



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



ADQUISICIÓN DE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA PARA PLANTA TRITURADORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

TFE presentado para el Posgrado de Maestría en Dirección de Programas y
Proyectos –Tramo Especialización

Autor: Elkin Andrés Gutiérrez Córdoba

Maestría en Dirección de Programas y Proyectos.
Universidad de Buenos Aires
15/12/2020



Contenido

CAPÍTULO 1 – CASO DE NEGOCIO	6
1. CASO DE NEGOCIO	7
1.1 OPORTUNIDAD DE NEGOCIO	7
1.2. ANÁLISIS DEL ENTORNO.....	8
1.2.1 ENTORNO ECONOMICO.	8
1.2.2 Análisis de Viabilidad.....	12
1.3 MISIÓN Y VISIÓN DE LA ORGANIZACIÓN.....	14
1.3.1 Misión	14
1.3.2 Visión	14
1.3.3 Alineación del proyecto con los objetivos de la organización.	14
CAPÍTULO 2. ACTA DE CONSTITUICIÓN DEL PROYECTO.....	16
2. ACTA CONSTITUTIVA DEL PROYECTO.....	17
2.1 Objetivo del Proyecto.....	17
2.1.1 Priorización de Variables.	17
2.2 Alcance del Proyecto.....	18
2.3 Entregables Principales.....	18
2.4 Presupuesto preliminar.....	18
2.5 Duración e hitos del proyecto.	19
2.6 Supuestos, restricciones y riesgos preliminares.	20
2.7 Identificación Preliminar del proyecto.	21
CAPÍTULO 3: PLANES DE GESTIÓN DEL PROYECTO	22
3.1 Plan de Gestión del Alcance.....	23
3.1.1 Objetivo	23
3.1.2 Metodología.....	23
3.2 Plan de Gestión del Cronograma.....	26
3.2.1 Objetivo	26
3.2.2 Metodología.....	26
3.3 Plan de Gestión de Costos	28
3.3.1 Objetivo	28
3.3.2 Metodología.....	28
3.4 Plan de Gestión de Riesgos	30
3.4.1 Objetivo	30



3.4.2 Metodología.....	30
3.5 PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES.....	38
3.5.1 OBJETIVO.....	38
3.6 PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES.....	41
3.6.1 Objetivo.....	41
3.6.2 Metodología.....	41
CAPITULO 4 ENUNCIADO DE ALCANCE.....	46
4.1 Enunciado de Alcance.....	47
4.1.1 Alcance del Proyecto.....	47
4.1.1 Principales Entregables del Proyecto.....	48
4.1.2 Criterios de Aceptación.....	49
4.1.3 Exclusiones.....	50
4.1.4 Restricciones.....	51
4.1.5 Supuestos.....	51
4.2 Diccionario de la EDT.....	58
CAPITULO 5 LÍNEA BASE DE TIEMPO.....	63
CAPÍTULO 6. LÍNEA BASE DE COSTOS.....	72
6.1 Lista de Costos del Proyecto.....	73
6.2 Línea Base de Costos.....	75
CAPITULO 7. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	76
7.1 ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN.....	77
7.2 Matriz de Responsabilidades.....	79
CAPÍTULO 8: ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS.....	81
8.1 Identificación de los Interesados.....	82
8.1.1 Interesados Internos.....	82
8.1.2 Interesados Externos.....	83
8.2 Análisis de Interesados.....	84
CAPÍTULO 9 EJECUCIÓN DEL PROYECTO, SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	85
9.1 Selección de Proveedores.....	86
9.1.1 Subestación Eléctrica.....	86
9.1.2 Mano de Obra para las adecuaciones técnicas y Locativas.....	87
9.2 Avance del Proyecto.....	89
9.3 Eventos de cambio.....	91
9.4 Log de Issues.....	96
9.5 Avance del Proyecto.....	97



CAPÍTULO 10 CIERRE DEL PROYECTO.	100
10.1 Registro de Aceptación del Proyecto.	101
10.2 Resultados de Cierre de Proyecto.	102
10.3 Lecciones Aprendidas.	103
Anexos	104
Anexo 1. Tabla de puntuación para la selección del proveedor de subestación eléctrica.	104
Anexo 2. Tabla de puntuación para la selección de los proveedores de materiales e insumos requeridos.	104
Anexo 3. Tabla de puntuación para la selección del proveedor de Subcontratista para la adecuación e instalación.	105

Índice de tablas

Tabla 1. Evolución de la economía colombiana vs. Evolución del PIB minero Variación porcentual del PIB anual 2009 – 2020.....	9
Tabla 2. Producción de materiales de construcción en el distrito minero de la sabana de Bogotá.....	10
Tabla 3. Proyección de la oferta del distrito minero sabana de Bogotá (2014 – 2019).....	10
Tabla 4. Ingresos y Gastos de Operación.....	12
Tabla 5. Ingresos y Gastos de Operación.....	13
Tabla 6. Descripción general de presupuesto del proyecto.....	19
Tabla 7. Formato de diccionario de paquetes de trabajo.	25
Tabla 8. Matriz referencia de probabilidad e impacto.....	31
Tabla 9. Criterios de evaluación de impacto.	32
Tabla 10. Puntuación para evaluación de probabilidad.....	33
Tabla 11. Criterios de evaluación de probabilidad.	33
Tabla 12. Matriz de análisis cualitativo.	34
Tabla 13. Plan de respuesta a los riesgos.	37
Tabla 14. Intereses de información de los interesados del proyecto.....	39
Tabla 15. Puntuación de los requisitos para la selección de proveedores/ subcontratistas.	44
Tabla 16. Matriz de evaluación de proveedores modelo.....	45
Tabla 17. Elementos de la EDT.....	57
Tabla 18. Costos del proyecto.	74
Tabla 19. Matriz RACI.	79
Tabla 20. Identificación de interesados Internos.....	82



Tabla 21. Identificación de interesados Externos.....	83
Tabla 22. Especificaciones técnicas requeridas para la subestación eléctrica.....	87
Tabla 23. Matriz de evaluación de proveedor de servicios de adecuación e instalación ..	88
Tabla 24. Log de Issues.	96
Tabla 25. Comparación performance de Costos y tiempo vs revisión anterior.....	98
Tabla 26. Registro de Aceptación del Proyecto.	101
Tabla 27. Registro de lecciones aprendidas.	103

Índice de gráficos

Gráfico 1. Indicador precio promedio mensual ACPM – Bogotá 2018 – 2019.....	11
Gráfico 2. Análisis de interesados.	84

Índice de figuras

Figura 1. Estructura de desglose de trabajo.	52
Figura 2. Línea de base de costos.....	75
Figura 3. Estructura de la Organización.....	77
Figura 4. Estructura del proyecto.....	78
Figura 5. Reporte avance de proyecto instalación subestación eléctrica.	89
Figura 6. Reporte avance de proyecto instalación subestación eléctrica	97



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



CAPÍTULO 1 – CASO DE NEGOCIO



1. CASO DE NEGOCIO

LA CUEVA DEL ZORRO. Es una compañía del sector minero con más de 20 años de trayectoria en el mercado. Se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá, Colombia y está dedicada a la extracción de materiales para la construcción como recebo, rajón, piedras, triturados, bases y sub-bases.

Durante los últimos años la empresa ha incrementado considerablemente sus volúmenes de venta, por lo cual se estima que es un buen momento para realizar una actualización de los objetivos estratégicos generando proyectos que conduzcan al cumplimiento de los mismos.

Actualmente, la operación más importante del proceso productivo de la compañía, es la operación de triturado de materiales rocosos, ya que ésta permite que el material extraído de la tierra pueda ser transformado en piedras pequeñas aptas para la construcción de todo tipo de edificaciones.

La maquinaria para efectuar esta operación requiere de altos insumos de energía para garantizar su correcto funcionamiento. Es por eso, que el motor principal de esta máquina trituradora funciona con combustible Diésel. El mantenimiento de este tipo de motores es bastante especializado, y debe ser ejecutado con alta frecuencia y requiere la compra y/o reparación de repuestos y mano de obra generando un gasto asociado de alto costo.

Debido al mantenimiento y costos de operación la compañía ha decidido buscar una manera para modificar la fuente de energía utilizada actualmente, con el propósito de reducir los gastos asociados a combustible. De la misma manera se busca la reducción de los gastos asociados al mantenimiento frecuente requerido por la maquinaria de este tipo, considerando que el impacto ambiental causado por el uso de los combustibles fósiles está afectado cada vez más al medio ambiente.

1.1 OPORTUNIDAD DE NEGOCIO



Uno de los costos operativos con mayor impacto en el P&L de la compañía está relacionado con el gasto del combustible, los costos de mantenimiento y las licencias de operación a nivel ambiental por el uso de combustibles fósiles.

En una de las plantas de producción asociadas en la compañía, el departamento técnico propuso la idea de empezar a migrar las fuentes de energía de manera progresiva para disminuir los tiempos y costos.

Desde el departamento técnico se llevó a cabo un estudio general de la operación para identificar de manera práctica las operaciones con mayor impacto a nivel costos, identificando las siguientes.

Adicional a lo anterior se llevaron a cabo distintos estudios y proyecciones a nivel macro del crecimiento de la industria y aumento de los costos del combustible operado para sustentar el caso de negocio del proyecto.

1.2. ANALÍISIS DEL ENTORNO

1.2.1 ENTORNO ECONOMICO.

- Análisis del entorno a Nivel Macro.

La actividad minera de extracción de piedra, arena y arcillas comunes está clasificada en el código CIIU con el código 1441, que incluye solamente empresas dedicadas a la explotación de areneras, cascajeros, arcilla y demás materiales de construcción, explotación de canteras, pedreras.

Se define cómo cantera a la explotación minera a cielo abierto, en la que tienen materiales; recebo, sub bases, bases, rajón, piedra, materiales triturados. Para su funcionamiento, las canteras requieren de una maquinaria bastante diversa, la cual genera diferentes costos de operación.

La explotación en las canteras se realiza aprovechando la pendiente de los terrenos, deposito del material pétreo se divide en varias capas simultáneamente, con una longitud de inclinación determinada por la autoridad ambiental competente creando así una serie de terrazas o Plaeners.

El sector de minas y canteras está compuesto por los siguientes sub sectores:

- a. Extracción de petróleo crudo, gas natural y minerales de uranio y torio
- b. Extracción de carbón mineral.
- c. Extracción de minerales metalíferos.
- d. Extracción de minerales no metálicos.



En Colombia el sector minero – energético ha tenido un desarrollo significativo durante los últimos años, mostrando un crecimiento del 4,5% anual durante la última década y una participación en el PIB alrededor del 6,7% en este mismo periodo.

Tabla 1. Evolución de la economía colombiana vs. Evolución del PIB minero
Variación porcentual del PIB anual 2009 – 2020

Año	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Var % PIB Total Nacional	2,5	3,9	5,3	4,7	6,7	6,9	3,5	1,7	4	6,6	4	4,3
Var % PIB Minas y Canteras	-1,8	1,7	-0,9	4,1	2,4	1,5	9,4	10,9	10,6	14,5	5,6	4,9
Var % PIB Minero	2,7	22,5	4,4	9	7,5	4,3	2,8	3,3	-0,6	7,8	7,3	-2,3

Fuente: DANE – Dirección de síntesis y cuentas nacionales – Precios constantes del año 2005.

La variación % del PIB no contempla el PIB de hidrocarburos.

Bogotá ocupa el tercer puesto en las ciudades con más disponibilidad de materiales para la construcción con un porcentaje de 11,6%, lo cual refleja amplias oportunidades para el desarrollo de esta actividad. De la misma manera a continuación se presentan los volúmenes de producción por municipio para el 2019.



Tabla 2. Producción de materiales de construcción en el distrito minero de la sabana de Bogotá

Municipio	Materiales de Construcción (T)	%
Bogotá DC - Soacha	1.440.000	53,0%
Chía	539.520	19,9%
Madrid	189.617	7,0%
Subachoque	266.282	9,8%
Tabio	281.525	10,4%
Total	2.716.944	100,0%

Fuente: Minercol, 2019.

El área de Bogotá – Soacha es el productor número uno de este tipo de materiales, con un 53% del total de la actividad del distrito, los municipios mencionados anteriormente con reservas de materiales para la explotación no hacen parte de los explotadores potenciales. Para poder determinar una aproximación al crecimiento de esta actividad en el distrito y en cada uno de los municipios pertenecientes Minercol presenta los siguientes datos.

Tabla 3. Proyección de la oferta del distrito minero sabana de Bogotá (2014 – 2019)

Año	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Material de Construcción (Tn)	3.400	3.600	3.809	4.030	4.263	4.511
Arcilla (Tn)	2.500	2.700	2.857	3.022	3.198	3.383

Fuente: Minercol, 2019

Considerando únicamente la producción de arcilla y materiales de construcción, que son las ramas de mayor significado económico en la actividad minera del distrito, se tienen unas proyecciones construidas con base a la misma tasa de crecimiento que se prevé para el sector de la construcción que es 5,8% promedio anual. (Ver tabla)

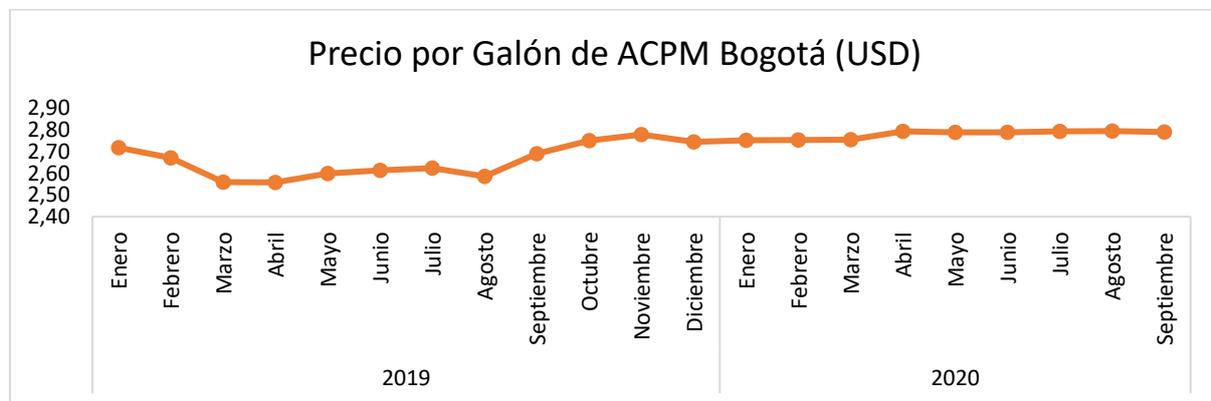
Según los pronósticos de material de construcción, se debe analizar el sector construcción, para determinar el comportamiento de este. Esto tiene que ver con que todos los materiales resultantes de la actividad minera que estamos tratando en este documento sirven como insumo para la actividad de construcción.

El sector de la construcción es el segundo sector que presenta más crecimiento en el producto interno bruto por ramas, después de la minería, esto significa que es un sector dinámico que siempre va a requerir de la actividad minera para subsistir y desarrollar su actividad.

- Hidrocarburos en Colombia

Para efectos de la formulación y la evaluación del proyecto, es de gran relevancia determinar cómo se representa la dinámica de precios y el comportamiento del sector hidrocarburos en Colombia, ya que el propósito principal es reemplazar la utilización de una fuente de energía que genera sobre costos por conceptos de compra de combustible y mantenimiento

Gráfico 1. Indicador precio promedio mensual ACPM – Bogotá 2018 – 2019



Es importante analizar el impacto a nivel externo y como a partir del cambio energético de la planta de producción se pueden disminuir costos a futuro relacionados con factores macroeconómicos. Y en este caso se puede evidenciar como el precio del combustible requerido tiene una tendencia al alza durante los últimos meses.



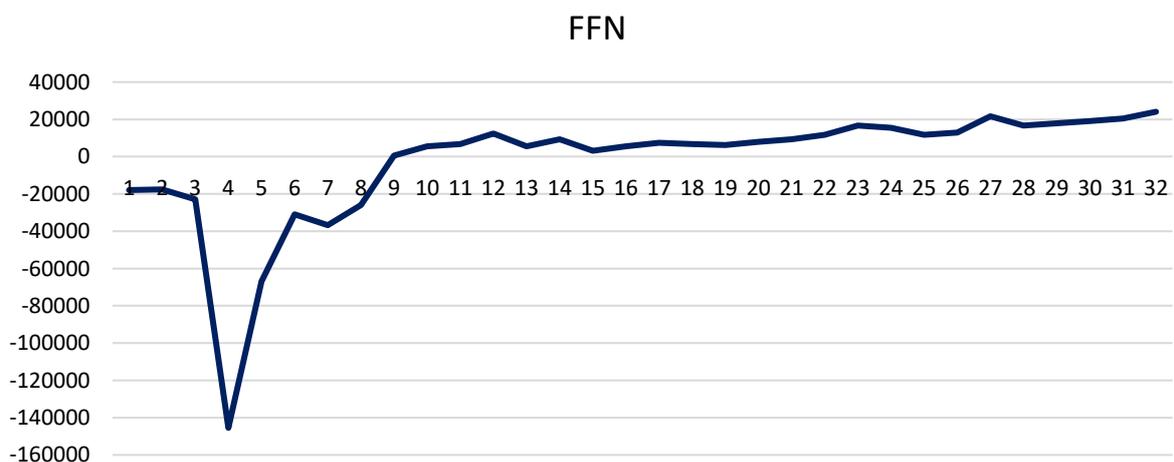
1.2.2 Análisis de Viabilidad

Fondos Económicos: La inversión necesaria para llevar a cabo el proyecto en todas sus etapas serán financiadas en un 75% por capital propio de la organización y el restante por financiación del banco de occidente de Bogotá.

Tabla 4. Ingresos y Gastos de Operación

Gastos / M3 Vendidos	2020	2020	2020-2021	2021	2021-2022
	Semestre 0	SEMESTRE I	SEMESTRE II	SEMESTRE III	SEMESTRE IV
	0	19.200	19.409	26.296	32.349
Alquiler	\$ 39.200	\$ 39.200	\$ 39.200	\$ 39.200	\$ 39.200
Gastos del Proyecto	\$ 278.092,15	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Fondos de Contingencia	\$ 5.227	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Reservas de Gerencia (4,5% de las reservas)	\$ 4.356	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Seguro de incendios	\$ 1.742	0	0	0	0
Publicidad posicionamiento nuevo local	\$ 8.711	0	0	0	0
Gastos de Energía Eléctrica	\$ 10.453	\$ 13.067	\$ 13.067	\$ 13.067	\$ 13.067
Servicios de gas	\$ 653	\$ 3.920	\$ 3.920	\$ 3.920	\$ 3.920
Gastos de internet y teléfono	\$ 327	\$ 2.613	\$ 2.613	\$ 2.613	\$ 2.613
Gastos de agua	\$ 1.045	\$ 1.307	\$ 1.307	\$ 1.307	\$ 1.307
ABL	\$ 1.742	\$ 653	\$ 653	\$ 653	\$ 653
Seguros	0	\$ 10.453	\$ 10.453	\$ 10.453	\$ 10.453
Diseño de Manuales	0	\$ 10.453	\$ 10.453	\$ 10.453	\$ 10.453
Gastos seguridad e higiene	0	\$ 653	\$ 653	\$ 653	\$ 653
Servicios de vigilancia	0	\$ 1.960	\$ 1.960	\$ 1.960	\$ 1.960
Sueldos	0	\$ 78.400	\$ 78.400	\$ 78.400	\$ 13.067
Habilitaciones	0	\$ 80.142	\$ 81.014	\$ 109.760	\$ 135.023
Costos Fijos	\$ -	\$ 162.681	\$ 162.681	\$ 162.681	\$ 149.614
Costos Variables	\$ -	\$ 80.142	\$ 81.014	\$ 109.760	\$ 135.023
Gastos Totales	\$ 351.549	\$ 242.823	\$ 243.694	\$ 272.441	\$ 284.636
Costo Medio Fijo	\$ -	\$ 18	\$ 17	\$ 13	\$ 10
Costo Medio Variable	\$ -	\$ 9	\$ 9	\$ 9	\$ 9
Costo Medio	\$ -	\$ 26	\$ 26	\$ 22	\$ 18
Ingresos Totales Brutos	\$ -	\$ 320.570	\$ 324.054	\$ 439.041	\$ 528.454
Ingresos Brutos después de Impuestos	\$ -	\$ 310.953	\$ 314.333	\$ 425.870	\$ 512.600

Fondo de Flujos neto





Los ingresos están principalmente calculados por dos factores:

- Venta de metros cúbicos de material
- Ahorro por mantenimiento operativo

Mientras que los costos del proyecto están relacionados con la subcontratación de mano de obra, compra de subestación eléctrica.

