para una utilización o aplicación específica prevista.
<b>Verificación</b>	Confirmación mediante la aportación de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos especificados. El término "verificado" se utiliza para designar el estado correspondiente.
<b>VP</b>	Vicepresidencia de Proyectos

	<b>PROPUESTA PROCEDIMIENTO GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROVEEDORES</b>	FECHA: Septiembre 2018 REV. : P PÁGINA: 6 de 20
--	---	---

<b>Witness Point</b>	<p>Actividad en el proceso de fabricación la cual es presenciada por el Agente inspector. Debe quedar establecida en los programas de inspección.</p> <p>El proveedor puede continuar con el proceso en caso de una no participación de CODELCO.</p>
----------------------	--

## 5 RESPONSABILIDADES

UNIDAD/ CARGO	RESPONSABILIDAD
<b>Ingeniería</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignar un Nivel de Inspección a cada uno de los suministros encargados.</li> <li>• Determinar los RQD que serán solicitados a los proveedores en los procesos de adquisición de bienes.</li> </ul>
<b>Adquisiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitar a los proveedores los RQD, definidos en el presente documento, que son requeridos a los proveedores.</li> </ul>
<b>Calidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conformación Área de Inspección</li> <li>• Validación y verificación del Plan de Inspección de CODELCO y de cualquier otro RQD solicitado.</li> <li>• Ejecutar en base al Plan de Inspección el "Procedimiento Gestión de Inspección para la VP".</li> </ul>

	<b>PROPUESTA PROCEDIMIENTO GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROVEEDORES</b>	FECHA: Septiembre 2018 REV. : P PÁGINA: 7 de 20
--	---	---

## 6 REFERENCIAS

En la elaboración del presente procedimiento, se han considerado como referencia los lineamientos y definiciones establecidos en los siguientes documentos:

- Procedimiento: Gestión de inspección para la VP (SGP-GASP-ADQ-PRO-003).
- Procedimiento: Aseguramiento de la calidad de las empresas contratistas (SGP-09ASE-PROGS-0001).
- Norma Internacional ISO 9000, Sistema de Gestión de Calidad – Conceptos y Vocabulario, en su versión más vigente.
- Norma Internacional ISO 9001, Sistema de Gestión de Calidad – Conceptos y Vocabulario, en su versión más vigente.
- Norma Internacional ISO 10005, Directrices para los planes de la calidad, en su versión más vigente.