El fondo de flujo neto empieza a ser positivo a partir del mes 8, en el cual el proyecto empieza a generar ganancias.

Así mismo tomando como punto de referencia las expectativas de rentabilidad del proyecto, y los intereses acordados con el Banco de Occidente para la financiación del proyecto, se determinaron los siguientes datos para el cálculo del costo medio de capital.

Tabla 5. Ingresos y Gastos de Operación

Evaluación de Viabilidad del Proyecto	
Kd	4.25%
Ke	12%
Gravamen	15%
WACC	12.72%
Tasa de Rentabilidad	34%
TIR	16.42%
TIR Modificada	15.89%
Periodo de Recuperación de la Inversión	703 días
Valor Actual Neto	USD 20.032,03

De acuerdo con esto se valida como viable la ejecución del proyecto bajo las condiciones proyectadas, ya que la TIR es mayor a la WACC y el VAN es mayor a uno.



1.3 MISIÓN Y VISIÓN DE LA ORGANIZACIÓN.

1.3.1 Misión

Contribuir al crecimiento de la industria minera, siendo reconocida como empresa referencial de la ciudad por su nivel de optimización de los costos y el aumento del bottom line del P&L, la disminución del impacto ambiental de la operación y la optimización de las actividades productivas a nivel técnico, mediante la instalación de una subestación eléctrica que permita la sustitución de la fuente de energía actual de la misma.

1.3.2 Visión

Implementar tecnologías de manera progresiva que contribuyan a la disminución del impacto ambiental. Así mismo desarrollar una estrategia operativa que permita el aumento de la capacidad instalada de planta para poder capturar nuevos clientes y generar empleos a nivel regional, contribuyendo al desarrollo de la región.

1.3.3 Alineación del proyecto con los objetivos de la organización.

Todos los años se lleva a cabo una reunión de alineamiento estratégico a nivel compañía, en la cual se establecen y se aterrizan las prioridades estratégicas para el próximo año y se hace una revisión de los proyectos en curso y futuros para alinearse a la estrategia.

Después de hacer la revisión estratégica se establecieron los siguientes objetivos para el año 2021:

- Aumentar la rentabilidad del negocio 15 PP vs el año anterior.
- Disminuir el impacto ambiental por el cambio de energía ambiental en un 60% respecto al año anterior.
- Aumentar las ventas brutas de la operación en un 10% respecto al año anterior mediante el aumento de la capacidad instalada de planta.

El presente proyecto: Adquisición de subestación eléctrica para planta trituradora de materiales de construcción, contribuye de la siguiente manera a estos objetivos.

1. Mediante la adaptación de esta nueva implementación al proceso productivo, los costos operativos por compra de combustible disminuirán considerablemente, teniendo en cuenta que el costo de la energía eléctrica es más bajo que la de la energía fósil. Adicionalmente por las características técnicas y el mantenimiento del motor que provee la energía necesaria para la planta de trituración, los costos asociados por mantenimiento son altos y requieren de paradas continuas de planta para la ejecución del plan de mantenimiento predictivo y preventivo.



2. El cambio de la fuente energética permitirá que el impacto ambiental se reduzca debido, teniendo en cuenta que la energía eléctrica genera un impacto ambiental mucho menor que cualquier energía a base de petróleo.
3. Mediante la eliminación del motor a base de combustible Diesel, los amplios tiempos de mantenimiento del este generan paradas de planta de más de un turno, lo cual disminuye la capacidad disponible, y aumenta los costos fijos, debido a que la frecuencia de mantenimiento del equipo es alta.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



CAPÍTULO 2. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO



2. ACTA CONSTITUTIVA DEL PROYECTO.

2.1 Objetivo del Proyecto.

El proyecto tiene como principal objetivo contribuir al cumplimiento de los objetivos estratégicos planteados por la compañía en la RAE (Reunión anual de estrategia) en la cual se determinaron los drivers de gestión para la compañía en los próximos años.

Lo anterior se llevará a cabo mediante la compra e instalación de una subestación eléctrica que permita reemplazar la fuente de energía principal del proceso principal del sistema productivo de la cantera “La cueva del zorro” (trituración) el cual por su naturaleza requiere de una fuente de energía potente que pueda soportar la operación de acuerdo con la demanda proyectada.

2.1.1 Priorización de Variables.

De acuerdo con la triple restricción de los proyectos, se definió que la priorización de las variables del proyecto serán las siguientes:

- 1. Alcance:** Llevar a cabo la instalación de una subestación eléctrica que cumpla con los requisitos técnicos necesarios para suplir la demanda proyectada por el departamento de planeación. No hay ninguna desviación aceptable en el cumplimiento de esta variable, es la más importante del proyecto.
- 2. Tiempo:** El tiempo definido para el desarrollo del proyecto está planteado para llevarse a cabo en 208 días, con un máximo de desvío de 10%. Esto tiene que ver con que la empresa proyecta un aumento en los requerimientos de producción para el mes de octubre.
- 3. Costo:** El costo del proyecto está estimado en aproximadamente 170.000 USD, el máximo desvío establecido para esta variable es del 15%. Dentro de este costo se contemplan actividades de compra, instalación, gestión y transferencia tecnológica.



2.2 Alcance del Proyecto.

Llevar a cabo la compra, instalación de una subestación eléctrica que permita suministrar al proceso productivo la cantidad de energía necesaria para el cumplimiento de la demanda proyectada según S&OP. El proyecto inicia con los estudios técnicos requeridos para el estudio de las alternativas de equipos y finaliza con la transferencia tecnológica de operatividad al equipo de operaciones.

Exclusiones:

- Mantenimiento durante la operatoria del equipo después de la transferencia tecnológica.
- Costos y gestión de depreciación de equipos que sean reemplazados.
- Gestión de aumento de capacidad del equipo después de su transferencia tecnológica.
- Costos de la parada en planta durante la instalación del equipo.

2.3 Entregables Principales

- Acta de constitución aprobada.
- Plan de gestión aprobada.
- Estudios técnicos y pliegos de requisitos técnicos.
- Matriz de selección de proveedores.
- Subestación Eléctrica instalada.
- Manuales de implementación y transferencia tecnológica.
- Reportes de avance del proyecto.
- Acta de transferencia tecnológica.

2.4 Presupuesto preliminar

El proyecto será financiado en un 70% por capital propio de la empresa y 30% a través de Bancolombia. El presupuesto inicial está estimado en un aproximado de 168.000 USD, el principal sponsor del proyecto será el CEO de la empresa. El gerente de proyectos Andrés Gutiérrez tendrá la potestad de realizar cambios sin necesidad de solicitar autorización de un 10% del total del presupuesto inicial.

El presupuesto a nivel general estará determinado por:



Tabla 6. Descripción general de presupuesto del proyecto.

Ítem	Descripción	Costo USD
Plan de Dirección del proyecto	Gastos de gestión de proyecto durante todo el ciclo de vida	\$ 10.515,00
Adquisiciones	Compra de subestación eléctrica y subcontratación de mano de obra	\$ 105.732,00
Adecuaciones Técnicas y Locativas	Adecuaciones de equipo actual e instalaciones	\$ 8.532,00
Instalación de Subestación Eléctrica	Insumos y HH propia para la instalación	\$ 241,68
Transferencia tecnológica y cierre	Gestión de transferencia, entrenamiento, cierre de pagos	\$ 45.430,00
Total		\$ 168.400,00

2.5 Duración e hitos del proyecto.

El proyecto tiene una duración estimada de 208 días (7 meses), dentro del ciclo de vida del proyecto se encuentran los siguientes hitos.

- Aprobación del acta de constitución
- Aprobación del plan de gestión
- Cotización y selección de los proveedores de subestación eléctrica
- Cotización y selección de los subcontratistas para la instalación
- Llegada de la subestación eléctrica a la planta de producción
- Cambio de categoría y capacidad (Instalación eléctrica)
- Adecuaciones Locativas/ Técnicas
- Inicio de instalación de la subestación eléctrica
- Parada de planta para adecuación final
- Evento de capacitación
- Firma de acta de transferencia tecnológica y cierre.



2.6 Supuestos, restricciones y riesgos preliminares.

Supuestos:

- La empresa de energía eléctrica está en la capacidad de proveer la energía necesaria para el funcionamiento de la subestación.
- Los permisos de habilitación para la actualización y cambios de energía se van a llevar a cabo sin ningún contratiempo y de acuerdo con la planificación establecida.
- El estudio técnico de compatibilidad subestación / planta trituradora tendrá un resultado positivo.
- El personal de los servicios subcontractados de adecuación e instalación contarán con la experiencia necesaria para llevar a cabo el trabajo sin contratiempos.

Restricciones:

- El trabajo solo se podrá realizar en contra turno sin afectar los tiempos de producción (lunes a sábado después de las 15 horas).
- Durante todo el periodo de instalación y pruebas solo se permitirá una parada de planta de dos días para completar el trabajo.
- Si bien la restricción de tiempo no es la más prioritaria es importante tener en cuenta que por pronósticos de venta la demanda tiende a crecer en el mes de octubre y la operación en este mes no debería verse afectada.

Riesgos Preliminares:

- Accidentes laborales durante la instalación que incrementen el tiempo o costo del proyecto.
- Que el equipo no cumpla con la capacidad requerida en las pruebas piloto y se requiera mayor tiempo de ajustes.
- Que exista sobre demanda y no se pueda trabajar en contra turno y/o hacer la parada de planta de la manera que se proyecta.



- Que se requiera un aumento de capacidad durante el tiempo de ejecución del proyecto.

2.7 Identificación Preliminar del proyecto.

1. Tequia SAS. Y su CEO: Cumplimiento del alcance y principal interesado en el beneficio económico.
2. Autoridades Legales y Ambientales: Ya que van a tener una empresa que está disminuyendo su impacto ambiental.
3. Proveedores: Principalmente las compañías fabricantes de subestaciones eléctricas que puedan llegar a aplicar para el proceso de selección de proveedores.
4. Empresas del sector aledañas: Teniendo en cuenta que el proyecto impacta en rentabilidad, y eficiencia operativa, la participación en el mercado de la cueva del zorro podría llegar a afectar a alguna de las empresas del sector.
5. Empresas comercializadoras del producto: Pueden llegar a verse afectados por desabastecimiento durante las pruebas o paradas de planta durante la ejecución del proyecto, pero en el futuro se pueden ver beneficiadas ya que con la implementación del proyecto podrían obtener beneficios a nivel precios.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



CAPÍTULO 3: PLANES DE GESTIÓN DEL PROYECTO



3.1 Plan de Gestión del Alcance

3.1.1 Objetivo

El objetivo del plan de gestión del alcance es la creación y documentación del plan de gestión en donde se establezca como será definido, validado y controlado el alcance tanto del proyecto como del producto. Este apartado tiene gran importancia, ya que se describe cómo será la gestión del alcance a lo largo del proyecto.

Dentro de este plan se podrán identificar los procesos relacionados con:

- Definición del Enunciado de Alcance
- Creación y definición de la EDT
- Definición de los paquetes de trabajo
- Definir el control y seguimiento de la línea base de alcance

3.1.2 Metodología

Enunciado de alcance: Teniendo en cuenta la relevancia del alcance dentro de las variables del proyecto y el alto grado de complejidad a nivel técnico, el sponsor llevó a cabo una reunión de kick off en la cual estuvieron involucradas las principales gerencias que tienen relación directa con el proyecto: Gerencia técnica, Gerencia de operaciones y Gerencia Financiera.

Previo al inicio de la reunión de kick off, por solicitud del Project manager, el departamento técnico pidió al departamento de operaciones que llevara el S&OP para los próximos meses para entender las necesidades de producción en el mediano plazo y de acuerdo a esto, el departamento debió llevar relevado el estudio técnico con las cuales se armaría el pliego de requisitos mediante el cual se hará la evaluación de los potenciales equipos.

Teniendo en cuenta que en otra de las plantas de producción de la compañía se había llevado a cabo un proyecto de la misma naturaleza, se levantó el registro de lecciones aprendidas para tener como referencia en la implementación de este proyecto.

Teniendo como marco de referencia el juicio de los expertos del departamento técnico y las necesidades de producción. Se obtuvieron como resultado los principales entregables del proyecto, se actualizaron los supuestos y restricciones que habían sido previamente identificadas en el acta de constitución del proyecto.



Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

Con base en el enunciado del alcance, el director del proyecto estructurará la EDT, de acuerdo con el desglose resultante de dividir y subdividir el alcance del proyecto y sus entregables en partes más pequeñas y específicos. La descomposición de la totalidad del trabajo del proyecto en paquetes de trabajo generalmente implica las siguientes actividades:

- Identificar y analizar los entregables y el trabajo relacionado.
- Estructurar y organizar la EDT.
- Descomponer los niveles superiores de la EDT en componentes detallados de nivel inferior.
- Desarrollar y asignar códigos de identificación a los componentes de la EDT.
- Verificar que el grado de descomposición de los entregables sea el adecuado.

Se consideró que el nivel de detalle suficiente para la descomposición de la estructura de desglose de trabajo.



Diccionario de la EDT

Cada paquete de trabajo cuenta con un documento soporte en el cual se detalla la información del entregable, con su respectiva programación y los criterios de aceptación de este y se debe diligenciar en el formato establecido abajo.

- Código: Inicia por el prefijo identificador de la planta: LCZ, el código del proyecto: P35 y el consecutivo del paquete de acuerdo con su nivel en la EDT.
- Nombre: Nombre de la actividad
- Descripción: Explica el detalle del paquete de trabajo y las actividades
- Fechas de inicio y finalización
- Criterios de aceptación mínimos para considerar que la actividad fue culminada con éxito
- Costo Individual del paquete de trabajo
- Responsable

Tabla 7.Formato de diccionario de paquetes de trabajo.

PAQUETE	CÓDIGO EDT	
NOMBRE		
DESCRIPCIÓN		
FECHA DE INICIO		FECHA FIN
COSTO		DURACIÓN
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN		
RESPONSABLE		
ENTRADA		
COMENTARIOS		



Validación y control del alcance

La validación del alcance debe darse por parte del Sponsor, quien deberá analizar en conjunto con el departamento, técnico el alcance operativo del proyecto y su costo. Dentro del grupo de procesos de seguimiento y control del proyecto, se tiene establecido una serie de reportes de seguimiento en donde se hace el seguimiento a nivel general del alcance del proyecto.

3.2 Plan de Gestión del Cronograma.

3.2.1 Objetivo

El objetivo del plan de gestión del tiempo es llevar a cabo un control minucioso de la planificación de las actividades, su duración, interrelaciones y ejecución de las mismas respecto a la planificación de la EDT.

En este plan de gestión sirve como input para la construcción de los reportes de avance, que a su vez permitirán gestionar los principales interesados del proyecto y al equipo de proyectos para gestionar su desempeño.

3.2.2 Metodología

Definición, secuenciación y duración

Para el desarrollo del plan de gestión del cronograma se tomo como base las actividades establecidas en la EDT, posteriormente se establecieron las secuencias, interdependencias y duración de las mismas. Para poder realizar este análisis, el equipo técnico tuvo un papel clave, ya que, mediante el juicio de los expertos del área y las experiencias en proyectos similares anteriores, se logro mediante el uso de la técnica PERT establecer la duración de las actividades de una manera más precisa.

Respecto a la secuenciación, se utilizó el método de diagramación por procedencia, esto más la duración fueron los inputs principales para identificar la ruta crítica de las actividades del proyecto.

Desarrollo del cronograma

El cronograma fue construido en la herramienta Microsoft Project, el principal responsable de la construcción de este fue el líder de proyectos bajo la supervisión del Project Manager. Esta herramienta permitió asignar los



recursos y construir los costos de los paquetes de trabajo, así como identificar la ruta crítica del proyecto.

Control del cronograma

El gerente de proyecto será el encargado de llevar a cabo seguimiento y velar por el cumplimiento de las actividades del proyecto en tiempo y forma. Para el control del cronograma se hará la actualización semanal del reporte de avance, que está compuesto por un dashboard que permite la visualización de los siguientes indicadores:

- SPI: Schedule Performance Index, el permitirá entender la eficiencia del cronograma del proyecto y el valor ganado obtenido.
- Avance del proyecto: En términos de actividades cumplidas sobre las planificadas.

El avance de las actividades en el cronograma se debe actualizar de manera diaria, es responsabilidad del líder de proyectos llevar a cabo esta actualización y reportar cualquier desviación al Project Manager y a su vez este de ser necesario al sponsor.

Cualquier cambio que requiera la modificación del tiempo planificado desde la construcción del cronograma debe quedar registrado bajo las premisas del control de cambios y si estas generan una desviación de más del 15% del tiempo estimado inicialmente, deberán pasar por la aprobación del sponsor.



3.3 Plan de Gestión de Costos

3.3.1 Objetivo

Llevar a cabo la planificación y control del presupuesto asignado al proyecto, así como determinar las políticas de estimación y proyección del presupuesto de acuerdo a las actividades establecidas en la EDT.

3.3.2 Metodología

Estimación de costos y determinación del presupuesto.

De acuerdo a la estimación de la duración de las actividades realizada en el desarrollo del cronograma, se hizo una asignación de los recursos necesarios para llevar a cabo el cumplimiento de estas actividades, teniendo en cuenta también el grado de conocimiento, y experiencia del equipo de proyectos para el desarrollo de la actividad.

Cada uno de estos recursos tiene un costo establecido de acuerdo a la política de sueldos bajo la cual se encuentra trabajando a la empresa, esto permitió calcular el tiempo por hora para cada tipo de recurso, estos datos fueron introducidos en Microsoft Project para poder asignar el costo de una manera más práctica.

Se llevó a cabo una investigación de mercados de manera preliminar que pudiera identificar los potenciales proveedores tanto de maquinaria como de servicios para solicitar cotizaciones y en base a esto establecer una aproximación de los costos asociados a los mismos.

El presupuesto final debe ser aprobado por el Sponsor y las políticas de cambio deben estar claras y comunicadas bajo el control de cambios.



Seguimiento y control del presupuesto.

En el mismo reporte de avance presentado en las reuniones de planificación semanal y avance, dentro del Dashboard se incluye información relacionada con el desempeño de los costos del proyecto, en donde se visualizarán los siguientes indicadores:

- CPI: Cost performance Index, que tiene como objetivo dar información del desempeño del proyecto a nivel costo en término del valor ganado.
- CV: Cost Variation, que medirá la variación del costo respecto al presupuesto.
- AC: El costo actual en cada una de las revisiones.
- EV: El valor ganado en cada una de las mediciones.
- Curva S: Comparación gráfica de Valor planeado, costo actual y valor ganado.

Adicional a esto se tendrá que llevar a cabo la actualización de los indicadores de proyección a finalización del proyecto:

- EAC: Estimate at completion que da información del costo proyectado al término del proyecto.
- TCPI: Índice de eficiencia que debe tener el proyecto para cumplir con el objetivo planteado.

Fondos de contingencia y reservas de gestión

Fondos de Contingencia: Son los fondos destinados para la gestión de los riesgos identificados de acuerdo con las directrices del plan de riesgos, estas reservas están estimadas en USD: 63.865,18 (ver plan de gestión de riesgos para ver metodología de cálculo).

Reservas de gestión

Son las reservas que están destinadas para la materialización de los riesgos no identificados, el uso de las mismas es aprobado únicamente por el sponsor y las mismas corresponden al 4.5% del total de la línea base de costos (USD 10.159,55).



3.4 Plan de Gestión de Riesgos

3.4.1 Objetivo

El objetivo del plan de gestión de riesgos es llevar a cabo la identificación de todos los riesgos potenciales que puedan llegar a afectar el proyecto en alguna de las fases de su ciclo de vida. Paso posterior a la identificación, la gestión de los riesgos permitirá resguardar los objetivos del proyecto mediante las distintas posibles respuestas.

3.4.2 Metodología

Una de las principales fuentes de información para el levantamiento e identificación de los riesgos, son los proyectos llevados a cabo dentro de otras plantas de producción dentro de la compañía con objetivos similares, si bien este es el proyecto con mayor envergadura, algunos elementos y registros de lecciones aprendidas pueden contribuir con la identificación de los riesgos de este proyecto.

Identificación de Riesgos

Para llevar a cabo la identificación de riesgos, se generó un taller de Brainstorming junto con los expertos del departamento técnico, los responsables de proyectos anteriores, y todas las áreas involucradas en el proyecto.

El objetivo de este taller fue levantar todos los riesgos posibles para poder ordenarlos y clasificarlos bajo la herramienta del diagrama de Ishikawa y así mismo poder generar la RBS (Risk break Down structure), dentro de la cual se clasificaron los riesgos en cuatro categorías de acuerdo con la naturaleza del proyecto:

- Técnico: Todos aquellos relacionados con la naturaleza operativa del proyecto con afectación a cronograma o costo.
- Externo: Riesgos que suceden fuera del entorno del proyecto y/o organización.
- Organización: Riesgos relacionados con la idiosincrasia de la organización.



- Gestión: Riesgos resultantes de la mala gestión del proyecto o de planificación.

Análisis cualitativo de los riesgos

Para iniciar con el análisis de riesgos, primero es importante tener en cuenta las restricciones iniciales del proyecto, ya que de acuerdo con estas se evaluará el impacto de estos es por esta misma razón que de acuerdo a la priorización de las variables se asignó una ponderación en puntaje para evaluar el impacto a cada uno de los objetivos del proyecto.

Siendo así, el alcance tiene un valor de criticidad máximo (5) respecto a las otras dos variables, seguido por el tiempo con una ponderación de criticidad 3 y por último el costo con una ponderación de uno.

Adicional a esto se estableció que para llevar a cabo el análisis cualitativo, los riesgos identificados se ubicarán dentro de una matriz de probabilidad/ impacto para poder asignar la respuesta al riesgo.

Tabla 8. Matriz referencia de probabilidad e impacto.

		Impacto				
		Trivial	Menor	Moderado	Alto	Extremo
Probabilidad	Raro					
	Poco Probable					
	Posible					
	Muy Probable					
	Casi Seguro					



Evaluación del Impacto.

La evaluación del impacto del riesgo se hace de acuerdo con los objetivos del proyecto. Y a cada uno se le asigna un puntaje de acuerdo al impacto del objetivo donde:

Tabla 9. Criterios de evaluación de impacto.

	Impacto
Trivial	1
Menor	2
Moderado	3
Alto	4
Extremo	5

- Trivial: Es un riesgo que genera muy poco impacto, casi imperceptible.
- Menor: El impacto generado por el riesgo en el objetivo es bajo y no genera consecuencias amplias o requiere de una alta asignación de recursos para su gestión.
- Moderado: Riesgos con baja consecuencia o impacto en los objetivos del proyecto.
- Alto: Riesgos con un impacto altamente considerable para los objetivos del proyecto.
- Extremo: Cambio con alto impacto en los objetivos que pueda generar una reconsideración de estos.



Para poder tener un análisis cualitativo preciso, se asignaron los parámetros para evaluar el impacto de los riesgos teniendo en cuenta los ratios de desviación máximos establecidos para cada objetivo de la siguiente manera:

Tabla 10. Puntuación para evaluación de probabilidad.

IMPACTO	TRIVIAL	MENOR	MODERADO	ALTO	EXTREMO
ALCANCE	Cambio Imperceptible	Cambios mínimos al entregable	Cambios perceptibles al entregable	Grandes cambios	Requiere considerarse el alcance
TIEMPO	Sin Cambios	Retraso hasta 5%	Retraso hasta 7%	Retraso hasta 10%	Retraso +10%
COSTO	Sin Cambios	Sobrecosto hasta 7%	Sobrecosto hasta 10%	Sobrecosto 15%	Sobrecosto +15%

Evaluación de Probabilidad

Así mismo se construyó mediante la recopilación de lecciones aprendidas y la experiencia de los equipos de proyectos participantes en experiencias anteriores, la matriz de probabilidad de ocurrencia, asignándole un valor para poder matematizar los riesgos:

Tabla 11. Criterios de evaluación de probabilidad.

	Probabilidad
Raro	1
Poco Probable	2
Posible	3
Muy Probable	4
Casi Seguro	5



En dónde:

- Raro: Riesgo que nunca se ha materializado en proyectos anteriores.
- Poco Probable: Riesgo que se manifestó en el pasado en ciertas circunstancias.
- Posible: Riesgo que puede manifestarse en circunstancias regulares.
- Muy Probable: Riesgo que se manifestó en varios proyectos del pasado.
- Casi Seguro: Riesgo que se ha manifestado en la mayoría de los proyectos.

A continuación, se deben incluir todos los riesgos en la matriz de riesgo para calcular matemáticamente el riesgo inherente (Probabilidad * Impacto total), en dónde el impacto total está calculado por la multiplicación del puntaje de impacto de cada uno de los riesgos por la criticidad del impacto para cada uno de los objetivos.

Para categorizar el riesgo de acuerdo con su impacto a los objetivos y a su probabilidad de ocurrencia, se establecieron los siguientes criterios:

- Riesgo Bajo: 4 o menos
- Riesgo Medio: Entre 5 y 8
- Riesgo Alto: 9 o más

Tabla 12. Matriz de análisis cualitativo.

Código	Riesgos	Tipo	Categoría	Causa	Probabilidad		Impacto			R. Total	Nivel	Respuesta Potencial
					P. Ocurr	Alcance	Costo	Tiempo	I. Total			
LCZ-P35-R001	Ocurrencia de Accidente de Trabajo (Empleados directos)	●	Gestión	Falta de Capacitación	3	1	3	3	2	7	Medio	Actualizar agenda de entrenamiento
LCZ-P35-R002	Capacidad técnica insuficiente	●	Técnico	Fallas en evaluación técnica	2	5	4	5	3	6	Medio	Repotenciación de subetación
LCZ-P35-R003	Aumento de demanda	●	Externo	Requerimientos adicionales del cliente	4	1	5	4	2	9	Alto	Repotenciación de subetación
LCZ-P35-R004	Cambio en la normativa ambiental	●	Externo	Actualización por parte del ente regulador	1	1	1	1	3	3	Bajo	Compresión del cronograma
LCZ-P35-R005	Fallos durante la instalación del equipo	●	Técnico	Fallas en la instalación	2	3	3	4	3	6	Medio	Acudir a la asesoría/garantía con el proveedor
LCZ-P35-R006	Demoras en la instalación por baja calidad de los insumos	●	Técnico	Fallas en el proceso de compras	2	2	3	3	3	6	Medio	Re compra de insumos de calidad



Plan de respuesta a los riesgos

De acuerdo con la naturaleza y clasificación del riesgo el Project Manager debe seleccionar las estrategias de respuesta a los riesgos, dónde en función al levantamiento de datos y la mate matización de este, podrá evitar, transferir, mitigar o aceptar cada uno de los riesgos analizados.

- **Evitar:** Evitar el riesgo es una estrategia que el equipo puede implementar para eliminar la amenaza o proteger los objetivos del proyecto de su impacto. Muchas veces implica el cambio de la dirección del proyecto para eliminar el riesgo por completo.
- **Transferir:** El riesgo se puede transferir a un tercero junto con la responsabilidad de la respuesta. La transferencia de un riesgo puede hacerse a través de seguros, garantías, contratos a terceros, etc.
- **Mitigar:** La estrategia mitigar consiste en reducir la probabilidad de ocurrencia o impacto de un determinado riesgo, esto se puede lograr mediante la adopción de acciones tempranas que puedan impactar a cualquiera de los objetivos del proyecto.
- **Aceptar:** La aceptación de un riesgo es una estrategia de respuesta a aquellos riesgos en los cuales se decide no cambiar el plan de la ejecución del proyecto en función de la implementación de alguna otra estrategia para la respuesta, teniendo en cuenta que ninguna aplica debido a la naturaleza del riesgo.

La aceptación puede ser pasiva o activa, cuando se decide hacer una aceptación pasiva, no se realiza ninguna otra acción aparte de documentarla y dejar al equipo de proyectos al tanto de su existencia, dejando que aborden los riesgos en bien se materializan. En caso tal que la aceptación sea activa, se deberán asignar fondos de la reserva de contingencia y recursos para la gestión del riesgo.

En caso tal que, dentro de la identificación de riesgos, se identifiquen algunos que puedan representar un impacto positivo para el proyecto, las posibles estrategias a adoptar pueden ser:

- **Explotar/ Aprovechar:** Cuando el riesgo es de naturaleza positiva, el equipo de proyectos podrá utilizar esta estrategia para garantizar que evidentemente la



oportunidad sea concretada, en este caso se deberá eliminar la incertidumbre para asegurar que el riesgo positivo se materialice, una de las tácticas que pueden contribuir a el aprovechamiento correcto de los riesgos de esta naturaleza pueden tener que ver con la asignación de los recursos humanos, tecnológicos con mayor potencial que servirán para apalancar el desarrollo de las actividades relacionadas con el riesgo.

- **Mejorar:** Cuando se hace la identificación de un riesgo que puede generar un impacto positivo para alguno de los objetivos del proyecto, se puede utilizar esta estrategia para potenciar el impacto del riesgo sobre los objetivos del proyecto.
- **Compartir:** Compartir un riesgo positivo implica gestionar el riesgo en conjunto con un tercero que pueda contribuir con la captura de la oportunidad, algunas tácticas para compartir un riesgo pueden ser la unión temporal con empresas especializadas, consultoras o algún otra que pueda ayudar a través de sus acciones.
- **Aceptar:** Cuando se presente un riesgo de naturaleza positiva para los objetivos del proyecto y el equipo de proyectos está dispuesto a aceptarlo, pero no necesariamente realizar una acción para la búsqueda activa de la misma.

Las respuestas a los riesgos se diligenciarán en la tabla de plan de respuesta a los riesgos, junto a la matriz de probabilidad/ impacto.



Tabla 13. Plan de respuesta a los riesgos.

Código	Riesgos	Tipo	Categoría	Respuesta al Riesgo	Plan de Respuesta al Riesgo	Responsable
LCZ-P35-R001	Ocurrencia de Accidente de Trabajo (Empleados directos)	●	Gestión	Transferir - Mitigar	Subcontratación de tareas de obras de instalación y adecuación, incluso en de cláusulas para solicitar la presencia de un experto de H&S dentro de la obra. Validación de la ART previo a la entrada a obra, validación de la agenda de entrenamiento al ingreso del personal	Milena Córdoba (H&S)
LCZ-P35-R002	Capacidad técnica insuficiente	●	Técnico	Mitigar	Evaluar la capacidad técnica bajo todo los escenarios posibles.	Jorge Rocha (Jefe de Mtto)
LCZ-P35-R003	Aumento de demanda	●	Externo	Mejorar	Recalcular el escenario del proyecto para que de acuerdo al aumento de demanda el periodo de payback sea más corto	Andrés Gutiérrez (PM)
LCZ-P35-R004	Cambio en la normativa ambiental	●	Externo	Evitar	Hacer la actualización de los requerimientos previo a la instalación de la subestación (adicional al inicio del proyecto)	Milena Córdoba (H&S)

Para que la respuesta a los riesgos pueda llevarse a cabo de acuerdo a las estrategias analizadas y seleccionadas, es importante que se haga un análisis de las actividades principales para la implementación de esta y se debe generar un responsable y costo de la implementación.

Para estimar los tiempos y costos, el Project Manager utilizará la información disponible de los proyectos anteriores, así como el juicio de expertos.

Después de hacer la implementación de las respuestas planteadas, se puede obtener el riesgo residual, que indica el riesgo remanente después de haber sido impactado en función de la estrategia obteniendo así el Valor monetario esperado.

Uso de las reservas de contingencia y gestión.

El Project Manager tiene la potestad para el uso de las reservas de contingencias las mismas están calculadas acuerdo a lo establecido en el cálculo del VME de los riesgos residuales.

En este caso el responsable de cada riesgo debe informar al Project Manager, y el mismo decidirá el criterio para la asignación de los recursos siempre y cuando estos correspondan a la gestión de los riesgos identificados. En el caso que se dé lugar a la materialización de un riesgo que no fue identificado de acuerdo con los parámetros establecidos anteriormente, se deberá hacer uso de las reservas de gestión. Para este proyecto se calculó un porcentaje para las mismas del 4.5%, sin embargo, para el uso de estas, se debe hacer una solicitud formal al sponsor a través del Project Manager junto con un plan de acción.



Roles y Responsables

Cada riesgo tendrá un responsable asignado, el cuál deberá gestionar la correcta implementación de la estrategia de respuesta bajo la supervisión del Project Manager, esta asignación de roles tendrá lugar en la reunión de brainstormig de identificación de riesgos.

En caso de materialización de riesgo, el responsable deberá citar una reunión con el Project Manager y hacer una revisión del impacto real, para de esta manera solicitar la asignación de los recursos requeridos para la gestión del riesgo, adicional se deberá comunicar en la reunión de planificación semanal y debe ser comunicado al sponsor de acuerdo a lo establecido en el plan de comunicaciones

3.5 PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES

3.5.1 OBJETIVO.

El plan de gestión de las comunicaciones tiene como principal objetivo establecer la dinámica de las comunicaciones durante el proyecto.

Los principales objetivos de comunicación dentro del proyecto son:

- Mantener a los interesados pertinentes informados del estado del cronograma, presupuesto y necesidades del proyecto.
- Proveer información clara de las decisiones importantes en el marco del proyecto.
- Generar oportunidad de feedback por parte de los interesados.
- Dar información a los interesados para gestionar su impacto a favor del proyecto.

A continuación, se relacionan los intereses de información de los principales interesados del proyecto.

Tabla 14. Intereses de información de los interesados del proyecto.

Interesado	Interés de Información
 Sponsor	Avance de proyecto con detalle de cronograma, costos, riesgos y gestión general.
 Autoridades Ambientales	Avance de proyecto y resultados esperados después de la ejecución del proyecto.
 Compañía de Energía de Bogotá	Requisitos de amplificación de consumo y proyección de consumo de energía.
 Proveedores	Especificaciones técnicas, requisitos, cláusulas y procedimientos de compra.
 Competencia (Canteras Aledañas)	Criterios de éxito, especificaciones técnicas, normatividad y buenas prácticas.
 Clientes (Constructoras, Almacenes)	Información de abastecimiento, pronósticos de producción, inventario de producto durante el proyecto.
 Equipo de Proyectos	Condiciones y metodología de trabajo, alcance del proyecto, información requerida para la gestión y la operación, rol en el proyecto y funciones.
 Equipo de Mantenimiento	Metodología de trabajo conjunto con el subcontratista, funciones, horario de trabajo, incentivos y condiciones de trabajo.
 Subcontratistas	Pliego de peticiones, alcance requerido, especificaciones técnicas, disponibilidad de planta, aspectos legales.
 Empleados de Planta	Reasignación de turnos de trabajo, días de parada, condiciones y precauciones de seguridad.

Planificación de Reuniones.

RPS: Reunión de planificación semanal con el equipo de proyectos.

Participantes:

- Project Manager.
- Project Leader.
- Gerente técnico (opcional).
- Jefe de mantenimiento.
- Asistente de compras.



Temas para revisar:

Al inicio del proyecto: Actualización del Job Description con las actividades y tiempo de involucramiento en el proyecto.

Durante: Estado de avance, detalle de tarea, riesgos y costos.

Comité de Avance:

- Sponsor
- Project Manager
- Project Leader
- Gerente Técnico
- Gerente Operaciones
- Gerente Financiero

Temas para revisar:

Tablero de indicadores armado en herramienta de Business Intelligence con la información y evolución de los principales indicadores de alcance, tiempo y costo, especial énfasis en riesgos y en cambios.



3.6 PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES.

3.6.1 Objetivo.

El plan de gestión de las contrataciones tiene como objetivo dejar por sentado los parámetros y la metodología para los procesos de evaluación y selección de los proveedores y equipos a contratar dentro del proyecto.

3.6.2 Metodología

En este apartado se detallarán las categorías principales a tener cuenta para la selección de los proveedores de acuerdo con los criterios definidos, los cuales se ponderarán en una matriz comparativa que servirá como input para la toma de decisión respecto al proveedor seleccionado.

La responsabilidad de llevar a cabo la selección y seguimiento de los proveedores estará liderada principalmente por el departamento técnico, y el área de compras.

El proyecto tendrá tres focos principales de gestión respecto a las adquisiciones:

- La compra de la subestación eléctrica.
- La subcontratación de la mano de obra para la adecuación e instalación.
- La compra de insumos y materiales requeridos.

Compra de subestación eléctrica:

Para la evaluación de la selección del proveedor de la subestación eléctrica se tendrán en cuenta las siguientes actividades:

1. Evaluación de los requisitos técnicos y levantamiento de especificaciones técnicas requeridas para cumplir con la capacidad operativa requerida.
2. Mapping de proveedores potenciales, en este caso se tendrán en consideración los proveedores que han trabajado con la compañía en los proyectos de implementación similares en proyectos anteriores.
3. Generación de requisición de propuesta técnica y económica.



4. Evaluación y selección del proveedor de acuerdo a los siguientes criterios ponderados:

- Certificación técnica o de calidad (40%)
- Costo y Financiación (15%)
- Tiempo de entrega (20%)
- Servicio Posventa (25%)

Subcontratación de mano de obra para la adecuación e instalación

Para la evaluación de la selección del proveedor servicios para la instalación y adecuación, se tendrán en cuenta las siguientes actividades:

1. Evaluación técnica de requerimientos y levantamiento de actividades principales.
2. Consolidación de requerimientos y tareas principales.
3. Descripción de roles requeridos dentro de la estructura y gestión y metodología de gestión.
4. Mapping de proveedores potenciales
5. Generación de invitación para licitación
6. Evaluación y selección del proveedor

Para poder evaluar el contratista que llevará a cabo la ejecución de la obra, se categorizarán los atributos a tener en cuenta para su posterior evaluación, de acuerdo a las siguientes categorías con sus respectivas ponderaciones:

Capacidad técnica 40% (Alcance): Cumplimiento de los parámetros por parte del proveedor para cumplir con la función o servicio requerido para el proyecto y los objetivos del mismo.

Costo 20%: Cumplimiento de los costos presupuestados dentro de la línea base de costo, así como el cumplimiento del rango de precios establecido para el mismo.



Tiempo 25%: Evaluación de los tiempos de entrega y de servicio, dentro de esta categoría se evaluarán los planes y cronogramas del proveedor y su adaptación al cronograma del proyecto, así como la flexibilidad ofrecida al momento de requerir un cambio.

Experiencia/ Estructura 15%: Se llevará a cabo la evaluación de los años de experiencia del proveedor en la fabricación y/o prestación del servicio, así mismo se valorará la presencia de una estructura de supervisión propia y la presencia de un profesional de H&S con presencia durante las obras de instalación, además se tendrán en cuenta criterios como las reseñas de otros clientes que hayan trabajado con el proveedor y en caso tal que la empresa ya haya llevado a cabo trabajos con la empresa tendrán una valoración mayor.

Compra de Insumos y Materiales

Para la evaluación de la selección de los proveedores de insumos y materiales requeridos para la adecuación e instalación se tendrán en cuenta las siguientes actividades:

1. Evaluación técnica y recolección de especificaciones técnicas requeridas.
2. Mapping de proveedores potenciales.
3. Generación de Requisición de cotización
4. Evaluación y selección del proveedor de acuerdo con los siguientes criterios ponderados:
 - Certificación de calidad (45%)
 - Costo (25%)
 - Tiempo de entrega (30%)

Cada uno de los criterios será evaluado de acuerdo a la siguiente escala de puntuación en función al cumplimiento de los requisitos.



Tabla 15. Puntuación de los requisitos para la selección de proveedores/ subcontratistas.

	Puntuación
Cumple todos los requisitos	5
Cumple la mayoría de los requisitos	4
Cumple medianamente los requisitos	3
Cumple con algunos requisitos	2
No cumple con los requisitos	1

Ir a los anexos para ver las tablas de puntuación de acuerdo a los criterios.

Términos de contratación y Modalidad de Selección.

Todos los proveedores se gestionarán bajo compras reguladas bajo una negociación de contrato a precio fijo cerrado.