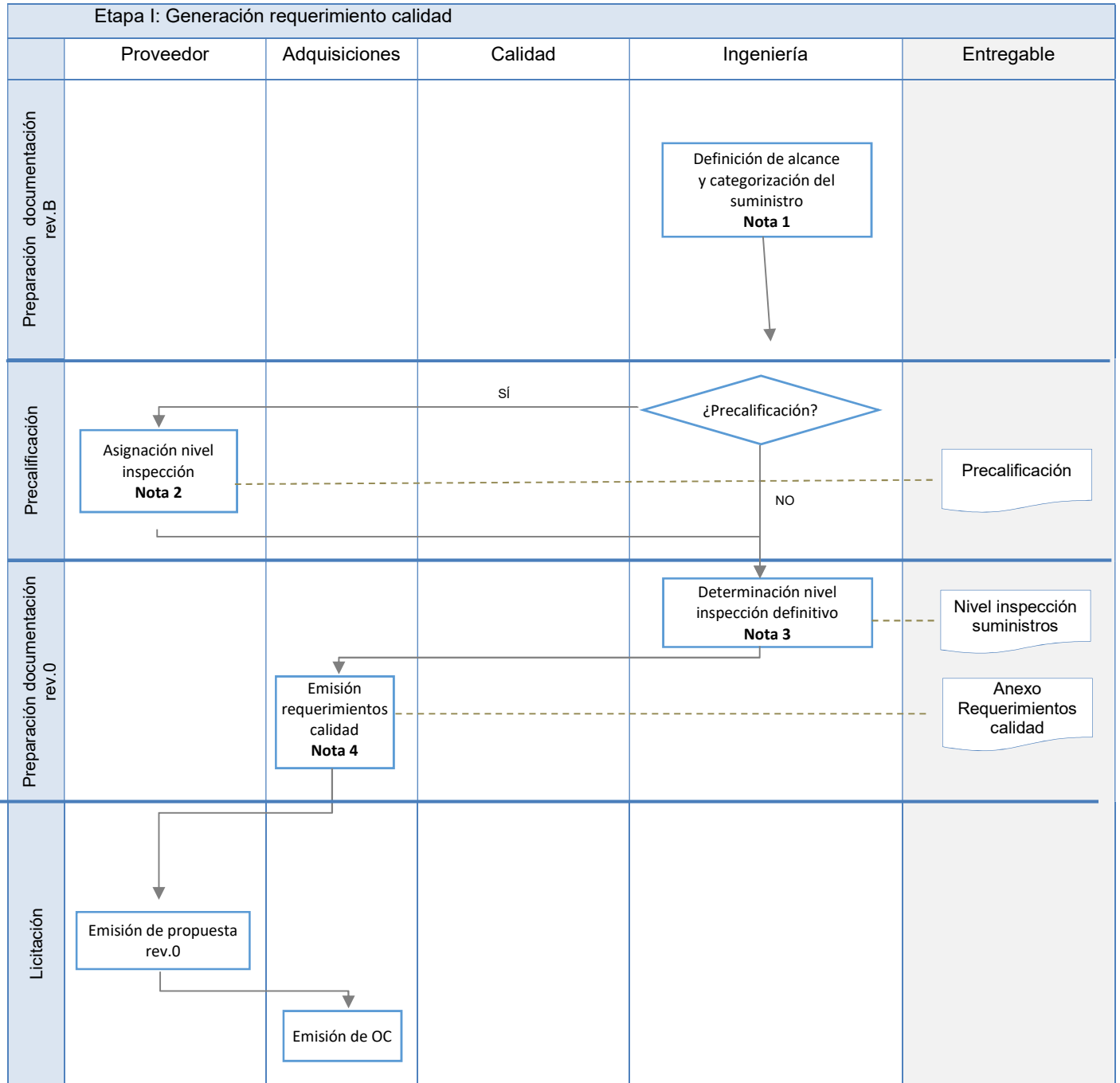


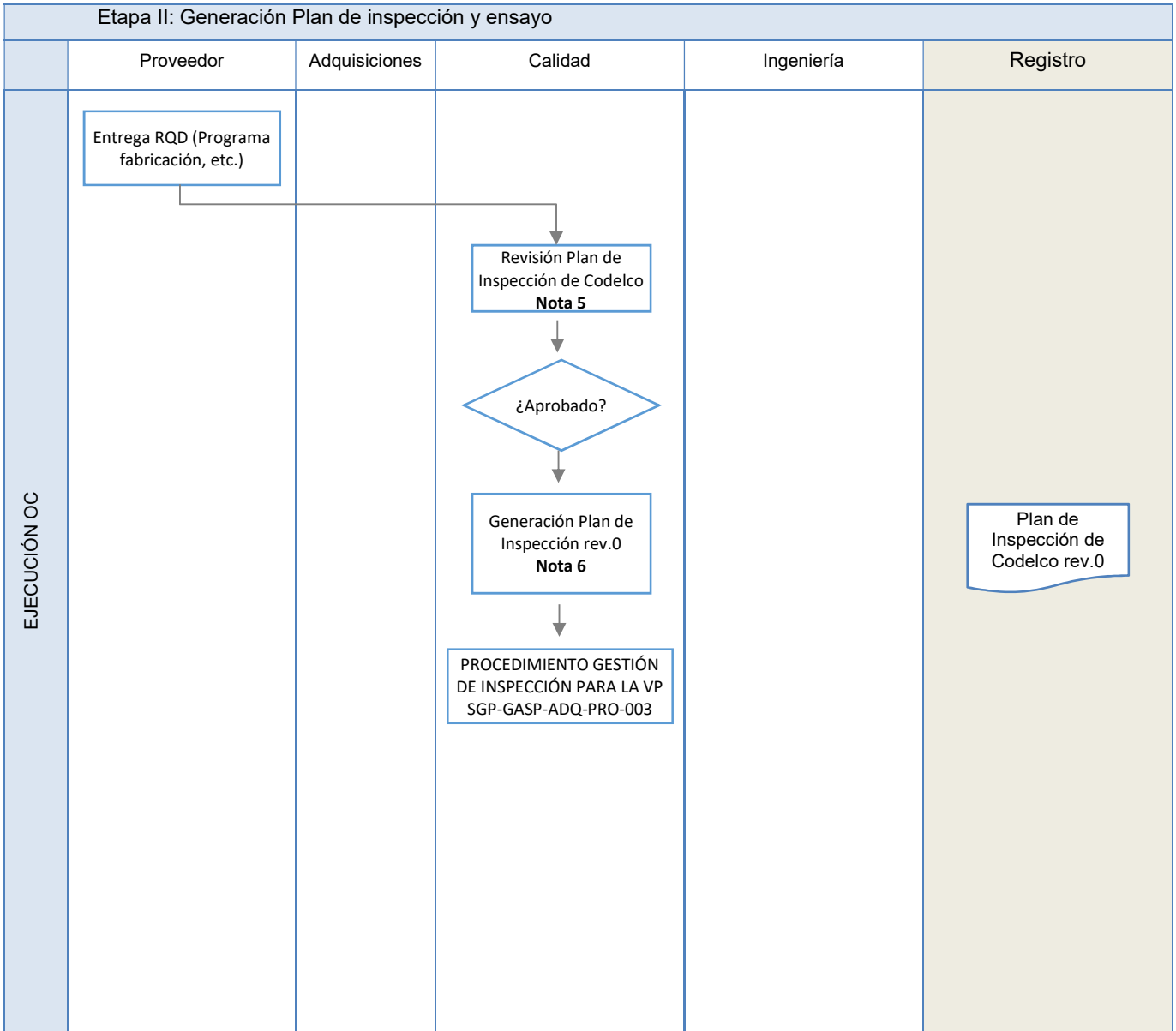
	<b>PROPUESTA PROCEDIMIENTO GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROVEEDORES</b>	FECHA: Septiembre 2018 REV. : P PÁGINA: 8 de 20
--	---	---

## 7 DIAGRAMA DE FLUJO

**Etapas I:** Generación requerimiento calidad.

**Etapas II:** Generación Plan de inspección y ensayo





	<b>PROPUESTA PROCEDIMIENTO GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROVEEDORES</b>	FECHA: Septiembre 2018 REV. : P PÁGINA: 10 de 20
--	---	--

## **8 DESARROLLO**

Los procesos de gestión de calidad de los proveedores se desarrollan en dos etapas:

1. Etapa de Generación de requisitos de Calidad
2. Etapa de Aseguramiento y control de Calidad

### **8.1 GENERACIÓN DE REQUISITOS CALIDAD**

Los requerimientos de calidad definidos a continuación corresponden a un complemento que deberá ser anexado a las Bases Técnicas de las adquisiciones, elaboradas bajo la responsabilidad de la Vicepresidencia de Proyectos.

#### **8.1.1 Datos de entrada**

Previo a la elaboración de los requerimientos de calidad para Bases Técnicas, se deben considerar algunos aspectos relevantes que determinarán el contenido, entre los cuales se menciona:

- Objetivos del Proyecto, para alinear los requerimientos de calidad con dichos objetivos.
- Plan de Ejecución, para generar requerimientos alineados con el Plan de Calidad del Proyecto.
- Nivel de Inspección del suministro, para asignar requerimientos de Calidad complementarios a las Bases Técnicas, en base al nivel de inspección de cada suministro.

#### **8.1.2 Modelo de requerimientos de Calidad para Bases Técnicas**

En el ANEXO A se adjunta un modelo de Requerimientos de Calidad específico para las adquisiciones bajo órdenes de compra o EPS. Dicho modelo contiene el índice e indicaciones para completar cada cláusula, y textos de ejemplo.

#### **8.1.3 Tipos de requerimientos**

A continuación se define el listado no exhaustivo de los documentos complementarios que deberán ser solicitados a los proveedores. El requerimiento de cada uno de ellos dependerá del nivel de inspección asignado a cada suministro. En el documento "Requerimientos de

	<b>PROPUESTA PROCEDIMIENTO GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROVEEDORES</b>	FECHA: Septiembre 2018 REV. : P PÁGINA: 11 de 20
--	---	--

Calidad”, adjuntado en el ANEXO A, se detallan en mayor profundidad cada uno de ellos.

**1. Dossier de calidad:**

Conjunto de documentos que certifican y respaldan que un determinado producto ha sido fabricado conforme a las especificaciones fijadas para éste. En caso de que contenga documentación con idioma distinto al español, debe entregarse el documento original junto a una copia traducida.