Para el caso de la gestión de la compra de la subestación eléctrica se llevará a cabo mediante una Requisición por propuesta, en la cual se evaluará la compatibilidad de las especificaciones técnicas ofrecidas por parte del proveedor versus el pliego de peticiones levantado por el departamento técnico. Posteriormente la información de la propuesta económica y perfil del proveedor se llevará a la matriz de evaluación de proveedores para obtener la decisión.

En el caso de la gestión de la subcontratación del servicio de instalación y adecuación técnica se llevará a cabo un proceso de licitación, bajo el cual, mediante una invitación para licitar, el equipo de proyectos le enviará a los proveedores resultantes de la investigación de mercados inicial para recibir las propuestas técnicas y económicas y analizarlas bajo los criterios establecidos en el **anexo x**

Tabla 16. Matriz de evaluación de proveedores modelo.

	Variable	ALKHO S.A.S	PROINSTALL S.A.S	FEDCO Y ASOCIADOS
Capacidad Técnica	Herramientas	5	5	4
	Personal Capacitado	4	3	5
	Metodología Propuesta	5	4	4
	Total CT	4,7	4,0	4,3
Costo	Propuesta Económica	\$ 3.820,89	\$ 3.957,90	\$ 40.663,04
	Valoración	5	3	1
	Rango	5	5	1
	Total Costo	5,0	4,0	1,0
Tiempo	Tiempo Previsto Días	127	100	105
	Valoración	1	5	3
	Adaptación al Cronograma	5	5	5
	Flexibilidad	4	3	1
	Total Tiempo	3,3	4,3	3,0
Experiencia/ Estructura	Años de Experiencia	12	18	16
	Valoración	3	5	3
	Tiene H&S Propio	5	1	5
	Reseñas	4	5	3
	Antigüedad	3	1	3
	Estructura Supervisión	5	3	2
	Total EE	4,0	3,0	3,2

	Valoración %	ALKHO S.A.S	PROINSTALL S.A.S	FEDCO Y ASOCIADOS
Capacidad Técnica	40%	1,9	1,6	1,7
Costo	20%	1,0	0,8	0,2
Tiempo	25%	0,8	1,1	0,8
Experiencia/ Estructura	15%	0,6	0,5	0,5
Total	100%	4,3	3,9	3,2



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



CAPITULO 4 ENUNCIADO DE ALCANCE.



4.1 Enunciado de Alcance

4.1.1 Alcance del Proyecto

Llevar a cabo la instalación de una subestación eléctrica en la planta trituradora de la cantera La Cueva del Zorro, perteneciente a la compañía Tequia SAS, de manera tal que la implementación permita la sustitución de la fuente de energía actual para la operación principal del proceso productivo mediante la reducción de tiempos y costos a nivel mantenimiento, así como la reducción del gasto por el uso de un combustible derivado del petróleo y también la disminución del impacto ambiental, objetivos planteados en la RAE (Reunión Anual Estratégica).

Dentro del alcance del proyecto se incluyen todas las actividades de gestión, para la adquisición, instalación, puesta en marcha y transferencia tecnológica y conocimiento al equipo de operaciones para su correcta operación posterior al cierre del proyecto.

Se estima una duración del proyecto de 208 días de ejecución y las variables del proyecto están priorizadas de la siguiente manera:

1. Alcance: Priorización al cumplimiento de las especificaciones técnicas requeridas para el funcionamiento de la planta trituradora de tal manera que se pueda cumplir con la demanda proyectada en el plan de S&OP entregado por el área de planeación. El levantamiento de las especificaciones técnicas será responsabilidad del departamento técnico y requerirá de la validación del área de producción y planificación.
2. Tiempo: El cumplimiento del cronograma representa la segunda restricción del proyecto, teniendo en cuenta que en el plan de S&OP, se estima un alza en la demanda para las semanas posteriores al cierre del proyecto, adicional a lo anterior, la empresa está en negociaciones con una de las cementeras más grandes de la ciudad y se prevé un potencial aumento en los requerimientos de producción para ese mismo periodo de tiempo, razón por la cual, el proyecto debería haber cerrado con éxito en tiempo y forma.
3. Costo: Si bien la empresa cuenta con un buen colchón financiero para poder llevar a cabo la ejecución del proyecto con una desviación máxima aceptada del 15%, el Project Manager deberá trabajar en función de la optimización de los costos y el uso de los recursos para ajustarse al presupuesto proyectado.



4.1.1 Principales Entregables del Proyecto

- Documentación de la gestión del proyecto: Contiene los planes de gestión bajo los cuales se llevará a cabo el proyecto.
- Cotización y Matriz de selección de los proveedores: Evaluación técnica, operativa y económica de los distintos proveedores para los principales grupos de adquisiciones (Subestación eléctrica, Subcontratación de mano de obra e insumos y materiales).
- Subestación Eléctrica Instalada: La instalación de la subestación eléctrica incluye la puesta en marcha del equipo operativo y completamente adaptado a la planta de producción, las pruebas de verificación y validación de funcionalidad y capacidad con sus respectivas aprobaciones y documentación.
- Adecuaciones Locativas y Técnicas: La subestación deberá estar instalada en un cuarto de contención, el cual garantizará las condiciones óptimas de almacenamiento y mantenimiento del equipo y lo protegerá de las condiciones exógenas y medioambientales.
- Cambio de categoría y capacidad Eléctrica: La planta deberá cambiar su categoría energética y deberá pedir la habilitación a los entes correspondientes para aumentar su capacidad de recepción y suministro de energía eléctrica.
- Transferencia de Tecnología: Dentro del alcance del proyecto se incluyen todas las actividades de transferencia tecnológica y generación de manuales operativos y de mantenimiento para la transferencia del producto al equipo de operaciones.



4.1.2 Criterios de Aceptación

- **Habilitaciones y aspectos legales:** Uno de los principales objetivos estratégicos que apalanca el proyecto, es la contribución a la reducción del impacto ambiental, es por esto por lo que la empresa debe informar y gestionar el cambio de categoría de uso de energía eléctrica. Estas habilitaciones se considerarán completas en la medida que cumplan con todos los requisitos y parámetros establecidos por los entes reguladores:
 1. **CAR: Corporación Autónoma Regional:** Presentación de cálculos de huella de carbono, impacto ambiental y actualización de licencia ambiental para la operación bajo un nuevo modelo de sostenibilidad y eficiencia energética.
 2. **CODENSA: Empresa proveedora de energía eléctrica regional:** La habilitación por parte de la empresa debe estar sustentada mediante estudios técnicos que demuestren el requerimiento de aumento de suministro y los planes de acción de ahorro y eficiencia energética de la planta de producción, se considera aceptado este criterio en medida de la habilitación positiva y el cambio de capacidad de suministro de energía de la planta.
- **Subestación Eléctrica:** La subestación eléctrica debe ser completamente adaptable a los requerimientos de producción y a su vez debe ser suficiente para proveer energía de manera continua en función de la capacidad instalada de la planta de producción. Es por esto que durante la etapa de ejecución del proyecto, se planifica una serie de pruebas de capacidad, y requisitos técnicos para evaluar el desempeño de la subestación eléctrica y su adaptabilidad al sistema productivo actual.

Se considerará que la subestación cumple con los requisitos requeridos, siempre y cuando en las pruebas de capacidad, se simule un escenario de producción normal y el equipo lo pueda llevar a cabo sin ningún contratiempo técnico.
- **Adquisiciones:** Para todas las adquisiciones deberán tomarse en cuenta por lo menos tres posibilidades distintas de acuerdo a la naturaleza de la compra o contratación (RFQ, RFP o IFB) El criterio de aceptación se obtendrá de acuerdo a los resultados del ranking de proveedores de acuerdo con el puntaje obtenido en la Matriz de evaluación de proveedores.
- **Comunicaciones del Proyecto:** Según lo establecido en el plan de las comunicaciones, se tendrán reuniones de planificación semanal y mensual para la comunicación del avance del proyecto. La participación en estas reuniones de avance es de carácter obligatorio para el equipo de proyectos, así mismo dentro de cada espacio se celebrará una minuta con el contenido



de la reunión, los próximos pasos, sus responsables y el tiempo de ejecución, el líder de proyectos será el encargado de dar seguimiento a estas asignaciones y actualizar el cronograma del proyecto.

- **Transferencia tecnológica e intelectual:** La transferencia tecnológica corresponde al proceso de entrega del equipo al departamento de operaciones. La entrega de tecnología se abarcará en dos frentes, el primero, tiene que ver con la transferencia del equipo instalador (mano de obra subcontratada) al área de mantenimiento, esta transferencia se considera aceptada, cuando el equipo de mantenimiento aprueba el test teórico y práctico del plan de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo. Por otro lado está la transferencia intelectual, que tiene que ver con la entrega operativa del equipo al área de producción para su manipulación y operación cotidiana, el criterio de aceptación para esta actividad estará determinado por la aprobación del test teórico práctico de todos los operarios referentes a la manipulación del equipo.

Cabe aclarar que para ambos escenarios, se trabajará en el desarrollo de los manuales adaptados a las particularidades de la operación, los cuales deberán ser aprobados por los proveedores y el gerente técnico de la compañía.

4.1.3 Exclusiones

- **Mantenimiento de la subestación eléctrica o maquinaria dentro del tiempo operativo:** Dentro del alcance del proyecto, no se considerará la inclusión de ninguna actividad relacionada con el mantenimiento de los equipos posterior a la transferencia tecnológica, en caso tal de presentarse desviaciones de orden técnico, el gerente del departamento deberá gestionar directamente con los proveedores apelando al tiempo de garantía de los equipos y de la instalación.
- **Gestión y costo de dar de baja el inventario:** Dentro del alcance del proyecto, no se presupuestará el costo de dar de baja el activo fijo a sustituir: Motor a base diesel y tampoco se llevará a cabo la gestión para la baja del mismo o se decidirá la disposición y tratamiento del mismo, el equipo será entregado al departamento técnico para su disposición.
- **Capacitación de nuevo personal posterior al cierre del proyecto:** Ningún recurso humano que ingrese posteriormente a la compañía será entrenado directamente dentro del marco de ejecución del proyecto, esta responsabilidad será transferida en un 100% al área de mantenimiento, sin embargo, dentro de los procesos de transferencia intelectual, se dejarán los manuales y frameworks de operación para que puedan ser consultados en cualquier momento de la operación.



- Gestión Post- service después del cierre: Todos los aspectos relacionados con la gestión con los proveedores posterior a la entrega y cierre del proyecto quedará bajo la responsabilidad del gerente técnico, esto incluye posibles solicitudes adicionales, revisiones de mantenimiento preventivo, asesoría de operación o cualquier aspecto negociado con el proveedor.

4.1.4 Restricciones

- El trabajo solo se podrá realizar en contra turno sin afectar los tiempos de producción (lunes a sábado después de las 15 horas).
- Durante todo el periodo de instalación y pruebas solo se permitirá una parada de planta de dos días para completar el trabajo.
- Si bien la restricción de tiempo no es la más prioritaria es importante tener en cuenta que por pronósticos de venta la demanda tiende a crecer en el mes posterior al cierre proyectado y la operación en este mes no debería verse afectada.

4.1.5 Supuestos.

- La empresa de Energía Eléctrica está en capacidad de proveer la energía necesaria el funcionamiento de la subestación eléctrica.
- Los permisos y habilitaciones por parte de las entidades locales se gestionarán sin contratiempos.
- El estudio técnico de compatibilidad subestación / planta trituradora tendrá un resultado positivo.
- El personal de los servicios subcontratados de adecuación e instalación contarán con la experiencia necesaria para llevar a cabo el trabajo sin contratiempos.

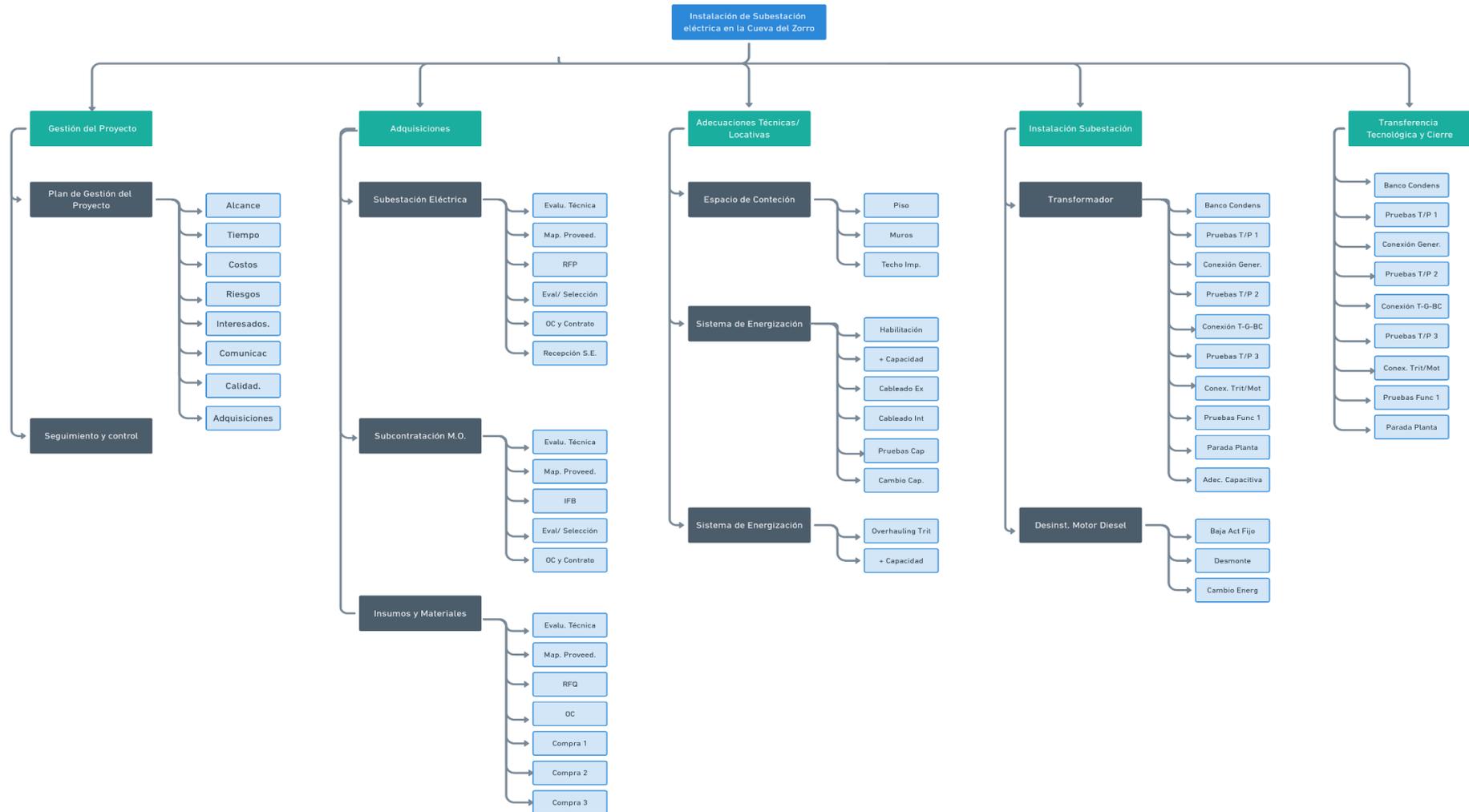


Figura 1. Estructura de desglose de trabajo.



Nombre de tarea
Proyecto de Instalación Subestación Eléctrica en La Cueva del Zorro
Aprobación de acta constitutiva
Plan de dirección del Proyecto
Plan de gestión del alcance
Documentación de los requisitos
Enunciado de alcance
Plan de gestión del tiempo
Cronograma del proyecto
Lista de Actividades y de hitos
Secuenciación de actividades y calendario de recursos
Estimación de duración PERT
Plan de gestión de Costos
Costeo de actividades
Costeo de materiales
Plan de gestión del Riesgo
Brainstorming RBM
Identificación de riesgos
Análisis Cualitativo y Cuantitativo
Reporte y plan de seguimiento a riesgos
Plan de gestión de los interesados
Plan de gestión de las comunicaciones
Plan de gestión de la calidad
Plan de gestión de las adquisiciones
Aprobación del plan de gestión
Adquisiciones
Subestación Eléctrica
Evaluación técnica y requisitos
Mapping de proveedores potenciales
Generación y comunicación de RFP
Evaluación y selección de proveedor
Elaboración de contrato, firma y OC
Recepción de subestación eléctrica
Llegada de subestación eléctrica
Subcontratación MO de adecuación e Instalación
Evaluación Técnica y elaboración de pliego de requisitos
Mapping de subcontratistas potenciales
Generación y comunicación de IFB
Evaluación y selección de contratista
Elaboración de contrato, firma y OC
Insumos y Materiales



Evaluación técnica y requisitos
Mapping de proveedores potenciales
Generación y recepción de RFQ
Elaboración y gestión de Órdenes de compra
Compra1 grupo materiales
Compra grupo de materiales 2
Compra de materiales grupo 3
Adecuaciones Técnicas y Locativas
Construcción de Espacio de Contención
Piso
Muros
Techos e Impermeabilización
Sistema de Energización
Aumento de capacidad energética
Cableado Externo
Cableado Interno
Pruebas de capacidad energética
Cambio de capacidad de planta
Adecuación Equipos
Overhouling Trituradora
Cambio de entradas capacitivas
Instalación de Subestación eléctrica
Instalación de transformador
instalación de banco de condensadores
Pruebas de tensión y potencia 1
Conexión de generador principal a fuente de energía eléctrica
Pruebas de tensión y potencia 2
Conexión transformador, generador y banco de condensadores
Pruebas de tensión y potencia 3
Conexión de motor a trituradora
Pruebas de funcionalidad 1
Parada de planta para finalizar cambio
Adecuaciones técnicas de integración capacitiva
Desinstalación de motor Diesel
Transferencia Tecnológica y cierre
Seguimiento y control

Tabla 17.Elementos de la EDT.



4.2 Diccionario de la EDT.

Como parte de la gestión del proyecto, se especifican los diccionarios de los paquetes de trabajo para llevar a cabo la ejecución de las actividades del proyecto, a continuación, se presentan algunos de los elementos bajo el formato usado por el equipo de proyectos.

PAQUETE	LCZ-P35-C0001.2.1.1.2		
NOMBRE	Recopilación y documentación de requisitos		
DESCRIPCIÓN	Proceso de levantamiento de información y análisis técnico para determinar las características requeridas por el equipo		
FECHA DE INICIO	5/2/2020	FECHA FIN	5/2/2020
COSTO		DURACIÓN	1 día
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe llevar a cabo el análisis de los elementos estructurales (estado del cableado, postes y condensadores externos) • Se debe llevar a cabo el análisis de la capacidad requerida por el equipo en términos de energía eléctrica y potencia 		
RESPONSABLE	Jefe de Mantenimiento		
ENTRADA	Reunión de definición de requisitos		
COMENTARIOS			



PAQUETE	LCZ-P35-C0001.13.4.2		
NOMBRE	Mapping de subcontratistas potenciales		
DESCRIPCIÓN	Relevamiento de proveedores potenciales para llevar a cabo tareas de instalación		
FECHA DE INICIO	23/3/2020	FECHA FIN	27/3/2020
COSTO		DURACIÓN	4 Días
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ul style="list-style-type: none">• De acuerdo con la documentación de proyectos anteriores y los registros de mantenimiento, identificar proveedores que hayan llevado a cabo trabajos de la misma naturaleza y grado de complejidad• Búsqueda en portales tecnológicos Web, solicitud de referencias en foros de tecnología y entrevistas con partes del rubro		
RESPONSABLE ENTRADA	Jefe de Mantenimiento		
	Evaluación Técnica y elaboración de pliego de requisitos		
COMENTARIOS	Tener en cuenta que los proveedores que hayan tenido una relación previa con la compañía tendrán una puntuación mayor en el análisis de proveedor		

PAQUETE	LCZ-P35-C0001.13.4.3		
NOMBRE	Evaluación y selección de contratista		
DESCRIPCIÓN	Relevamiento de proveedores potenciales para llevar a cabo tareas de instalación		
FECHA DE INICIO	6/4/2020	FECHA FIN	17/4/2020
COSTO		DURACIÓN	11 Días
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ul style="list-style-type: none">• Documentación de la información recibida en las propuestas técnicas y económicas dentro de la matriz de selección de los proveedores.• Llevar a cabo reuniones de profundización con el proveedor para conocer a fondo su operatoria		
RESPONSABLE ENTRADA	Jefe de Mantenimiento - Analista de Compras		
	Generación y comunicación de IFB		
COMENTARIOS	No se deben analizar menos de tres proveedores potenciales para incluir en la matriz.		



PAQUETE	LCZ-P35-C0001.15.1.3		
NOMBRE	Construcción de Muros		
DESCRIPCIÓN	Muros para el espacio de contención de Subestación		
FECHA DE INICIO	10/5/2020	FECHA FIN	15/5/2020
COSTO		DURACIÓN	5 Días
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de características y materiales protectores. • Validación de ingeniería y pruebas de permeabilidad 		
RESPONSABLE	Jefe de Mantenimiento		
ENTRADA	Construcción de Piso		
COMENTARIOS			

PAQUETE	LCZ-P35-C0001.15.2.2		
NOMBRE	Aumento de capacidad por parte de empresa de Energía		
DESCRIPCIÓN	Muros para el espacio de contención de Subestación		
FECHA DE INICIO	7/5/2020	FECHA FIN	29/5/2020
COSTO		DURACIÓN	22 Días
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamiento y documentación de requisitos para la habilitación. • Gestión con funcionarios para la aprobación in situ. <ul style="list-style-type: none"> • Generación de sistemas de cableado 		
RESPONSABLE	Líder de Proyectos - Responsable de HSE		
ENTRADA	Cableado Externo - Habilitación por parte de Entidad Ambiental		
COMENTARIOS	El aumento de capacidad debe coincidir con el output obtenido en los estudios técnicos basados en el análisis de la capacidad requerida		



PAQUETE	LCZ-P35-C0001.20.3		
NOMBRE	Pruebas de Tensión y Potencia 1		
DESCRIPCIÓN	Validación de requerimientos técnicos 1		
FECHA DE INICIO	10/7/2020	FECHA FIN	10/7/2020
COSTO		DURACIÓN	1 Días
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ul style="list-style-type: none">• Verificación de funcionamiento del transformador ok• Validación del funcionamiento correcto del banco de condensadores.<ul style="list-style-type: none">• Validación de potencia del sistema 1		
RESPONSABLE ENTRADA	Jefe de Mantenimiento - Supervisor Subcontratista		
	Instalación de banco de condensadores		
COMENTARIOS			



PAQUETE	LCZ-P35-C0001.20.11		
NOMBRE	Adecuaciones de integración capacitiva		
DESCRIPCIÓN	Conexión final y prueba completa del sistema		
FECHA DE INICIO	7/8/2020	FECHA FIN	7/8/2020
COSTO		DURACIÓN	1 Días
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ul style="list-style-type: none">• Cierre del sistema completo• Validación del funcionamiento correcto del banco de condensadores función de la energía regulada del transformador.• Puesta en marcha y pruebas con material real		
RESPONSABLE ENTRADA	Jefe de Mantenimiento - Project Manager - Gerente Técnico		
	Parada de Planta de integración		
COMENTARIOS	En este punto, todos los sistemas debieron haber sido probados individualmente y posteriormente en conjunto		

PAQUETE	LCZ-P35-C0001.24.6		
NOMBRE	Entrenamiento con equipo operaciones		
DESCRIPCIÓN	Transferencia Intelectual para la operación		
FECHA DE INICIO	20/8/2020	FECHA FIN	28/8/2020
COSTO		DURACIÓN	8 Días
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ul style="list-style-type: none">• Armado de evento de capacitación y participación de todo el equipo• Armado de presentaciones y material teórico/ práctico para el entrenamiento.• Acompañamiento durante los primeros días de operación		
RESPONSABLE ENTRADA	Jefe de mantenimiento - Jefe de Producción		
	Generación de manuales de operación		
COMENTARIOS	Este espacio servirá como preparación para la prueba que validará la entrega final		



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



CAPITULO 5 LÍNEA BASE DE TIEMPO



Línea de base de tiempo.

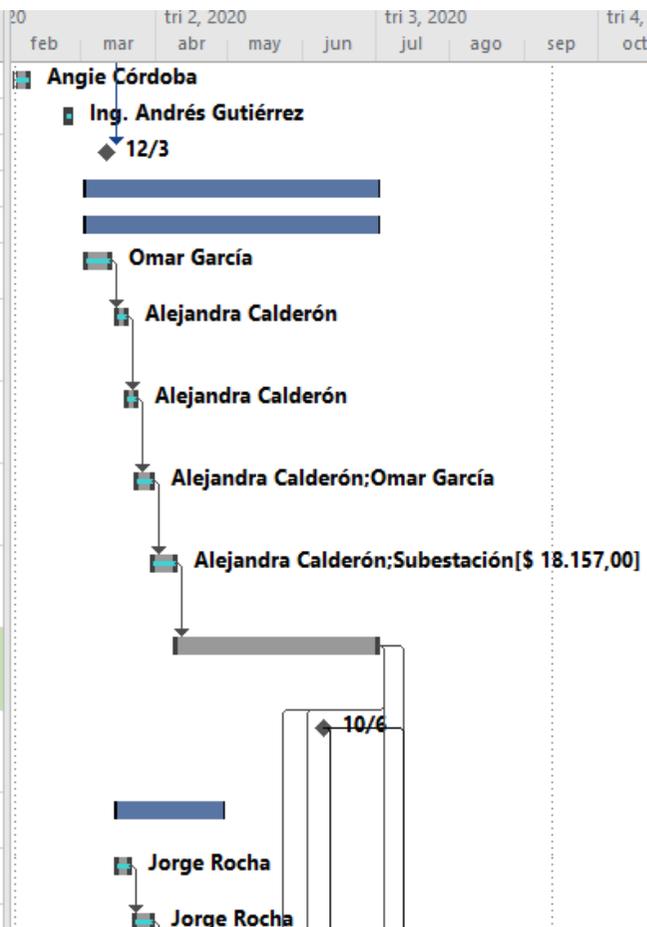
EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Costo	Fin previsto	20											
						feb	mar	tri 2, 2020		tri 3, 2020		tri 4, 2020		nov			
LCZ-P35-C0001	1 Proyecto de Instalación Subestación Eléctrica en La Cueva del Zorro	159 días?	lun 3/2/20	\$ 170.980,38	vie 11/9/20	[Barra de actividad que cubre desde febrero hasta noviembre]											
LCZ-P35-C0001.1	1.1 Aprobación de acta constitutiva	0 días	lun 3/2/20	\$ 0,00	lun 3/2/20	3/2											
LCZ-P35-C0001.2	1.2 Plan de dirección del Proyecto	29 días?	lun 3/2/20	\$ 10.515,96	mar 25/2/20	[Barra de actividad que cubre desde febrero hasta marzo]											
LCZ-P35-C0001.2.1	1.2.1 Plan de gestión del alcance	9 días	mar 4/2/20	\$ 1.885,82	vie 14/2/20	[Barra de actividad que cubre desde marzo hasta febrero]											
LCZ-P35-C0001.2.1.1	1.2.1.1 Documentación de los requisitos	2 días	mar 4/2/20	\$ 1.732,38	mié 5/2/20	[Barra de actividad que cubre desde marzo hasta marzo]											
LCZ-P35-C0001.2.1.1.1	1.2.1.1.1 Reuniones de definición de requisitos	1 día	mar 4/2/20	\$ 855,23	mar 4/2/20	Ing. Andrés Gutiérrez; Herramientas de Gestión [\$ 789,47]											
LCZ-P35-C0001.2.1.1.2	1.2.1.1.2 Recopilación y documentación de requisitos	1 día	mié 5/2/20	\$ 877,15	mié 5/2/20	Ing. Andrés Gutiérrez; Angie Córdoba; Herramientas de Gestión [\$ 789,47]											
LCZ-P35-C0001.2.1.2	1.2.1.2 Enunciado de alcance	5 días	lun 3/2/20	\$ 153,44	jue 13/2/20	[Barra de actividad que cubre desde febrero hasta febrero]											
LCZ-P35-C0001.2.1.2.1	1.2.1.2.1 Realizar descripción de alcance	1 día	lun 3/2/20	\$ 65,76	vie 7/2/20	Ing. Andrés Gutiérrez											
LCZ-P35-C0001.2.1.2.2	1.2.1.2.2 EDT/ diccionario de PT	2 días	mar 4/2/20	\$ 43,84	lun 10/2/20	Angie Córdoba											
LCZ-P35-C0001.2.1.2.3	1.2.1.2.3 Establecer entregables principales	2 días	jue 6/2/20	\$ 43,84	jue 13/2/20	Angie Córdoba											



EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Costo	Fin previsto	20	feb	mar	abr	may	jun	2020	20	2020	20	2020	20	2020	20	2020	
LCZ-P35-C0001.2.2	1.2.2 Plan de gestión del tiempo	4 días?	vie 7/2/20	\$ 2.258,46	mié 12/2/20																
LCZ-P35-C0001.2.2.1	1.2.2.1 Cronograma del proyecto	4 días	vie 7/2/20	\$ 1.995,42	mié 12/2/20																
LCZ-P35-C0001.2.2.1.1	1.2.2.1.1 Lista de Actividades y de hitos	2 días	lun 10/2/20	\$ 833,31	vie 7/2/20																
LCZ-P35-C0001.2.2.1.2	1.2.2.1.2 Secuenciación de actividades y calendario de recursos	3 días	jue 13/2/20	\$ 855,23	lun 10/2/20																
LCZ-P35-C0001.2.2.1.3	1.2.2.1.3 Estimación de duración PERT	2 días	mar 18/2/20	\$ 43,84	mié 12/2/20																
LCZ-P35-C0001.2.3	1.2.3 Plan de gestión de Costos	3,5 días	jue 13/2/20	\$ 1.989,62	mar 18/2/20																
LCZ-P35-C0001.2.3.1	1.2.3.1 Costeo de actividades	2 días	jue 20/2/20	\$ 864,83	vie 14/2/20																
LCZ-P35-C0001.2.3.2	1.2.3.2 Costeo de materiales	3 días	lun 24/2/20	\$ 894,63	mar 18/2/20																
LCZ-P35-C0001.2.4	1.2.4 Plan de gestión del Riesgo	15 días	mié 5/2/20	\$ 2.365,42	mar 25/2/20																
LCZ-P35-C0001.2.4.1	1.2.4.1 Brainstorming RBM	2 días	mié 5/2/20	\$ 74,40	jue 6/2/20																
LCZ-P35-C0001.2.4.2	1.2.4.2 Identificación de riesgos	3 días	jue 27/2/20	\$ 1.032,59	lun 17/2/20																
LCZ-P35-C0001.2.4.3	1.2.4.3 Análisis Cualitativo y Cuantitativo	2 días	mar 3/3/20	\$ 74,40	mié 19/2/20																
LCZ-P35-C0001.2.4.4	1.2.4.4 Reporte y plan de seguimiento a riesgos	6 días	jue 5/3/20	\$ 1.184,03	mar 25/2/20																
LCZ-P35-C0001.2.9	1.2.5 Plan de gestión de los interesados	4 días	mar 3/3/20	\$ 263,04	lun 10/2/20																
LCZ-P35-C0001.2.10	1.2.6 Plan de gestión de las comunicaciones	23 días	mar 11/2/20	\$ 1.512,48	mié 12/2/20																

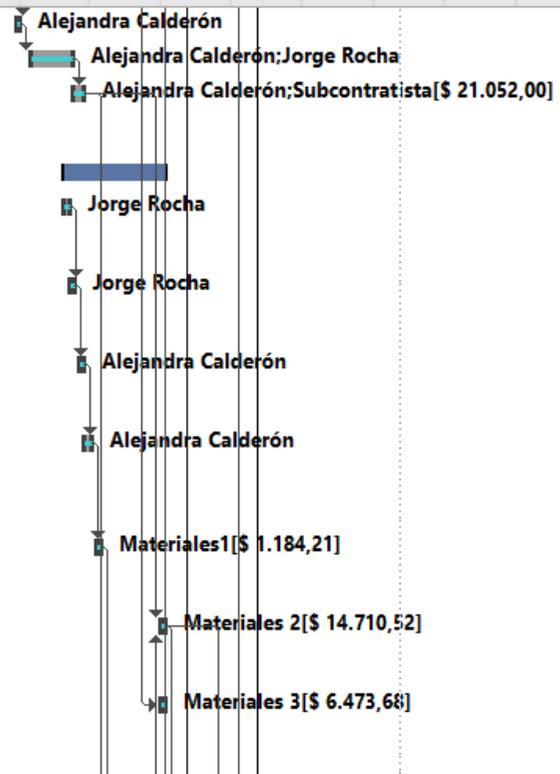


EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Costo	Fin previsto	20																	
						feb	mar	tri 2, 2020		tri 3, 2020			tri 4,										
LCZ-P35-C0001.2.11	1.2.7 Plan de gestión de la calidad	5 días	lun 3/2/20	\$ 109,60	mié 19/2/20																		
LCZ-P35-C0001.2.12	1.2.8 Plan de gestión de las adquisiciones	2 días	lun 24/2/20	\$ 131,52	mar 25/2/20																		
LCZ-P35-C0001.5	1.3 Aprobación del plan de gestión	0 días	jue 12/3/20	\$ 0,00	lun 2/3/20																		
LCZ-P35-C0001.13	1.4 Adquisiciones	87 días	mar 3/3/20	\$ 105.732,77	mié 1/7/20																		
LCZ-P35-C0001.13.1	1.4.1 Subestación Eléctrica	87 días	mar 3/3/20	\$ 61.292,28	mar 30/6/20																		
LCZ-P35-C0001.13.1.1	1.4.1.1 Evaluación técnica y requisitos	8 días	mar 3/3/20	\$ 297,60	jue 12/3/20																		
LCZ-P35-C0001.13.1.3	1.4.1.2 Mapping de proveedores potenciales	4 días	lun 16/3/20	\$ 63,04	mié 18/3/20																		
LCZ-P35-C0001.13.1.4	1.4.1.3 Generación y comunicación de RFP	2 días	vie 20/3/20	\$ 31,52	vie 20/3/20																		
LCZ-P35-C0001.13.1.5	1.4.1.4 Evaluación y selección de proveedor	5 días	mar 24/3/20	\$ 264,80	jue 26/3/20																		
LCZ-P35-C0001.13.1.6	1.4.1.5 Elaboración de contrato, firma y OC	7 días	mar 31/3/20	\$ 18.267,32	lun 6/4/20																		
LCZ-P35-C0001.13.1.7	1.4.1.6 Recepción de subestación eléctrica	60 días	jue 9/4/20	\$ 0,00	mar 30/6/20																		
LCZ-P35-C0001.13.1.8	1.4.1.7 Llegada de subestación eléctrica	0 días	mié 10/6/20	\$ 42.368,00	mar 30/6/20																		
LCZ-P35-C0001.13.4	1.4.2 Subcontratación MO de adecuación e Instalación	32 días	lun 16/3/20	\$ 21.883,68	mié 22/4/20																		
LCZ-P35-C0001.13.4.1	1.4.2.1 Evaluación Técnica y elaboración de piego de requisitos	5 días	lun 16/3/20	\$ 109,60	vie 20/3/20																		
LCZ-P35-C0001.13.4.2	1.4.2.2 Mapping de subcontratistas	6 días	lun 23/3/20	\$ 131,52	vie 27/3/20																		



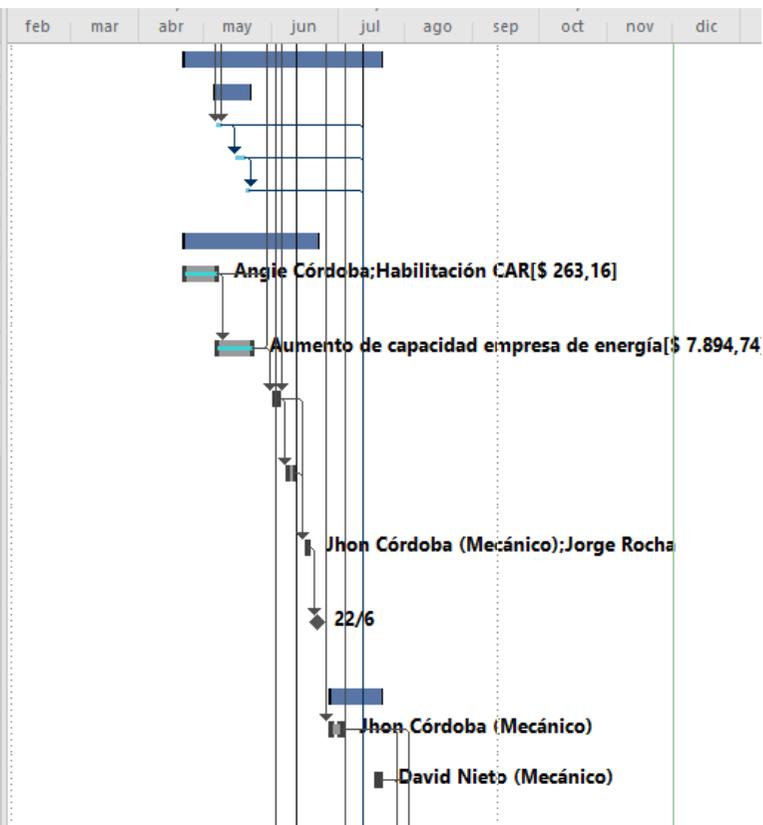


EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Costo	Fin previsto	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov
LCZ-P35-C0001.13.4.3	1.4.2.3 Generación y comunicación de II	1 día	mar 31/3/20	\$ 15,76	lun 30/3/20										
LCZ-P35-C0001.13.4.4	1.4.2.4 Evaluación y selección de contra	14 días	lun 6/4/20	\$ 527,52	vie 17/4/20										
LCZ-P35-C0001.13.4.5	1.4.2.5 Elaboración de contrato, firma y OC	3 días	vie 24/4/20	\$ 21.099,28	mié 22/4/20										
LCZ-P35-C0001.13.6	1.4.3 Insumos y Materiales	32 días	lun 20/4/20	\$ 22.556,81	mié 1/7/20										
LCZ-P35-C0001.13.6.1	1.4.3.1 Evaluación técnica y requisitos	3 días	lun 20/4/20	\$ 65,76	mié 22/4/20										
LCZ-P35-C0001.13.6.2	1.4.3.2 Mapping de proveedores potenciales	2 días	jue 23/4/20	\$ 43,84	vie 24/4/20										
LCZ-P35-C0001.13.6.3	1.4.3.3 Generación y recepción de RFQ	2 días	lun 27/4/20	\$ 31,52	mar 28/4/20										
LCZ-P35-C0001.13.6.4	1.4.3.4 Elaboración y gestión de Ordenes de compra	3 días	mié 29/4/20	\$ 47,28	vie 1/5/20										
LCZ-P35-C0001.13.6.5	1.4.3.5 Compra1 grupo materiales	2 días	lun 4/5/20	\$ 1.184,21	mar 5/5/20										
LCZ-P35-C0001.13.6.6	1.4.3.6 Compra drupo de materiales 2	2 días	lun 1/6/20	\$ 14.710,52	mar 2/6/20										
LCZ-P35-C0001.13.6.7	1.4.3.7 Compra de materiales grupo 3	2 días	lun 1/6/20	\$ 6.473,68	mié 1/7/20										