**2. Programa de Envío:**

Programa que detalla la fecha y lugar de los siguientes:

- Liberación en fábrica de los materiales y/o equipos.
- Entrega del bien a CODELCO

**3. Programa fabricación:**

Programa tipo carta Gantt que permitirá realizar un seguimiento a lo largo del proceso. En caso de que el suministro sea fabricado en lugares distintos, debe quedar detallado en el programa como actividades distintas.

El programa de fabricación debe incluir lo siguiente:

- Ítem o componente
- Período de fabricación
- Período de pruebas FAT
- Período de Transporte
- Fecha de entrega

**4. Plan de Inspección y Ensayos proveedor (PIE):**

Plan de inspección y ensayos mediante el cual el proveedor controlará la calidad de los suministros de la OC en sus respectivas fábricas.

**5. Plan de Aseguramiento y Control de Calidad:**

Documento específico para la OC que deberá contener estructura e ítems indicados en Norma ISO 10005 en su versión más vigente.

**6. Informes de Avance bisemanal:**

Informes entregados por el Proveedor cada dos semanas respecto al avance en los procesos encomendados, tales como adquisición e ingeniería.

**7. Plan de Inspección de Codelco:**

Plan de inspección para todos los suministros de la OC mediante el cual Codelco

	<b>PROPUESTA PROCEDIMIENTO GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROVEEDORES</b>	FECHA: Septiembre 2018 REV. : P PÁGINA: 12 de 20
--	---	--

podrá realizar un control y aseguramiento de la calidad de los suministros en cada una de las fábricas de los proveedores.

El programa debe ser elaborado por el Proveedor y debe integrar el requerimiento de inspección de todos los suministros del encargo. Codelco tendrá la facultad de solicitar o realizar modificaciones a éste en caso de necesidad. Además, una vez entregado, el programa debe ser actualizado por el proveedor cada dos semanas.

El programa debe incluir las fechas de los siguientes:

- FAT
- Fechas de liberación de suministros
- Puntos de detención
- *Witness points*
- Fechas de pre ensamblajes de estructuras
- Otros

En el Anexo B se adjunta un ejemplo con el contenido mínimo de éste.

#### 8.1.4 Requisitos según Nivel de inspección

Los requisitos complementarios, señalados en el punto 8.1.3, deben ser solicitados para cada suministro de acuerdo a su Nivel de inspección asignado, siguiendo la siguiente tabla:

Nivel	Descripción	Requisito
0	No requiere verificación en fábrica por parte de CODELCO. Se presenta certificación y documentación de calidad al momento de la entrega del suministro.	1. Dossier de calidad 2. Programa de envío

	<b>PROPUESTA PROCEDIMIENTO GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROVEEDORES</b>	FECHA: Septiembre 2018 REV. : P PÁGINA: 13 de 20
--	---	--

1	Este nivel requiere una verificación de la calidad final de los materiales o equipos, previa a su liberación y despacho. El número de visitas que debe realizar Codelco estará determinado por el número de embarques que efectuará el proveedor.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dossier de calidad</li> <li>2. Programa de envío</li> <li>3. Programa Fabricación</li> </ol>
2	Este nivel de verificación de calidad requiere visitas programadas. El verificador de la calidad deberá visitar al proveedor en forma regular para controlar el trabajo en proceso y verificar la aplicación del plan de verificación de la calidad definido en la orden de compra. La frecuencia de estas visitas estará relacionada con el programa de ejecución de la orden y la cantidad de puntos de observación y detención previstos para el plan, y los resultados históricos de inspecciones anteriores al proveedor.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dossier de calidad</li> <li>2. Programa de envío</li> <li>3. Programa Fabricación</li> <li>4. Plan Inspección y Ensayos</li> <li>5. Plan de Calidad</li> <li>6. Informes de Avance Bisemanal</li> <li>7. Plan de Inspección de Codelco</li> </ol>
3	Inspector de calidad residente. En caso de existencia de proceso continuo de fabricación de equipos críticos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dossier de calidad</li> <li>2. Programa de envío</li> <li>3. Programa Fabricación</li> <li>4. Plan Inspección y Ensayos</li> <li>5. Plan de Calidad</li> <li>6. Informes de Avance Bisemanal</li> <li>7. Plan de Inspección de Codelco</li> </ol>

Los documentos señalados en la tabla anterior corresponden a requisitos mínimos que deben ser complementarios a los indicados en las Bases Técnicas o en cualquier otro documento de CODELCO, que permitirán controlar y asegurar la calidad a lo largo de la ejecución de la Orden de Compra.

## **8.2 CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

Con el objetivo de llevar un control del avance de fabricación y de la calidad de los suministros, CODELCO podrá realizar inspecciones a cada una de las fábricas del proveedor. Éstas deberán realizarse en base al Plan de inspección de CODELCO, el cual deberá ser entregado a la Agencia de Inspección para su ejecución.

Será de responsabilidad del Área de Inspección verificar y aprobar el Plan de inspección

	<b>PROPUESTA PROCEDIMIENTO GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROVEEDORES</b>	FECHA: Septiembre 2018 REV. : P PÁGINA: 14 de 20
--	---	--

entregado por los proveedores, además de velar por su ejecución, control y actualización.

En caso de que el Área de Inspección no esté conformado formalmente, será de responsabilidad del Área de Calidad ejecutar sus labores.

### **8.2.1 Datos de Entrada**

Para la realización del control y aseguramiento de la calidad de los proveedores, es necesario de lo siguiente:

- Plan de Inspección de Codelco, para programar, realizar y controlar inspecciones en fábrica a los proveedores.
- Plan de Ejecución, para verificar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

### **8.2.2 Ejecución Plan de Inspección de CODELCO**

Durante la ejecución de la OC, el área de Inspección, o de Calidad, será la encargada de realizar los siguientes procesos:

- Revisión y aprobación del Plan de Inspección de CODELCO, desarrollado por los proveedores.
- Velar por la actualización del Plan de inspección de CODELCO
- Revisión de informes emitidos por la Agencia Inspectoría

Para la ejecución del Plan de Inspección, el Área de Inspección deberá realizar los procesos de acuerdo al procedimiento "Procedimiento gestión de inspección para la VP" (SGP-GASP-ADQ-PRO-003).