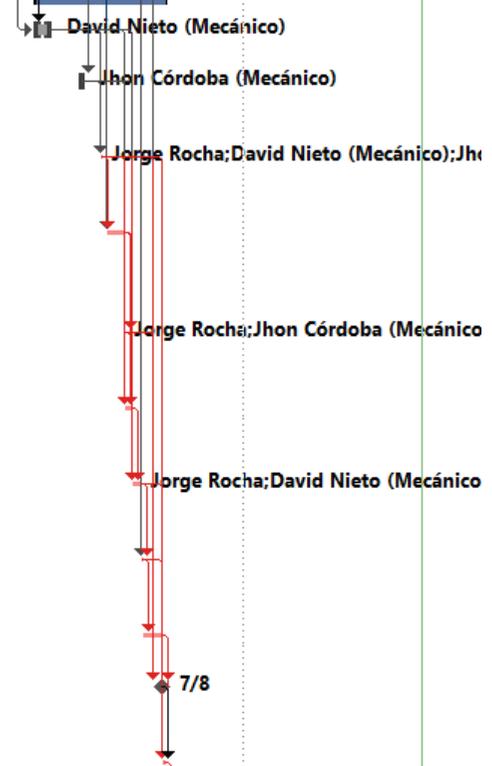


EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Costo	Fin previsto	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LCZ-P35-C0001.15	1.5 Adecuaciones Técnicas y Locativas	64 días	mié 22/4/20	\$ 8.532,94	vie 26/6/20											
LCZ-P35-C0001.15.1	1.5.1 Construcción espacio de contención	12 días	mié 6/5/20	\$ 0,00	mar 19/5/20											
LCZ-P35-C0001.15.1.2	1.5.1.1 Piso	3 días	mié 6/5/20	\$ 0,00	mar 12/5/20											
LCZ-P35-C0001.15.1.3	1.5.1.2 Muros	3 días	vie 15/5/20	\$ 0,00	vie 15/5/20											
LCZ-P35-C0001.15.1.4	1.5.1.3 Techo e impermeabilización	2 días	mié 20/5/20	\$ 0,00	mar 19/5/20											
LCZ-P35-C0001.15.2	1.5.2 Sistema de energización	43 días	mié 22/4/20	\$ 8.434,94	lun 22/6/20											
LCZ-P35-C0001.15.2.1	1.5.2.1 Habilitación por parte de autoridad ambiental	11 días	mié 22/4/20	\$ 504,28	lun 11/5/20											
LCZ-P35-C0001.15.2.2	1.5.2.2 Aumento de capacidad por parte de empresa de Energía	12 días	jue 7/5/20	\$ 7.894,74	vie 29/5/20											
LCZ-P35-C0001.15.2.3	1.5.2.3 Sistema de cableado externo	2 días	mar 2/6/20	\$ 0,00	vie 5/6/20											
LCZ-P35-C0001.15.2.4	1.5.2.4 Sistema de cableado interno	4 días	lun 8/6/20	\$ 0,00	mar 16/6/20											
LCZ-P35-C0001.15.2.5	1.5.2.5 Pruebas de capacidad energética	1 día	mié 17/6/20	\$ 35,92	vie 19/6/20											
LCZ-P35-C0001.15.2.6	1.5.2.6 Cambio de capacidad planta	0 días	lun 22/6/20	\$ 0,00	lun 22/6/20											
LCZ-P35-C0001.15.5	1.5.3 Adecuación de equipos de producción	16 días	dom 28/6/20	\$ 98,00	vie 26/6/20											
LCZ-P35-C0001.15.5.1	1.5.3.1 Overhauling de trituradora	5 días	dom 28/6/20	\$ 70,00	jue 11/6/20											
LCZ-P35-C0001.15.5.2	1.5.3.2 Cambio de entradas capacitivas sistema general	2 días	dom 19/7/20	\$ 28,00	vie 26/6/20											



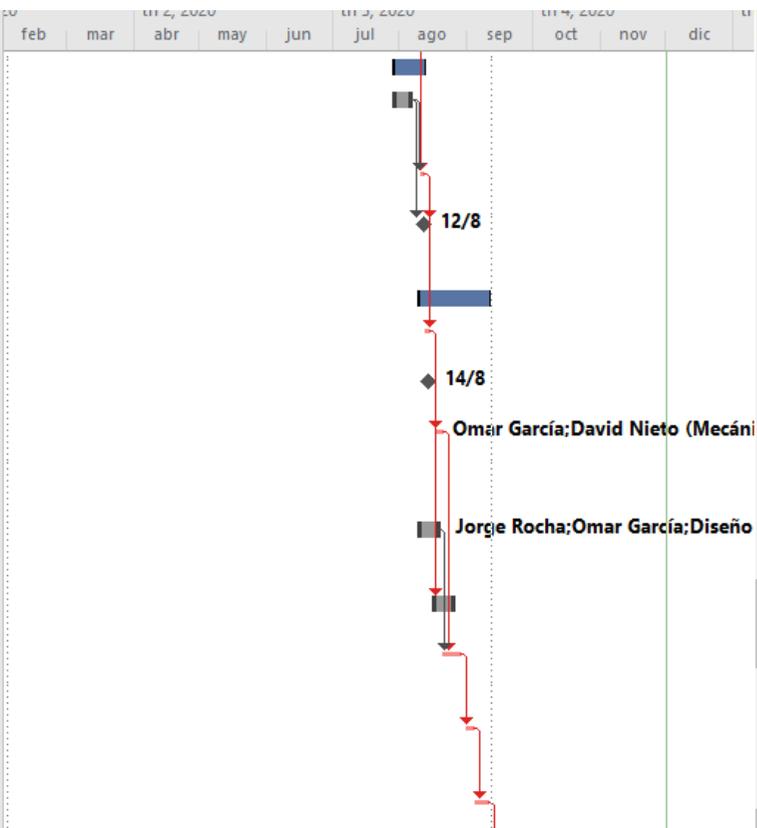


EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Costo	Fin previsto	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LCZ-P35-C0001.20	1.6 Instalación de Subestación eléctrica	42 días	jue 11/6/20	\$ 241,68	vie 7/8/20											
LCZ-P35-C0001.20.1	1.6.1 Instalación de transformador	4 días	jue 11/6/20	\$ 56,00	lun 6/7/20											
LCZ-P35-C0001.20.2	1.6.2 instalación de banco de condensadores	1 día	mié 1/7/20	\$ 14,00	mié 1/7/20											
LCZ-P35-C0001.20.3	1.6.3 Pruebas de tensión y potencia 1	1 día	vie 10/7/20	\$ 49,92	vie 10/7/20											
LCZ-P35-C0001.20.4	1.6.4 Conexión de generador principal a fuente de energía eléctrica	6 días	lun 13/7/20	\$ 0,00	lun 20/7/20											
LCZ-P35-C0001.20.5	1.6.5 Pruebas de tensión y potencia 2	1 día	lun 20/7/20	\$ 35,92	lun 20/7/20											
LCZ-P35-C0001.20.6	1.6.6 Conexión transformador, generador y banco de condensadores	3 días	mar 21/7/20	\$ 0,00	jue 23/7/20											
LCZ-P35-C0001.20.7	1.6.7 Pruebas de tensión y potencia 3	2 días	vie 24/7/20	\$ 71,84	lun 27/7/20											
LCZ-P35-C0001.20.8	1.6.8 Conexión de motor a trituradora	1 día	mar 28/7/20	\$ 14,00	mar 28/7/20											
LCZ-P35-C0001.20.9	1.6.9 Pruebas de funcionalidad 1	7 días	mié 29/7/20	\$ 0,00	jue 6/8/20											
LCZ-P35-C0001.20.10	1.6.10 Parada de planta para finalizar cambio	0 días	vie 7/8/20	\$ 0,00	vie 7/8/20											
LCZ-P35-C0001.20.11	1.6.11 Adecuaciones técnicas de	1 día	vie 7/8/20	\$ 0,00	vie 7/8/20											





EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Costo	Fin previsto
LCZ-P35-C0001.22	1.7 Desinstalación de motor Diesel	9 días	jue 30/7/20	\$ 0,00	mié 12/8/20
LCZ-P35-C0001.22.1	1.7.1 Gestión de movimiento de activo fijo	5 días	jue 30/7/20	\$ 0,00	mié 5/8/20
LCZ-P35-C0001.22.2	1.7.2 Desmonte general de motor	2 días	lun 10/8/20	\$ 0,00	mar 11/8/20
LCZ-P35-C0001.22.3	1.7.3 Eliminación de energía Diesel en planta	0 días	mié 12/8/20	\$ 0,00	mié 12/8/20
LCZ-P35-C0001.24	1.8 Transferencia Tecnológica y cierre	24 días	lun 10/8/20	\$ 45.430,95	vie 11/9/20
LCZ-P35-C0001.24.1	1.8.1 Entrega formal por parte de proveedor	3 días	mié 12/8/20	\$ 0,00	vie 14/8/20
LCZ-P35-C0001.24.2	1.8.2 Pago de residual de subestación	0 días	vie 14/8/20	\$ 21.052,63	vie 14/8/20
LCZ-P35-C0001.24.3	1.8.3 Capacitación Operativa a personal de mantenimiento	4 días	lun 17/8/20	\$ 348,48	jue 20/8/20
LCZ-P35-C0001.24.4	1.8.4 Generación de manuales de operación	7 días	lun 10/8/20	\$ 24.029,84	mar 18/8/20
LCZ-P35-C0001.24.5	1.8.5 Cierre de contratos y pagos	7 días	lun 17/8/20	\$ 0,00	mar 25/8/20
LCZ-P35-C0001.24.6	1.8.6 Entrenamiento con equipo operaciones	7 días	jue 20/8/20	\$ 0,00	vie 28/8/20
LCZ-P35-C0001.24.7	1.8.7 Prueba por parte de equipo de producción	4 días	lun 31/8/20	\$ 0,00	jue 3/9/20
LCZ-P35-C0001.24.8	1.8.8 Evaluación de adhesión y transferencia	5 días	vie 4/9/20	\$ 0,00	jue 10/9/20





EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Costo	Fin previsto	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
LCZ-P35-C0001.22.3	1.7.3 Eliminación de energía Diesel en planta	0 días	mié 12/8/20	\$ 0,00	mié 12/8/20							12/8				
LCZ-P35-C0001.24	1.8 Transferencia Tecnológica y cierre	24 días	lun 10/8/20	\$ 45.430,95	vie 11/9/20											
LCZ-P35-C0001.24.1	1.8.1 Entrega formal por parte de proveedor	3 días	mié 12/8/20	\$ 0,00	vie 14/8/20											
LCZ-P35-C0001.24.2	1.8.2 Pago de residual de subestación	0 días	vie 14/8/20	\$ 21.052,63	vie 14/8/20							14/8				
LCZ-P35-C0001.24.3	1.8.3 Capacitación Operativa a personal de mantenimiento	4 días	lun 17/8/20	\$ 348,48	jue 20/8/20											
LCZ-P35-C0001.24.4	1.8.4 Generación de manuales de operación	7 días	lun 10/8/20	\$ 24.029,84	mar 18/8/20											
LCZ-P35-C0001.24.5	1.8.5 Cierre de contratos y pagos	7 días	lun 17/8/20	\$ 0,00	mar 25/8/20											
LCZ-P35-C0001.24.6	1.8.6 Entrenamiento con equipo operaciones	7 días	jue 20/8/20	\$ 0,00	vie 28/8/20											
LCZ-P35-C0001.24.7	1.8.7 Prueba por parte de equipo de producción	4 días	lun 31/8/20	\$ 0,00	jue 3/9/20											
LCZ-P35-C0001.24.8	1.8.8 Evaluación de adhesión y transferencia	5 días	vie 4/9/20	\$ 0,00	jue 10/9/20											
LCZ-P35-C0001.24.9	1.8.9 Firma y cierre de proyecto	0 días	vie 11/9/20	\$ 0,00	vie 11/9/20											
LCZ-P35-C0001.26	1.9 Seguimiento y control	155,5 días	mar 4/2/20	\$ 526,08	mar 8/9/20											

Omar García; David Nieto (Mecár)

Jorge Rocha; Omar García; Diseñ

11/9



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



CAPÍTULO 6. LÍNEA BASE DE COSTOS



6.1 Lista de Costos del Proyecto.

Nombre de tarea	Costo total
Proyecto de Instalación Subestación Eléctrica en La Cueva del Zorro	\$ 168.430,22
Aprobación de acta constitutiva	\$ 0,00
Plan de dirección del Proyecto	\$ 10.515,96
Plan de gestión del alcance	\$ 1.885,82
Documentación de los requisitos	\$ 1.732,38
Enunciado de alcance	\$ 153,44
Plan de gestión del tiempo	\$ 2.258,46
Cronograma del proyecto	\$ 1.995,42
Lista de Actividades y de hitos	\$ 833,31
Secuenciación de actividades y calendario de recursos	\$ 855,23
Estimación de duración PERT	\$ 43,84
Plan de gestión de Costos	\$ 1.989,62
Costeo de actividades	\$ 864,83
Costeo de materiales	\$ 894,63
Plan de gestión del Riesgo	\$ 2.365,42
Brainstorming RBM	\$ 74,40
Identificación de riesgos	\$ 1.032,59
Análisis Cualitativo y Cuantitativo	\$ 74,40
Reporte y plan de seguimiento a riesgos	\$ 1.184,03
Plan de gestión de los interesados	\$ 263,04
Plan de gestión de las comunicaciones	\$ 1.512,48
Plan de gestión de la calidad	\$ 109,60
Plan de gestión de las adquisiciones	\$ 131,52
Aprobación del plan de gestión	\$ 0,00
Adquisiciones	\$ 105.732,77
Subestación Eléctrica	\$ 61.292,28
Evaluación técnica y requisitos	\$ 297,60
Mapping de proveedores potenciales	\$ 63,04
Generación y comunicación de RFP	\$ 31,52
Evaluación y selección de proveedor	\$ 264,80
Elaboración de contrato, firma y OC	\$ 18.267,32
Recepción de subestación eléctrica	\$ 0,00
Llegada de subestación eléctrica	\$ 42.368,00
Subcontratación MO de adecuación e Instalación	\$ 21.883,68
Evaluación Técnica y elaboración de pliego de requisitos	\$ 109,60
Mapping de subcontratistas potenciales	\$ 131,52

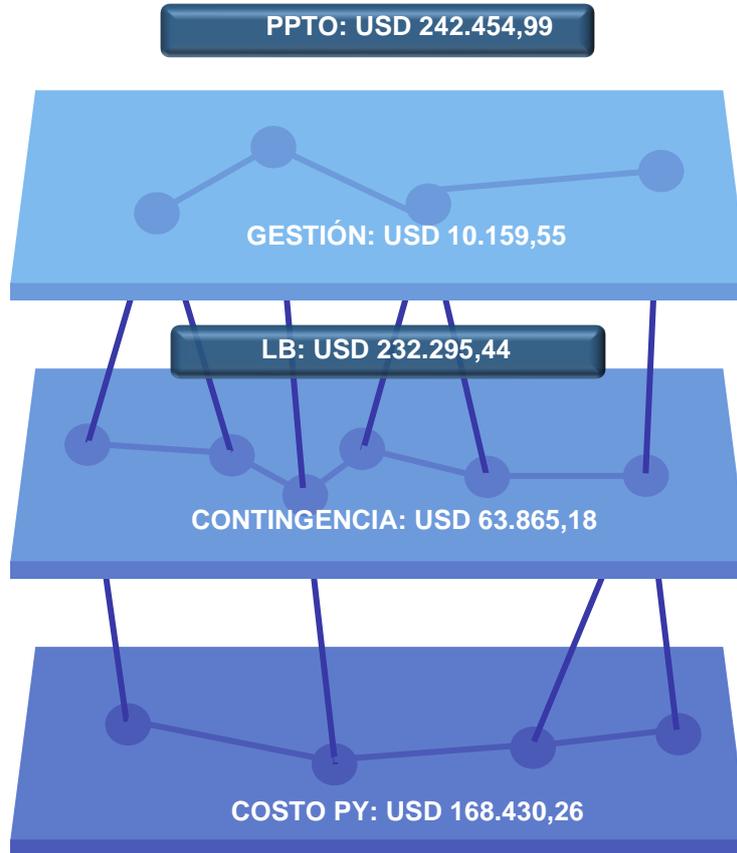


Generación y comunicación de IFB	\$ 15,76
Evaluación y selección de contratista	\$ 527,52
Elaboración de contrato, firma y OC	\$ 21.099,28
Insumos y Materiales	\$ 22.556,81
Evaluación técnica y requisitos	\$ 65,76
Mapping de proveedores potenciales	\$ 43,84
Generación y recepción de RFQ	\$ 31,52
Elaboración y gestión de Órdenes de compra	\$ 47,28
Compra1 grupo materiales	\$ 1.184,21
Compra grupo de materiales 2	\$ 14.710,52
Compra de materiales grupo 3	\$ 6.473,68
Adecuaciones Técnicas y Locativas	\$ 8.646,78
Instalación de Subestación eléctrica	\$ 241,68
Instalación de transformador	\$ 56,00
instalación de banco de condensadores	\$ 14,00
Pruebas de tensión y potencia 1	\$ 49,92
Conexión de generador principal a fuente de energía eléctrica	\$ 0,00
Pruebas de tensión y potencia 2	\$ 35,92
Conexión transformador, generador y banco de condensadores	\$ 0,00
Pruebas de tensión y potencia 3	\$ 71,84
Conexión de motor a trituradora	\$ 14,00
Pruebas de funcionalidad 1	\$ 0,00
Parada de planta para finalizar cambio	\$ 0,00
Adecuaciones técnicas de integración capacitiva	\$ 0,00
Desinstalación de motor Diesel	\$ 0,00
Transferencia Tecnológica y cierre	\$ 45.430,95
Seguimiento y control	\$ 526,08

Tabla 18. Costos del proyecto.

6.2 Línea Base de Costos

Figura 2. Línea de base de costos



Las reservas de contingencia serán utilizadas de acuerdo a lo establecido en el plan de gestión de riesgos y fueron calculadas tomando como base el análisis cuantitativo de riesgos y el Project Manager tendrá la potestad de hacer uso de la misma según corresponda.

Por otro, las reservas de gestión corresponden al 4.5% del total del valor de la línea base de costos y su uso será habilitado únicamente por el Sponsor con efectos de dar respuesta a algún riesgo que no haya sido identificado en el proceso de identificación de riesgos.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



CAPITULO 7. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

7.1 ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN.

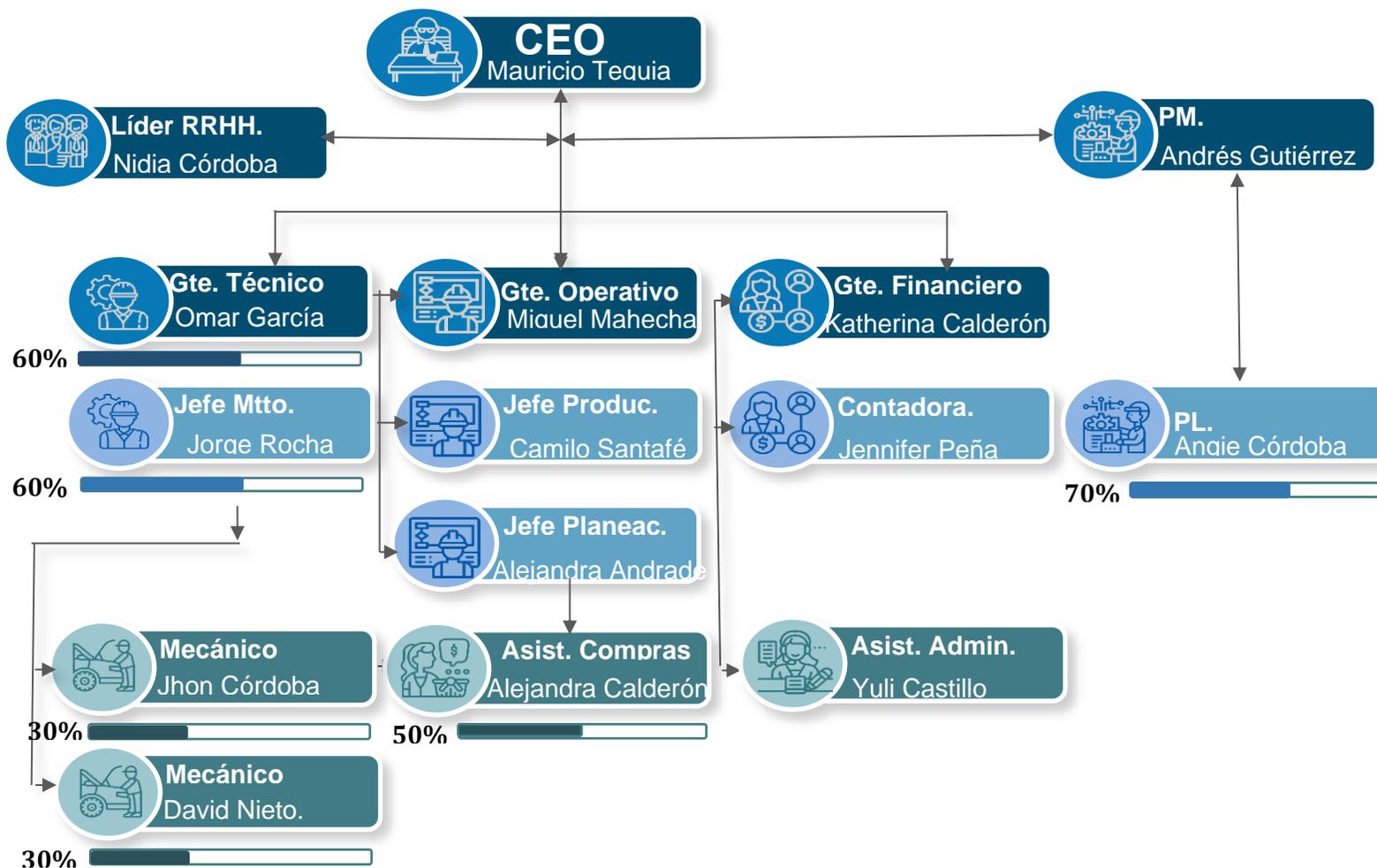


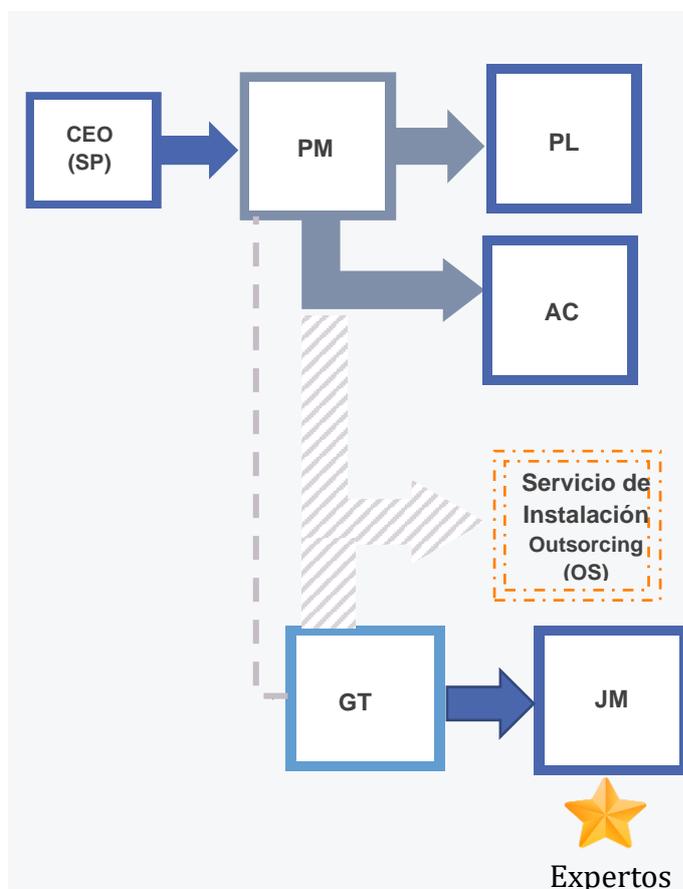
Figura 3. Estructura de la Organización

La Planta de producción está organizada por una estructura matricial, encabezada por el CEO, Mauricio Tequia, de quién dependen cuatro gerentes que tienen su responsabilidad dentro del área de Finanzas, Operaciones, Área Técnica y Proyectos.

Así mismo se puede ver como se establece el tiempo que cada recurso asignará al proyecto

A continuación, se describe la estructura del proyecto y se puede ver la participación del recurso externo, contratado para llevar a cabo las tareas de adecuaciones locativas e instalación de la subestación eléctrica.

Figura 4. Estructura del proyecto.



Dónde:

CEO: Chief Executive Officer.

SP: Sponsor

PM: Project Manager

PL: Project Leader

AC: Asistente de Compras

GT: Gerente Técnico

JM: Jefe de Mantenimiento

OS: Outsourcing

7.2 Matriz de Responsabilidades

Tabla 19. Matriz RACI.

ENTREGABLE/ ROL	SP	PM	PL	AC	GT	JM	OS
Gestión del Proyecto							
Plan de gestión del proyecto	A	R	R		I		
Seguimiento y Control	I	R/A	R/A		R		
Adquisiciones							
Evaluación técnica y requisitos	I	C	I		R	R	
Mapping de proveedores potenciales	A	R	R	R	R	R	
Generación y comunicación de RFP, IFB y RFQ		I	C	R	C		
Evaluación y selección de proveedor		A/C	C	R	R	R	
Elaboración de contrato, firma y OC	A	I		R	R		
Compra de materiales Grupo 1, 2 y 3		I	I	R			
Adecuaciones Técnicas y Locativas							
Habilitación y Aumento de Capacidad	I	I/A	R		R	R	
Construcciones y adecuaciones		C	I	I	A	C	R
Instalación de Subestación eléctrica							
Tareas de Instalación y transformación Tecnológica		C	I	I	A	C	R
Pruebas de funcionalidad y Capacidad		I	I		C	R	R
Transferencia Tecnológica y cierre							
Desarrollo de manuales y toolkits	I	A	C		A	R	R
Capacitación			I		R	R	C
Cierre de contratos	I	R	I	R			I

Cada miembro del equipo de proyectos tendrá un rol dentro del mismo y así mismo dentro de cada una de las etapas podrá:

- R: Ser el responsable de la ejecución del entregable bien sea en su ejecución o gestión.
- A: Es el encargado de aprobar y dar la autorización de cierre del entregable.
- C: El miembro de equipo con este rol deberá proveer información necesaria para la ejecución de la tarea.
- I: El miembro del equipo que cumpla este rol, deberá estar informado del estatus del entregable.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



Los roles establecido dentro de la matriz, permitirá que se lleve a cabo un seguimiento a cada una de las actividades del proyecto para la actualización del estatus y comunicación a los interesados.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



CAPÍTULO 8: ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS



8.1 Identificación de los Interesados

8.1.1 Interesados Internos

Tabla 20. Identificación de interesados Internos.

INTERNOS	
Interesado	Rol en El Proyecto
Sponsor	Principal interesado y owner del proyecto, alto poder de impacto e influencia, la correcta ejecución del proyecto impacta en los objetivos estratégicos de la empresa y su rol vela por el cumplimiento de los mismos.
Equipo de Proyectos	Son quienes llevan a cabo el proyecto durante todas sus fases, de los resultados del mismo se medirá su desempeño y su bonificación.
Equipo de Mantenimiento	Acompañan la ejecución, sobre todo en la fase de instalación y son los expertos a nivel operativo que poseen alto grado de información de los aspectos técnicos, de sus expertos depende en gran medida el éxito del proyecto.
Empleados de Planta	Reasignación de turnos de trabajo, días de parada, condiciones y precauciones de seguridad.



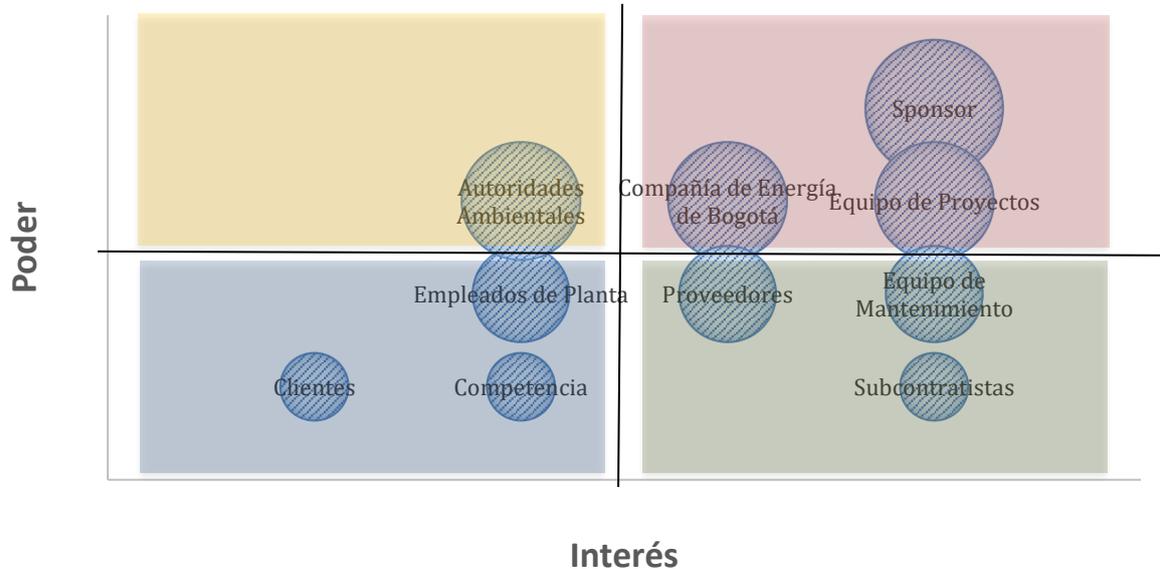
8.1.2 Interesados Externos

Tabla 21. Identificación de interesados Externos.

EXTERNOS	
Interesado	Rol en El Proyecto
Autoridades Ambientales	Interesados en determinar los requisitos a nivel documental y de gestión para el cumplimiento de las políticas locales.
Compañía de Energía de Bogotá	Requisitos de amplificación de consumo y proyección de consumo de energía y velar por la contribución a la disminución del impacto ambiental.
Proveedores	Encargados de proveer la subestación eléctrica y proveer los servicios de instalación y adecuación, tienen impacto en la entrega de los equipos y materiales requeridos para llevar a cabo el proyecto y afectación directa al costo
Competencia (Canteras Aledañas)	Interesados en replicar proyectos similares para optimizar su productividad y costo
Clientes (Constructoras, Almacenes)	Información de abastecimiento, pronósticos de producción, inventario de producto durante el proyecto. Pueden llegar a verse afectados por desabastecimiento durante las pruebas o paradas de planta.
Subcontratistas	Pliego de peticiones, alcance requerido, especificaciones técnicas, disponibilidad de planta, aspectos legales. Tiene un alto grado de poder sobre la ejecución del proyecto, ya que de su labor depende el cumplimiento de los objetivos del mismo

8.2 Análisis de Interesados

Gráfico 2. Análisis de interesados.



Los interesados se analizan en función de dos dimensiones principales: El poder que pueden llegar a tener dentro del proyecto y a su vez, el interés en el mismo, a su vez, para cada uno de los cuadrantes se genera una acción a tomar.

- **Planificar su compromiso:** El único actor en este cuadrante es la autoridad ambiental que regula las habilitaciones para los cambios de categoría y capacidad para la planta de producción. En este caso la gestión de este interesado debe ser de naturaleza informativa para formalizar el cambio de categoría.
- **Mantener su involucramiento:** En esta categoría se ubican la mayoría de los interesados con un nivel aceptable de poder y compromiso, y la mayoría están involucrados en la ejecución del proyecto. La gestión estará enfocada a mantener sus intereses, tomando en cuenta su feedback e involucramiento.
- **Planificar su involucramiento:** En el caso de los empleados de planta, es importante que el involucramiento con el proyecto venga dado con la flexibilidad para dar espacio de la operación en caso tal que se requiera usar tiempo de esta para llevar a cabo pruebas del proyecto.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



CAPÍTULO 9 EJECUCIÓN DEL PROYECTO, SEGUIMIENTO Y CONTROL



9.1 Selección de Proveedores

Como se menciona en el plan de gestión de adquisiciones, el levantamiento de los requisitos técnicos y operativos para el desarrollo de la evaluación técnica para la selección de proveedores, se llevó a cabo mediante el juicio de expertos, la revisión de la documentación de proyectos anteriores y el análisis de la demanda para verificar que las capacidades técnicas del equipo estarán en la capacidad de suplir las necesidades del proceso productivo.

9.1.1 Subestación Eléctrica

Perfilamiento y descripción del equipo: Estos sistemas de aprovisionamiento de energía son de rápida compra e instalación, solo basta con conseguir un proveedor que se encargue de los estudios técnicos de requerimientos y de la realización de los trámites con la compañía proveedora de la energía.

El funcionamiento de una subestación eléctrica es sencillo; la energía llega por medio de la conexión de red eléctrica del proveedor de energía del municipio (Codensa S.A.), esta llega a un transformador el cual transporta la corriente a un banco de condensadores el cuál entrega la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de la trituradora, regulándola según los requerimientos de la máquina.

Con la instalación de esta subestación eléctrica se reemplazaría motor que genera la energía mediante combustibles fósiles, es decir, todos los costos operacionales y de mantenimiento que genera este motor quedarían completamente eliminados.

Ahondando de nuevo en el tema del mantenimiento una de las más grandes ventajas es que una subestación de este tipo no requiere de un mantenimiento preventivo para su funcionamiento, la tecnología utilizada en la fabricación de este tipo de equipos es bastante con requerimientos operativos menores.

Aunque las subestaciones eléctricas son sistemas sencillos, pero de mucho provecho para todo tipo de industria, pues como en este caso las subestaciones eléctricas suelen alcanzar las capacidades requeridas de una manera fácil, solo basta con negociar con el proveedor.

Las especificaciones técnicas de la subestación eléctrica que se ajustaría a las necesidades del este proyecto de inversión se muestran en la siguiente tabla.



Tabla 22. Especificaciones técnicas requeridas para la subestación eléctrica.

ESPECIFICACIONES SUBESTACIÓN ELÉCTRICA	
Tipo: TTP	Frecuencia Hz: 60
Potencia Requerida KW/h: 350	Tensión Seca V: 452/261
Número de fases: 3	Corriente Seca A: 9,3
Tensión Primaria KW: 11400	Norma: NTC
Corriente Primaria: 31,91	Clase de Aislante: Ao
Peso Total: 212 Kg	Conexión: Dy05
Peso Total: 212 Kg	Duración C.C: 5,2
Peso Parte Exterior: 0,86 Kg	Refrigeración: Oxan
Amperios Codo: 200	Temperatura Ambiente: 20°C
Codo Cable: 1/0	Transformador Tesla
Número de serie: C190311	Banco de condensadores

De acuerdo a los criterios mencionados anteriormente se procede a realizar la evaluación de los proveedores que enviaron la propuesta técnica/ económica (**RFP**), en función de los requisitos planteados en el plan de adquisiciones y anexos de las variables a analizar para la selección del proveedor.

9.1.2 Mano de Obra para las adecuaciones técnicas y Locativas.

El perfil del subcontratista fue determinado por el equipo de mantenimiento y el equipo de proyectos para definir las características requeridas para la selección del mismo. Las mismas están documentadas en los anexos del plan de adquisiciones.

Para llevar a cabo esta selección se tuvieron en cuenta los tres proveedores que cumplieron con los requisitos mínimos después de haber analizado la propuesta técnica y económica enviada posterior a la comunicación de la IFB.

Se evaluaron tres potenciales subcontratistas:

- ALKHO SAS
- PROINSTALL S.A.S
- FEDCO Y ASOCIADOS



A continuación, se muestra la matriz de selección de proveedor en la cual se determina que el proveedor con el cual se llevará a cabo la adecuación locativa e instalación será la empresa ALKHO SAS.



Matriz de selección de Proveedores.

	Variable	ALKHO S.A.S	PROINSTALL S.A.S	FEDCO Y ASOCIADOS
Capacidad Técnica	Herramientas	5	5	4
	Personal Capacitado	4	3	5
	Metodología Propuesta	5	4	4
	Total CT	4,7	4,0	4,3
Costo	Propuesta Económica	\$ 3.820,89	\$ 3.957,90	\$ 40.663,04
	Valoración	5	3	1
	Rango	5	5	1
	Total Costo	5,0	4,0	1,0
Tiempo	Tiempo Previsto Días	127	100	105
	Valoración	1	5	3
	Adaptación al Cronograma	5	5	5
	Flexibilidad	4	3	1
	Total Tiempo	3,3	4,3	3,0
Experiencia/ Estructura	Años de Experiencia	12	18	16
	Valoración	3	5	3
	Tiene H&S Propio	5	1	5
	Reseñas	4	5	3
	Antigüedad	3	1	3
	Estructura Supervisión	5	3	2
Total EE	4,0	3,0	3,2	

	Valoración %	ALKHO S.A.S	PROINSTALL S.A.S	FEDCO Y ASOCIADOS
Capacidad Técnica	40%	1,9	1,6	1,7
Costo	20%	1,0	0,8	0,2
Tiempo	25%	0,8	1,1	0,8
Experiencia/ Estructura	15%	0,6	0,5	0,5
Total	100%	4,3	3,9	3,2

Tabla 23. Matriz de evaluación de proveedor de servicios de adecuación e instalación



9.2 Avance del Proyecto

En la reunión de seguimiento mensual del mes de junio, se hizo un corte para revisar el estatus general del proyecto, de acuerdo con lo mencionado en el plan de las comunicaciones se analizaron los siguientes datos:

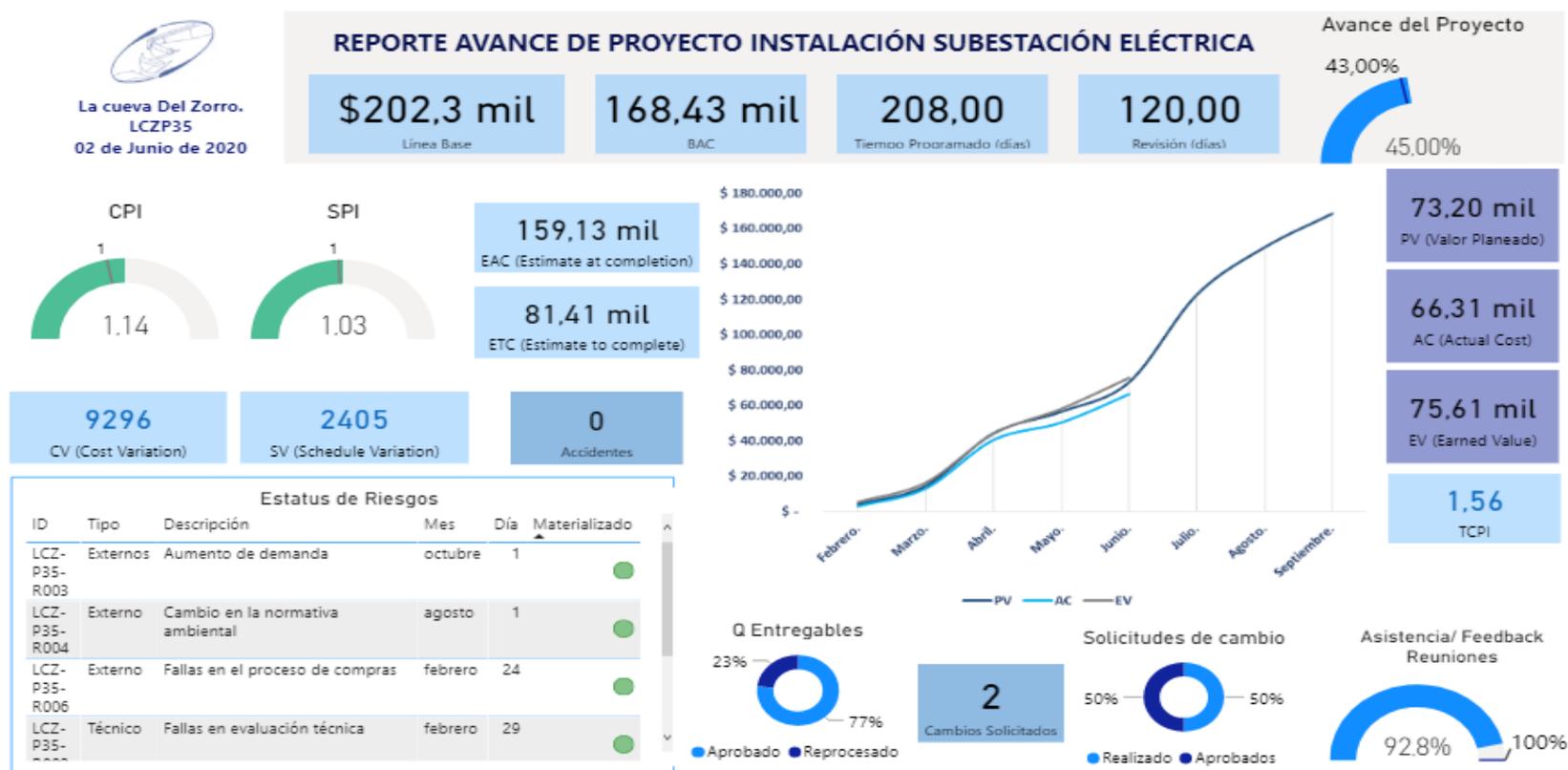
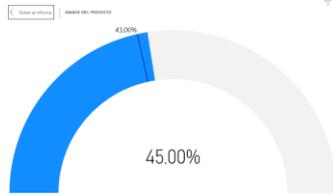


Figura 5. Reporte avance de proyecto instalación subestación eléctrica.