	<b>PROPUESTA PROCEDIMIENTO GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROVEEDORES</b>	FECHA: Septiembre 2018 REV. : P PÁGINA: 15 de 20
--	---	--

### 8.3 NOTAS DIAGRAMA DE FLUJO

A continuación se desarrollan las notas del diagrama de flujo señalado en el punto 7, el cual está desarrollado en dos etapas:

- Etapa 1: Generación requerimientos calidad
- Etapa 2: Generación Plan de inspección y ensayo

#### **Etapa 1: Generación requerimiento calidad.**

A continuación se detallan las notas que describen el diagrama 7.1

#### **Nota 1: Actualización matriz nivel inspección de suministros**

La dirección de calidad junto al área de ingeniería deberá desarrollar una matriz en donde se asigne un nivel de inspección recomendado para cada tipo de suministro (ver Anexo \_).

El área de calidad debe actualizar el nivel de inspección de acuerdo a lecciones de proyectos o a cualquier otro fundamento.

#### **Nota 2: Precalificación, asignación nivel de inspección**

El objetivo de evaluar la dimensión de calidad en las precalificaciones públicas considera 2 elementos:

- I. Realzar la importancia que tiene para CODELCO incorporar en sus procesos comerciales aquellas empresas que tengan una cultura de calidad, o bien, que el concepto de calidad sea identificado como un tema estratégico dentro de sus organizaciones.
- II. Poder capturar directamente de los proveedores los distintos niveles de inspección que han definido para cada tipo de suministro, y a partir de ahí, emitir los requerimientos de inspección definitivos desde el inicio del proceso comercial.

Para lo anterior, en la precalificación se solicitará a los proveedores que completen una planilla Excel (Anexo B), donde deberán asignar un nivel de inspección a cada uno de los suministros que hacen parte del proceso. Cada nivel tendrá asignado distintos requisitos de entregables que se deberán proporcionar en su debido momento en caso de adjudicación (Requisitos descritos en apartado 8.1.3). Proveedor deberá informar la capacidad de poder cumplir con cada uno de ellos en base al nivel de inspección propuesto.



	<b>PROPUESTA PROCEDIMIENTO GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROVEEDORES</b>	FECHA: Septiembre 2018 REV. : P PÁGINA: 16 de 20
--	---	--

La asignación del nivel de inspección en esta etapa es válido para una precalificación. El nivel definitivo será asignado en etapas posteriores por ingeniería.

**Nota 3: Determinación nivel inspección definitivo**

En base al nivel de inspección sugerido y de la criticidad del suministro dentro del proyecto, ingeniería debe asignar un nivel de inspección definitivo, y determinar los requisitos relacionados con el ámbito de calidad necesarios.

**Nota 4: Emisión requerimientos**

De acuerdo al nivel de inspección determinado por ingeniería, el proveedor hará conocimiento de los entregables definitivos que debe proporcionar en caso de adjudicación, los que permitirán llevar a cabo un control y aseguramiento de la calidad de los proveedores por parte de CODELCO.

**Etapa 2: Aseguramiento y Control de la Calidad de los Proveedores**

**Nota 5: Revisión Plan de Inspección de Codelco**

En esta etapa se debe realizar:

1. Calidad debe asignar a un responsable del área de inspección, el cual tendrá la responsabilidad de ejecutar las inspecciones señaladas en el Plan de Inspección de Codelco.
2. Revisar que el Plan de Inspección de Codelco, entregado por el proveedor, incluya la información necesaria para su ejecución. A modo de ejemplo, debe incluir
  - Witness Point definidos
  - Puntos de Detección definidos
  - Fechas de pruebas FAT
  - Fechas de liberación
  - Otros (Fechas de pre-ensamblaje, etc.)

En caso de que el Programa de Inspección de Codelco no contenga todas las fechas relevantes, se deberá solicitar la completitud de éste.

**Nota 6: Generación Plan de Inspección de Codelco rev.0**

Una vez definido el Plan de Inspección de Codelco, el responsable del área de inspección deberá ejecutarlo de acuerdo a lo señalado en el documento “Procedimiento gestión de inspección para la VP” (SGP-GASP-ADQ-PRO-003).

	<p style="text-align: center;"><b>PROPUESTA PROCEDIMIENTO GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROVEEDORES</b></p>	<p>FECHA: Septiembre 2018 REV. : P PÁGINA: 17 de 20</p>
--	--	---

## **9 ANEXOS**

- ANEXO A: Requisitos de calidad para Bases Técnicas
- ANEXO B: Precalificación: requerimientos de calidad
- ANEXO C: Programa de inspección de Codelco

	<p style="text-align: center;"><b>PROPUESTA PROCEDIMIENTO GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROVEEDORES</b></p>	<p>FECHA: Septiembre 2018 REV. : P PÁGINA: 18 de 20</p>
--	--	---

**ANEXO A**

**REQUISITOS DE CALIDAD PARA BASES TÉCNICAS**

	<p>NOMBRE DEL PROYECTO</p> <p><b>REQUISITOS DE CALIDAD PARA BASES TÉCNICAS</b>  <b>(INDICAR EL NOMBRE DEL CONTRATO)</b></p>	<p><b>XXX-XXXX-XXXX-XXXX</b></p> <p>Rev. : <b>XXX</b></p> <p>Vigencia : <b>XXX</b></p> <p>Página : 1 de 15</p>
--	---	--

**VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS**

**SISTEMA DE GESTIÓN**  
**REQUISITOS DE CALIDAD PARA BASES TÉCNICAS DE PROVEEDORES**  
**INDICAR EL NOMBRE DEL CONTRATO**

<b>Desarrollado por:</b>	<b>Firma</b>	<b>Área</b>
<b>Indicar Nombre</b>		<b>Indicar área</b>

<b>Validado por:</b>	<b>Firma</b>	<b>Área</b>
<b>Indicar Nombre</b>		<b>Indicar área</b>

<b>Aprobado por:</b>	<b>Cargo</b>	<b>Firma</b>
<b>Indicar Nombre</b>	<b>Indicar Cargo</b>	

	<p style="text-align: center;">NOMBRE DEL PROYECTO</p> <p style="text-align: center;"><b>REQUISITOS DE CALIDAD PARA BASES TÉCNICAS</b> (INDICAR EL NOMBRE DEL CONTRATO)</p>	<p style="text-align: center;"><b>XXX-XXXX-XXXX-XXXX</b></p> <p>Rev. : <b>XXX</b></p> <p>Vigencia : <b>XXX</b></p> <p>Página :2 de 15</p>
--	---	---

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	3
2.	OBJETIVO .....	3
3.	DEFINICIONES .....	3
4.	REFERENCIAS.....	5
5.	REQUERIMIENTOS DE CALIDAD PARA EL PROVEEDOR .....	6
5.2.1	Programa de Envío .....	7
5.2.2	Plan de Calidad.....	7
5.2.3	Plan de Inspección y Ensayos en fábrica .....	7
5.2.4	Plan de Inspección de CODELCO .....	8
5.2.5	Programa de Fabricación.....	8
5.2.6	Informes de Avance Bisemanal .....	9
6.	ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD .....	9
6.1.1.	Niveles de Inspección .....	9
6	ANEXOS .....	12

	<p>NOMBRE DEL PROYECTO</p> <p><b>REQUISITOS DE CALIDAD PARA BASES TÉCNICAS</b> (INDICAR EL NOMBRE DEL CONTRATO)</p>	<p>XXX-XXXX-XXXX-XXXX</p> <p>Rev. : XXX</p> <p>Vigencia : XXX</p> <p>Página :3 de 15</p>
--	---	--

## 1. INTRODUCCIÓN

**Instrucción:** Debe contener breve descripción del proyecto y sus principales características. Este texto puede ser extraído (o hacer referencia) desde la Introducción de la Base Técnica de referencia.

## 2. OBJETIVO

**Texto ejemplo:**

“El objetivo del presente documento (en adelante Requisitos de Calidad) y sus anexos es entregar una descripción y definición de las materias de gestión, aseguramiento y control de calidad para los Proveedores de las adquisiciones solicitadas bajo modalidad EPS u Orden de Compra.

## 3. DEFINICIONES

**Instrucciones:** el Responsable del Área de Calidad del Proyecto debe incluir Definiciones relevantes para los Requerimientos de Calidad. No requiere repetir las de los otros documentos (BGC, BEC o de documentos anexos a las BT), solo incorporar aquellos conceptos de carácter técnico, necesarios para la comprensión del alcance definido en los Requerimientos de Calidad.

**Texto ejemplo:**

CONCEPTOS	DEFINICIÓN
<b>Subcontratista</b>	Persona natural o jurídica que, en virtud de un acuerdo contractual, se encarga de ejecutar obras o servicios, por su cuenta y riesgo y con personal bajo su dependencia, para un Contratista.
<b>Ensayo</b>	Actividad para encontrar una o más características y sus valores característicos de acuerdo con los requisitos para un uso o aplicación previsto específico. Basado en ISO 9000:2015.
<b>END (Ensayo no destructivo)</b>	Tipo de ensayo en que las pruebas que no alteran las propiedades de un material. Requiere la emisión de un Certificado de END por el Laboratorio.
<b>Inspección</b>	Determinación de la conformidad con los requisitos especificados. Según ISO 9000:2015.
<b>KPI (Key Performance Indicator)</b>	Indicador de gestión/proceso/resultado.
<b>SGDOC (Sistema de Gestión Documental)</b>	Sistema utilizado para la Gestión de Contenidos y para administrar los Documentos y la información a través de su ciclo de vida; es decir, desde

	<p>NOMBRE DEL PROYECTO</p> <p><b>REQUISITOS DE CALIDAD PARA BASES TÉCNICAS</b>  <b>(INDICAR EL NOMBRE DEL CONTRATO)</b></p>	<p><b>XXX-XXXX-XXXX-XXXX</b></p> <p>Rev. : <b>XXX</b></p> <p>Vigencia : <b>XXX</b></p> <p>Página :4 de 15</p>
--	---	---

CONCEPTOS	DEFINICIÓN
	<i>su creación o recepción, pasando por su procesamiento, distribución, mantención y almacenamiento hasta la disposición final.</i>
<b>SGP (Sistema de Gestión de Proyectos)</b>	<i>SGP: Es un sistema utilizado para la publicación y administración de los documentos establecidos en la Vicepresidencia de proyectos, a través de su ciclo de vida, es decir, desde su publicación, actualización hasta su eliminación</i>
<b>SIC3PRO</b>	<i>Software de administración utilizado por CODELCO para la gestión de No Conformidades, Auditorias, Producto No Conforme, Detalle de terminación y Carpetas de Transferencias de construcción.</i>
<b>Agencia Inspector</b>	
<b>Control Calidad</b>	
<b>Aseguramiento Calidad</b>	

	<p>NOMBRE DEL PROYECTO</p> <p><b>REQUISITOS DE CALIDAD PARA BASES TÉCNICAS</b>  <b>(INDICAR EL NOMBRE DEL CONTRATO)</b></p>	<p><b>XXX-XXXX-XXXX-XXXX</b></p> <p>Rev. : <b>XXX</b></p> <p>Vigencia : <b>XXX</b></p> <p>Página :5 de 15</p>
--	---	---

#### 4. REFERENCIAS

##### *Texto Fijo*

- Noma ISO 9001      Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos (en su versión vigente)
- Norma ISO 9000    Sistemas de Gestión de Calidad – Fundamentos y Vocabulario (en su versión vigente)
- Norma ISO 10005   Gestión de Calidad – Guía para los Planes de Calidad (en su versión vigente)

***Instrucción: Seleccionar la Base que aplique según el alcance del Contrato***

- SGP-09ASE-BASEC-00002 Requisitos de calificación de laboratorio de autocontrol en proyecto.
- SGP-09ASE-BASEC-00004 Requisitos de calidad para procedimientos de soldaduras y calificación de soldadores.
- SGP-09ASE-BASEC-00005 Requisitos para las Inspecciones y Ensayos.
- SGP-09ASE-BASEC-00006 Requisitos para la calibración de equipos de inspección, medición y ensayo.
- SGP-GFCPM-DC-BAS-008 Requisitos para caminatas, inspecciones y cierres de detalles de terminación.
- SGP-GFCPM-DC-BAS-009 Armados de paquetes de traspaso por construcción.



	<p>NOMBRE DEL PROYECTO</p> <p><b>REQUISITOS DE CALIDAD PARA BASES TÉCNICAS</b>  <b>(INDICAR EL NOMBRE DEL CONTRATO)</b></p>	<p><b>XXX-XXXX-XXXX-XXXX</b></p> <p>Rev. : <b>XXX</b></p> <p>Vigencia : <b>XXX</b></p> <p>Página :6 de 15</p>
--	---	---

## 5. REQUERIMIENTOS DE CALIDAD PARA EL PROVEEDOR

### *Texto Fijo:*

El Proveedor tendrá siempre presente la obligatoriedad de diseñar todos los documentos que aquí se describen, con el enfoque de ejecución de los trabajos entregados y con ello cumplir con la debida identificación de los procesos y entidades que interactúan. No se aceptarán documentos que no cuenten con la debida adaptación de la modalidad contractual y que no sean específicos para el proyecto y trabajos encomendados.

El Proveedor entregará los documentos de calidad aquí solicitados en revisión B (para comentarios de Codelco), para su revisión y/o toma de conocimiento, en dos instancias principales:

- a) **Entregables oferta técnica**
- b) **Entregables posterior a adjudicación**

### 5.1. ENTREGABLES EN OFERTA TÉCNICA

#### *Texto Fijo:*

El proveedor deberá acompañar junto con su oferta, los siguientes antecedentes:

- i. **Antecedentes del sistema de calidad de la empresa**
- ii. **Plan de Calidad (en una versión preliminar) para la OC**
- iii. **Programa de Fabricación**
- iv. **Plan de Inspección y Ensayos**

#### 5.1.1. ANTECEDENTES DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA EMPRESA

El proponente debe entregar los antecedentes de su sistema de gestión de calidad de su empresa, el que debe cumplir con los requisitos de la norma ISO 9001 en su versión vigente. Estos antecedentes deben incluir al menos lo siguiente:

- Manual de Calidad
- Política de Calidad
- Objetivos de Calidad
- Listado de documentos de su Sistema de Gestión de Calidad
- Certificación de Calidad ISO 9001, en su versión vigente (cuando lo tenga), cuyo alcance debe ser relacionado al encargo a desarrollar

#### 5.1.2. PLAN DE CALIDAD PRELIMINAR

---

	<p>NOMBRE DEL PROYECTO</p> <p><b>REQUISITOS DE CALIDAD PARA BASES TÉCNICAS</b>  <b>(INDICAR EL NOMBRE DEL CONTRATO)</b></p>	<p><b>XXX-XXXX-XXXX-XXXX</b></p> <p>Rev. : <b>XXX</b></p> <p>Vigencia : <b>XXX</b></p> <p>Página : 7 de 15</p>
--	---	--

El proponente debe presentar en su oferta un Plan de Calidad (en una versión preliminar).

Dicho Plan, deberá ser confeccionado específicamente para la OC; de igual forma, el Plan debe estar desarrollado de acuerdo a los lineamientos establecidos en la norma ISO 10005 (en su versión vigente).

El Plan de Calidad presentado en versión preliminar, será detallado una vez adjudicado el contrato, el plazo para la entrega de este documento se acordará entre el Responsable de Calidad del Proveedor y el Responsable del Área Calidad de Codelco en la Reunión de Inicio de Calidad, la que se desarrollará en un plazo máximo de 5 días hábiles después de la Reunión de Arranque.

Tanto el Plan de Calidad preliminar presentado en la oferta como el Plan de calidad definitivo, deberán considerar al menos lo siguiente:

## 5.2. ENTREGABLES POSTERIOR ADJUDICACIÓN

### *Texto Fijo:*

El Proveedor deberá hacer entrega, 5 semanas posteriores a la firma de la Orden de Compra o Contrato, de los siguientes documentos:

### *Seleccionar requisitos según nivel de inspección:*

1. Programa de Envío
2. Plan de Calidad
3. Plan de Inspección y Ensayos en fábrica
4. Plan de Inspección de Codelco
5. Programa de fabricación
6. Informes de Avance bisemanal

#### 5.2.1 Programa de Envío

Programa que detalla la fecha y el lugar de los siguientes:

- Liberación en fábrica de materiales y/o equipos
- Entrega del bien a CODELCO

#### 5.2.2 Plan de Calidad

El Proveedor deberá dar completitud al Plan de Calidad entregado con la oferta.

#### 5.2.3 Plan de Inspección y Ensayos en fábrica

Plan de inspección y ensayos mediante el cual el proveedor controlará la calidad de los suministros encomendados en sus respectivas fábricas o de sus subproveedores. Debe incluir, como mínimo, la siguiente información:

	<p>NOMBRE DEL PROYECTO</p> <p><b>REQUISITOS DE CALIDAD PARA BASES TÉCNICAS</b>  <b>(INDICAR EL NOMBRE DEL CONTRATO)</b></p>	<p><b>XXX-XXXX-XXXX-XXXX</b></p> <p>Rev. : <b>XXX</b></p> <p>Vigencia : <b>XXX</b></p> <p>Página :8 de 15</p>
--	---	---

- Especialidad
- Actividad
- Característica a ser controlada
- Documento de referencia
- Frecuencia
- Responsable
- Criterio de aceptación
- Registro o certificado
- Punto de control

#### **5.2.4 Plan de Inspección de CODELCO**

Programa íntegro de todos los suministros del encargo, elaborado por el proveedor, el cual debe permitir planificar y controlar inspecciones a cada uno de los ítems en sus respectivas fábricas.

Codelco tendrá la facultad de solicitar o realizar modificaciones a éste en caso de necesidad.

El plan debe contener, como mínimo, el siguiente contenido:

- Lugar y fecha de fabricación
- Fecha RET
- Fecha pruebas FAT
- Fecha de liberación en fábrica
- Lugar y fecha de entrega
- Hold Points y Witness Points definidos
- Fecha de pre-ensamblajes de estructura
- Otros

Adicionalmente, el Proveedor deberá asignar un responsable que mantendrá actualizado el programa y deberá velar la correcta coordinación de las inspecciones entre la Agencia de Inspección y las fábricas de responsabilidad del Proveedor.

En el ANEXO \_\_\_\_ se adjunta el contenido mínimo de éste.

#### **5.2.5 Programa de Fabricación**

Programa íntegro del encargo, tipo carta Gantt, que permitirá realizar un seguimiento a lo largo del proceso. En caso de que algún suministro sea fabricado en lugares distintos, debe quedar detallado en el programa como actividades distintas.

El programa de fabricación debe incluir lo siguiente:

- Ítem o componente
- Período de fabricación

	<p>NOMBRE DEL PROYECTO</p> <p><b>REQUISITOS DE CALIDAD PARA BASES TÉCNICAS</b>  <b>(INDICAR EL NOMBRE DEL CONTRATO)</b></p>	<p>XXX-XXXX-XXXX-XXXX</p> <p>Rev. : XXX</p> <p>Vigencia : XXX</p> <p>Página :9 de 15</p>
--	---	--

- Período de pruebas FAT
- Período de Transporte
- Fecha de entrega

## 5.2.6 Informes de Avance Bisemanal

**Texto Fijo** El proveedor debe presentar el formato del documento en el cual informará sobre los avances del encargo. Dicho informe deberá ser actualizado y reportado a CODELCO cada dos semanas, hasta la completitud de la ejecución de la Orden de Compra.

## 6. ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD

### 6.1. INSPECCIÓN TÉCNICA

#### **Texto Fijo**

Con el objetivo de llevar un control del avance y la calidad de fabricación de los suministros, Codelco podrá realizar inspecciones a cada una de las fábricas del Proveedor. Éste debe proporcionar a Codelco libre acceso a todas las áreas de la fábrica mientras se encuentre en proceso de cualquier trabajo, prueba o cualquier actividad relacionada con esta orden, lo mismo se aplica a los sub-proveedores. El Proveedor debe proporcionar a los representantes del comprador, sin costo adicional, todos aquellos elementos que sean razonablemente necesarios para demostrar que los equipos están siendo satisfactoriamente fabricados y aprobados.

El proveedor no despachará ninguna partida de esta orden sin que una inspección final haya sido satisfactoriamente realizada y una autorización para el embarque haya sido recibida del representante de control de calidad del comprador o el embarque sea autorizado por escrito por Codelco.

Para la realización de las inspecciones, Codelco podrá otorgar la responsabilidad a un agente externo. Si en el resultado de estas actividades se detectan desviaciones, será de responsabilidad del proveedor realizar una mejora y seguimiento a los procesos.

Las inspecciones se programarán y desarrollarán en base al Plan de Inspección de Codelco, el cual debe ser entregado a Codelco 5 semanas posterior al recibimiento de la Orden de Compra. El proveedor debe mantener actualizado el Plan, sin embargo, no podrá cambiar el contenido de las fechas indicadas inicialmente. En caso de necesidad, se deberá incorporar como una columna adicional, de tal manera de permitir una trazabilidad a lo largo del proceso. El formado del Plan de Inspección de Codelco se encuentra en el Anexo \_\_.

#### 6.1.1. Niveles de Inspección

---

	<p>NOMBRE DEL PROYECTO</p> <p><b>REQUISITOS DE CALIDAD PARA BASES TÉCNICAS</b>  <b>(INDICAR EL NOMBRE DEL CONTRATO)</b></p>	<p>XXX-XXXX-XXXX-XXXX</p> <p>Rev. : XXX</p> <p>Vigencia : XXX</p> <p>Página :10 de 15</p>
--	---	---

Se definen los siguientes niveles de inspección técnica:

- **Nivel 0**  
No requiere verificación de la calidad en fábrica, proveedor solamente presentará certificación y documentación de calidad del equipo y/o material al momento de la entrega.
- **Nivel 1**  
Este nivel requiere una verificación de la calidad final de los materiales o equipos, previa a su liberación y despacho. El número de visitas que debe realizar Codelco estará determinado por el número de embarques que efectuará el proveedor, el que quedará definido en el Plan de Inspección de Codelco.
- **Nivel 2**  
Este nivel de verificación de calidad requiere visitas programadas. El verificador de la calidad deberá visitar al proveedor en forma regular para controlar el trabajo en proceso y verificar la aplicación del plan de verificación de la calidad definido en la orden de compra. La frecuencia de estas visitas estará relacionada con el programa de ejecución de la orden y la cantidad de puntos de observación y detención previstos para el plan, y los resultados históricos de inspecciones anteriores al proveedor.
- **Nivel 3**  
Inspector de calidad residente. Este nivel de inspección de calidad se lleva a cabo cuando existe un proceso continuo de fabricación de equipo(s) crítico(s). El verificador de la calidad inspeccionará en forma permanente las operaciones de fabricación, también inspeccionará y presenciará las pruebas, ensayos o tomas de muestras que se realicen, de acuerdo al plan de calidad y plan de inspección del proveedor o contratista.

### 6.1.2. Planificación de las actividades de calidad

#### i. Visita inicial

Una vez adjudicada la Orden de Compra, el Comprador coordinará con el Proveedor los aspectos de inspección y calidad del encargo. Se deben revisar, al menos, las siguientes actividades:

- Requerimientos Técnicos y de Calidad de la Orden de Compra
- Aplicabilidad de Códigos y Normas
- Presentación y Revisión de Documentos de Ingeniería
- Sub-proveedores
- Calificación y entrenamiento del personal del Proveedor
- Puntos de Verificación Presencial y de Detención
- Liberación para embalaje y despacho

#### ii. Verificación Presencial (WP)

	<p>NOMBRE DEL PROYECTO</p> <p><b>REQUISITOS DE CALIDAD PARA BASES TÉCNICAS</b>  <b>(INDICAR EL NOMBRE DEL CONTRATO)</b></p>	<p><b>XXX-XXXX-XXXX-XXXX</b></p> <p>Rev. : <b>XXX</b></p> <p>Vigencia : <b>XXX</b></p> <p>Página :11 de 15</p>
--	---	--

Actividad para que sea verificada por el mandante o el representante que éste determine. El Proveedor debe confirmar la actividad con una semana de antelación. Si el mandante o su representante no concurren al WP en el lugar y fecha acordado, el proveedor puede continuar con su trabajo.

**iii. Punto de Detención (HP)**

Actividad en la cual el trabajo adicional no debe proceder sin la participación y aprobación de los representantes del mandante, excepto cuando Codelco haya notificado al proveedor expresamente y por escrito que puede continuar.

**iv. Liberación para embalaje y despacho (F)**

Se deben considerar los siguientes aspectos:

- Conformidad de las dimensiones conforme a los planos y especificaciones
- Examen visual para apreciar mano de obra
- Marcas, etiquetas y trazabilidad
- Verificación de placas de identificación y etiquetado de equipos
- Embalajes
- Revisión del Dossier de Calidad
- Revisión y verificación de pruebas FAT

En la inspección final, se deberá verificar que los documentos requeridos por ingeniería estén completos, correctos, legibles y reproducibles. Todo material o equipo está sujeto a liberación por parte de Codelco. La liberación para embalaje y despacho es siempre un Punto de Detención.

Cada uno de los puntos antes mencionados, deben estar señalados en el Plan de Inspección de Codelco.

	<p style="text-align: center;">NOMBRE DEL PROYECTO</p> <p style="text-align: center;"><b>REQUISITOS DE CALIDAD PARA BASES TÉCNICAS</b> <b>(INDICAR EL NOMBRE DEL CONTRATO)</b></p>	<p style="text-align: right;"><b>XXX-XXXX-XXXX-XXXX</b></p> <p>Rev. : <b>XXX</b></p> <p>Vigencia : <b>XXX</b></p> <p>Página :12 de 15</p>
--	--	---

## 6 ANEXOS

- Anexo A “Lista de documentos a ser presentado en la oferta”.
  - Anexo B “Lista de documentos a ser presentado en caso adjudicación”.
  - Anexo C “Programa de Inspección”
-

	<p>NOMBRE DEL PROYECTO</p> <p><b>REQUISITOS DE CALIDAD PARA BASES TÉCNICAS</b>  <b>(INDICAR EL NOMBRE DEL CONTRATO)</b></p>	<p><b>XXX-XXXX-XXXX-XXXX</b></p> <p>Rev. : <b>XXX</b></p> <p>Vigencia : <b>XXX</b></p> <p>Página :13 de 15</p>
--	---	--

**ANEXO A**

**LISTADOS DE DOCUMENTOS A SER PRESENTADOS EN LA OFERTA.**

La siguiente información debe formar parte de la propuesta solicitada a través de los requerimientos de calidad:

<p><b>PLAN DE CALIDAD PARA EL CONTRATO</b>  (Que sea específico para el Contrato y cumpla con la estructura y los temas indicados en la Norma ISO 10005 en su versión vigente)</p>	Descripción de políticas de calidad, objetivos de calidad, alcance del sistema de gestión de calidad, entre otros.
	Diagrama con los procesos de su organización y sus interacciones relacionadas al alcance del contrato.
	Programa de implementación del plan de calidad.
	Requisitos de la documentación, todos los procesos y documentos asociados al control de documentos, control de registros entre otros.
	Certificaciones de calidad acordes al alcance del contrato, según corresponda.
<p><b>ANTECEDENTES DEL SISTEMA DE CALIDAD</b></p>	Presentación planes de inspección y ensayo (PIE) para los distintos procesos de acuerdo al alcance del contrato.
<p><b>PROGRAMA DE FABRICACIÓN</b></p>	Presentación planes de inspección y ensayo (PIE) para los distintos procesos de acuerdo al alcance del contrato.
<p><b>PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS</b></p>	Presentación planes de inspección y ensayo (PIE) para los distintos procesos de acuerdo al alcance del contrato.

**1. NOTA:**

Lo indicado en este documento corresponde a una guía para los temas que serán evaluados en la oferta. Esta lista en ningún caso corresponde a una estructura fija, el oferente debe complementar la información de acuerdo a lo solicitado en las Bases.



	<p>NOMBRE DEL PROYECTO</p> <p><b>REQUISITOS DE CALIDAD PARA BASES TÉCNICAS</b> (INDICAR EL NOMBRE DEL CONTRATO)</p>	<p>XXX-XXXX-XXXX-XXXX</p> <p>Rev. : XXX</p> <p>Vigencia : XXX</p> <p>Página :14 de 15</p>
--	---	---

## ANEXO B

### LISTADOS DE DOCUMENTOS A SER PRESENTADOS EN CASO DE ADJUDICACIÓN.

La siguiente información debe formar parte de la propuesta solicitada a través de los requerimientos de calidad:

<p><b>PLAN DE CALIDAD PARA EL CONTRATO</b> (Que sea específico para el Contrato y cumpla con la estructura y los temas indicados en la Norma ISO 10005 en su versión vigente)</p>	Descripción de políticas de calidad, objetivos de calidad, alcance del sistema de gestión de calidad, entre otros.
	Diagrama con los procesos de su organización y sus interacciones relacionadas al alcance del contrato.
	Programa de implementación del plan de calidad.
	Requisitos de la documentación, todos los procesos y documentos asociados al control de documentos, control de registros entre otros.
	Certificaciones de calidad acordes al alcance del contrato, según corresponda.
<p><b>PROGRAMA DE ENVÍO</b></p>	Presentación planes de inspección y ensayo (PIE) para los distintos procesos de acuerdo al alcance del contrato.
<p><b>PROGRAMA DE FABRICACIÓN</b></p>	Presentación planes de inspección y ensayo (PIE) para los distintos procesos de acuerdo al alcance del contrato.
<p><b>PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS</b></p>	Presentación planes de inspección y ensayo (PIE) para los distintos procesos de acuerdo al alcance del contrato.
<p><b>INFORME AVANCE BISEMANAL</b></p>	Presentación planes de inspección y ensayo (PIE) para los distintos procesos de acuerdo al alcance del contrato.
<p><b>PROGRAMA DE INSPECCIÓN DE CODELCO</b></p>	Presentación planes de inspección y ensayo (PIE) para los distintos procesos de acuerdo al alcance del contrato.

**2. NOTA:**

Lo indicado en este documento corresponde a una guía para los temas que serán evaluados en la oferta. Esta lista en ningún caso corresponde a una estructura fija, el oferente debe complementar la información de acuerdo a lo solicitado en las Bases.

 <p><b>CODELCO</b> VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</p>	<p>CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE NOMBRE DEL PROYECTO</p> <p><b>REQUISITOS DE CALIDAD PARA BASES TÉCNICAS (INDICAR EL NOMBRE DEL CONTRATO)</b></p>	<p><b>XXX-XXXX-XXXX-XXXX</b></p> <p>Rev. : <b>XXX</b></p> <p>Vigencia : <b>XXX</b></p> <p>Página :15 de 15</p>
--	---	--

**ANEXO C**

**PLAN DE INSPECCIÓN DE CODELCO.**

**(FIN DE ANEXO, DOCUMENTO  
REQUISITOS DE CALIDAD PARA BASES TÉCNICAS)**

	<b>PROPUESTA PROCEDIMIENTO GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROVEEDORES</b>	FECHA: Septiembre 2018 REV. : P PÁGINA: 19 de 20
--	---	--

**ANEXO B**

**PRECALIFICACIÓN REQUISITOS CALIDAD**



	<b>PROPUESTA PROCEDIMIENTO GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROVEEDORES</b>	FECHA: Septiembre 2018 REV. : P PÁGINA: 20 de 20
--	---	--

**ANEXO C**

**PROGRAMA DE INSPECCIÓN DE CODELCO**