Fecha de Revisión: 02 de junio de 2020.

Avance Total del Proyecto:



Respecto a lo planificado en la línea base de tiempo, en la fecha de revisión se han ejecutado el 2% más de las actividades planteadas para este momento.

Performance del proyecto a la fecha



Los índices de performance tanto de costos como de cronograma tienen una resultado mayor a uno, lo que quiere decir que el avance del proyecto en términos del valor ganado, el proyecto tiene un resultado un poco mejor al esperado.

Riesgos:

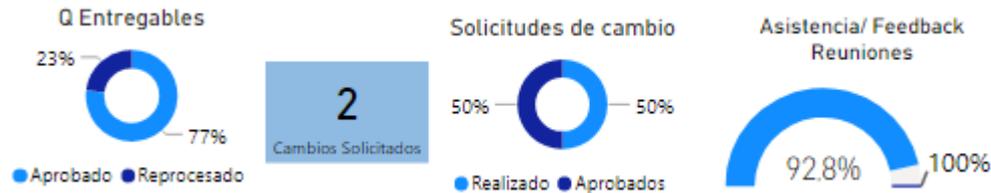
[Volver al informe](#) | ESTATUS DE RIESGOS

ID	Tipo	Descripción	Mes	Día	Materializado
LCZ-P35-R003	Externos	Aumento de demanda	octubre	1	●
LCZ-P35-R004	Externo	Cambio en la normativa ambiental	agosto	1	●
LCZ-P35-R006	Externo	Fallas en el proceso de compras	febrero	24	●
LCZ-P35-R002	Técnico	Fallas en evaluación técnica	febrero	29	●
LCZ-P35-R005	Técnico	Fallos durante la instalación del equipo	febrero	24	●
LCZ-P35-R001	Técnico	Ocurrencia de Accidente de Trabajo (Empleados directos)	febrero	28	●

A la fecha de medición, no se ha materializado ninguno de los riesgos identificados ni algún otro issue.



Calidad, cambios y comunicaciones:



Solamente el 23% de los entregables totales del proyecto han sido reprocesados, y el resto cumplieron con los criterios de aceptación en la primera revisión. Así mismo se han solicitado dos cambios, durante el proyecto. Por otro lado, se evidencia una participación activa en las reuniones del proyecto.

9.3 Eventos de cambio

Todos los cambios del proyecto se llevarán a cabo a través de un tablero en la herramienta Trello, en dónde se podrá hacer el seguimiento al status e implementación de los mismos.

Evento de cambio 1.

Repotenciación de Subestación Eléctrica.
en la lista Seguimiento

MIEMBROS
A +

ETIQUETAS
Aprobado Acción Correctiva Alcance
Gerencia Técnica Aumento de Demanda +

VENCIMIENTO
11 de jun. a las 2:44 CUMPLIDA

Descripción Editar

Los estudios técnicos que se realizaron para seleccionar el equipo no contemplaban la posibilidad de un incremento de demanda de más del 50% (Se tenía previsto que un mes después del cierre del proyecto iba a haber un aumento de esta proporción en los pronósticos de demanda). Lo anterior quiere decir que la subestación eléctrica no tendrá la capacidad requerida para abastecer la planta trituradora en un ritmo de trabajo 100%, que es el que se va a requerir más adelante.
Se requiere hacer una repotenciación de aumento de capacidad al equipo previo a su instalación

Actividades Requeridas para el Cambio
Ocultar elementos completados Eliminar

40%

- Cotización con el proveedor
- Revisión de impacto a LB del Proyecto
- Gestión con autoridad ambiental
- Compra de insumos y materiales requeridos
- Actualización contractual

Añada un elemento

Circuito de Aprobación
Ocultar elementos completados Eliminar

100%

- Comité Técnico
- Equipo de Proyectos
- Sponsor



En este evento de cambio se solicitó el aumento de la capacidad de la subestación eléctrica, teniendo en cuenta que se cerró una negociación con una de las cementeras más importantes del país y se va a requerir un aumento en a capacidad instalada de planta, esto quiere decir que en paralelo al desarrollo se solicita una repotenciación del equipo principal que está por instalarse para que este pueda cumplir con los requerimientos de capacidad en el futuro.

Impacto del cambio en el proyecto:

Tiempo: La repotenciación de la subestación eléctrica va a requerir de 15 días más de espera, ya que es el tiempo estimado por el proveedor para generar la repotenciación sobre el equipo que estaba casi finalizada. Para poder disminuir el impacto en el avance del proyecto, se evalúa la posibilidad de comprimir el cronograma de este. Mientras tanto

Costo: La repotenciación del equipo aumenta el costo de esta en un 25%, adicional a esto y teniendo en cuenta que para lograr la compresión del programa y afectar en menor medida la variable tiempo, se solicitará al proveedor de instalación programar tiempo extra de su personal para poder compensar las actividades.

Alcance: Es requerido hacer un ajuste al alcance del proyecto, ya que, de acuerdo al nuevo requerimiento, se llevaron a cabo nuevos estudios para determinar cuáles eran las nuevas especificaciones técnicas requeridas para la subestación eléctrica.

Impacto del cambio en los paquetes de trabajo.

PAQUETE	LCZ-P35-C0001.20		
NOMBRE	Instalación de Subestación Eléctrica		
DESCRIPCIÓN	Validación de requerimientos técnicos 1		
FECHA DE INICIO	25/06/2020	FECHA FIN	22/7/2020
COSTO		DURACIÓN	42 días
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de funcionamiento del transformador ok • Validación del funcionamiento correcto del banco de condensadores. • Validación de potencia del sistema 1 		
RESPONSABLE ENTRADA	Jefe de Mantenimiento - Supervisor Subcontratista		
	Instalación de banco de condensadores		
COMENTARIOS			



PAQUETE	LCZ-P35-C0001.13.1.8		
NOMBRE	Llegada subestación Eléctrica		
DESCRIPCIÓN	Periodo de espera a la recepción a conformidad del equipo		
FECHA DE INICIO	03/03/2020	FECHA FIN	22/7/2020
COSTO	USD 98.813	DURACIÓN	102 días
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ul style="list-style-type: none">• Comunicación de RFP• Aceptación de especificaciones técnicas• Revisión y firma de contratos		
RESPONSABLE ENTRADA	Asistente de compras – PM – Gerente Técnico		
	Instalación de banco de condensadores		
COMENTARIOS			



Evento de cambio 2:

Rediseño de Manuales de Operación y Mantenimiento en la lista [Aprobadas](#)

ETIQUETAS

Aprobado Transferencia Intelectual Alcance

Gerencia Técnica +

VENCIMIENTO

10 de ago. a las 2:44 CUMPLI...

Descripción Editar

Debido a la necesidad de generar mayor adhesión a los procesos operativos y evitar fallas a futuras, los gerentes del área técnica y de operaciones llevaron a cabo una encuesta con su personal, para validar las necesidades potenciales respecto a la entrega final del conocimiento y el uso de los manuales del equipo.

En el mismo llegaron a la conclusión de que para mayor practicidad y seguridad se requerían de manuales interactivos y dinámicos que funcionaran como un mapa general del equipo para poder solucionar fallas y hacer el mantenimiento preventivo en tiempo real.

Actividades Requeridas para el Cambio Eliminar

0%

- Cotización con el proveedor
- Revisión de impacto a LB del Proyecto
- Generar el diagrama del nuevo manual interactivo
- Validación con el desarrollador del manual
- Entrega a conformidad del manual

Añada un elemento

Circuito de Aprobación Eliminar

0%

- Project Manager
- Sponsor

Añada un elemento

Actividad Mostrar detalles

A Escriba un comentario...

ANADIR A LA TARJETA

- Miembros
- Etiquetas
- Checklist
- Vencimiento
- Adjunto
- Portada

POWER-UPS

- + Añadir Pow...

ACCIONES

- Mover
- Copiar
- Convertir en...
- Seguir
- Archivar
- Compartir

Debido a la necesidad de generar mayor adhesión a los procesos operativos y evitar fallas a futuras, los gerentes del área técnica y de operaciones llevaron a cabo una encuesta con su personal, para validar las necesidades potenciales respecto a la entrega final del conocimiento y el uso de los manuales del equipo.

En el mismo llegaron a la conclusión de que para mayor practicidad y seguridad se requerían de manuales interactivos y dinámicos que funcionaran como un mapa general del equipo para poder solucionar fallas y hacer el mantenimiento preventivo en tiempo real.



Impacto del cambio en el proyecto:

Tiempo: Para desarrollar los manuales en función de los nuevos requerimientos, se requiere un tiempo adicional de cinco días para finalizar la entrega de acuerdo a las especificaciones

Costo: Teniendo en cuenta que el desarrollo de los manuales se hará de manera interna, con el programador que normalmente se encarga de hacer las programaciones de los equipos, no se registrará un impacto adicional en el costo del mismo, sin embargo se calculará adicionalmente el tiempo requerido por el mismo para desarrollar el manual.

Alcance: No se modifica el alcance en gran medida.

Impacto del cambio en los paquetes de trabajo.

PAQUETE	LCZ-P35-C0001.24.4		
NOMBRE	Generación de Manuales de operación		
DESCRIPCIÓN	Elementos necesarios para la transferencia tecnológica e /intelectual.		
FECHA DE INICIO	10/08/2020	FECHA FIN	18/08/2020
COSTO	USD 26.569	DURACIÓN	13 días
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso completo de mantenimiento contenido en el manual • Toda la información debe estar contenida en el mismo manual • Didáctico y con versión para celular o Tablet 		
RESPONSABLE ENTRADA	PM – jefe de mantenimiento		
	Entrega formal por parte del subcontratista		
COMENTARIOS			



9.4 Log de Issues.

LOG DE ISSUES								
CÓDIGO EDT	ID	FECHA DE ISSUE	DESCRIPCIÓN	IMPACTO		ACCIÓN A TOMAR	RIESGO ASOCIADO	FECHA DE CIERRE
LCZ-P35-C0001.13.1.3	1	18/3/2020	Retraso en la búsqueda inicial de proveedores por parte del área de compras	Alcance	●	+2 días en preselección de proveedores	Tener la documentación de proveedores anteriores con características principales y referencias de otras compañías	20/3/2020
				Tiempo	●			
				Costo	●			
LCZ-P35-C0001.13.1.3	2	30/3/2020	Retraso en la comunicación de IFB para la licitación del subcontratista	Alcance	●	+2 días en preselección de proveedores	Tener la documentación de proveedores anteriores con características principales y referencias de otras compañías	1/4/2020
				Tiempo	●			
				Costo	●			
LCZ-P35-C0001.13.1.3	3	20/5/2020	Fallas en el sistema de impermeabilización para el espacio de la subestación eléctrica	Alcance	●	+1 días en espera de secado adicional	Validación de la calidad del insumo previo al uso del mismo	23/5/2020
				Tiempo	●			
				Costo	●			
LCZ-P35-C0001.15.2.1	4	22/4/2020	Falta de documentación para la habilitación por parte de la autoridad ambiental	Alcance	●	No impactó en tiempo	Se gestionó rápidamente el documento faltante	2/5/2020
				Tiempo	●			
				Costo	●			
LCZ-P35-C0001.15.2.1	5	17/6/2020	Tiempo adicional en primera prueba de capacidad	Alcance	●	No impactó en tiempo	Compra de material extra en el tiempo requerido	18/6/2020
				Tiempo	●			
				Costo	●			
LCZ-P35-C0001.15.2.1	6	2/6/2020	Falta de material para la finalizacion del cableado externo	Alcance	●	Se retrasó 5 horas sobre el previsto de la duración de la actividad	Se gestionó rápidamente el documento faltante	4/6/2020
				Tiempo	●			
				Costo	●			

Tabla 24. Log de Issues.



9.5 Avance del Proyecto

En la reunión de seguimiento mensual a inicios del mes de agosto, se hizo un corte para revisar el estatus general del proyecto, sobre todo teniendo en cuenta que desde la anterior revisión hubo distintos cambios y modificaciones:

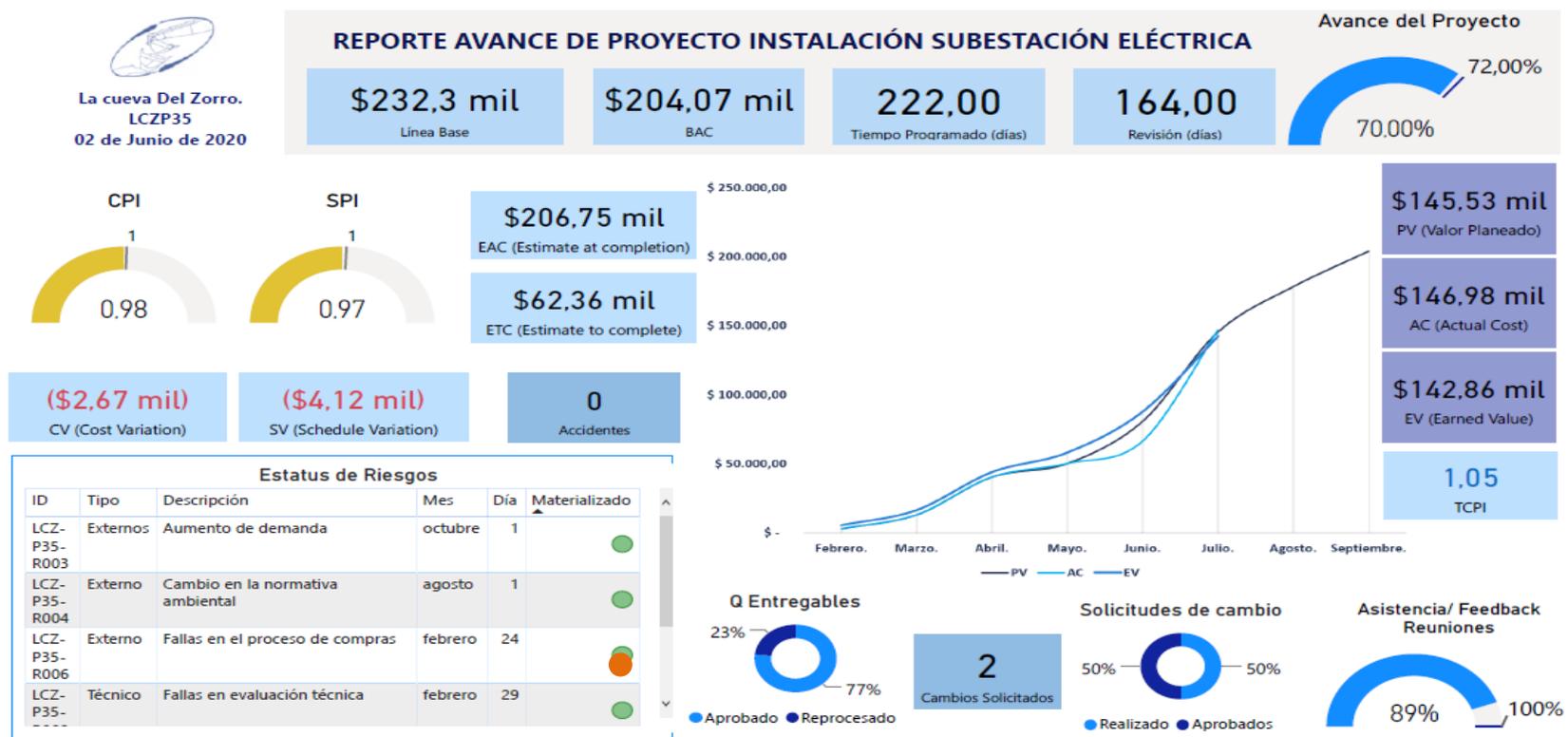
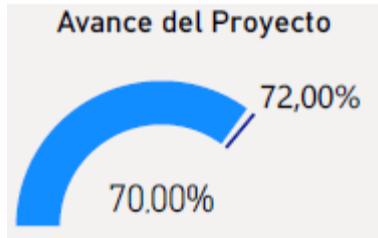


Figura 6. Reporte avance de proyecto instalación subestación eléctrica

Fecha de Revisión: 08 de agosto de 2020.

Avance Total del Proyecto:



Respecto a lo planificado en la línea base de tiempo, en la fecha de revisión se han ejecutado el 2% menos de las actividades planteadas para este momento.

Performance del proyecto a la fecha



Los índices de performance tanto de costos como de cronograma tienen un resultado menor a uno, lo que quiere decir que el avance del proyecto en términos del valor ganado, el proyecto tiene un resultado un poco menor al esperado. Los principales factores que impactaron a la disminución del resultado respecto a la revisión anterior tienen que ver con la solicitud de cambio efectuada por la materialización del riesgo de aumento de demanda y proyectando el impacto en el pedido de modificación de los manuales de transferencia tecnológica e intelectual.

	2/6/2020	4/8/2020	Δ
CPI	1,14	0,98	-0,16
SPI	1,03	0,97	-0,06
TCPI	0,91	1,05	0,14

Tabla 25.Comparación performance de Costos y tiempo vs revisión anterior.

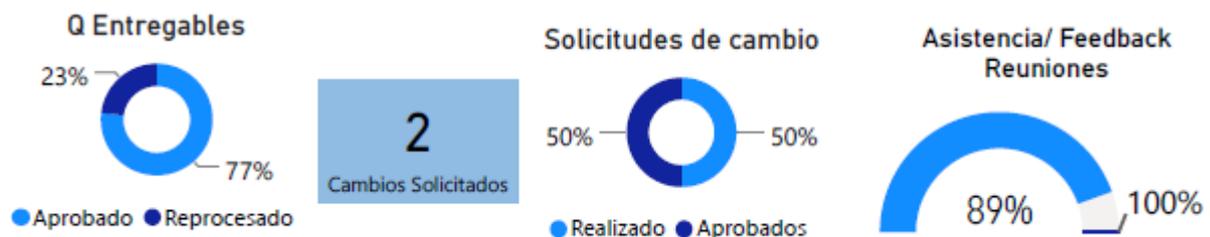
Riesgos:

[← Volver al informe](#) | ESTATUS DE RIESGOS

ID	Tipo	Descripción	Mes	Día	Materializado
LCZ-P35-R003	Externos	Aumento de demanda	octubre	1	●
LCZ-P35-R004	Externo	Cambio en la normativa ambiental	agosto	1	●
LCZ-P35-R006	Externo	Fallas en el proceso de compras	febrero	24	●
LCZ-P35-R002	Técnico	Fallas en evaluación técnica	febrero	29	●
LCZ-P35-R005	Técnico	Fallos durante la instalación del equipo	febrero	24	●
LCZ-P35-R001	Técnico	Ocurrencia de Accidente de Trabajo (Empleados directos)	febrero	28	●

A la fecha de medición, únicamente se materializó el riesgo de aumento de demanda, lo cual implicó una solicitud de repotenciación de la subestación eléctrica.

Calidad, cambios y comunicaciones:



Solamente el 23% de los entregables totales del proyecto han sido reprocesados, y el resto cumplieron con los criterios de aceptación en la primera revisión. Así mismo se han solicitado dos cambios, durante el proyecto. Por otro lado, se evidencia una participación más baja en las reuniones del proyecto.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



CAPÍTULO 10 CIERRE DEL PROYECTO.



10.1 Registro de Aceptación del Proyecto.

Tabla 26.Registro de Aceptación del Proyecto.

Planilla de Aceptación del Proyecto: Documento para formalizar la entrega de un proyecto	
Nombre del Proyecto:	ADQUISICIÓN DE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA PARA PLANTA TRITURADORA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
Sponsor del Proyecto:	Mauricio Tequía
Creado por: <i>Persona que realiza la solicitud</i>	Andrés Gutiérrez
Fecha del finalización del proyecto:	22 de agosto de 2020
Propósito del Documento	
El propósito de este formulario de aceptación del proyecto es significar la aceptación de la solución entregada. Proporciona verificación de que todos los entregables del proyecto han sido revisados y aceptados por el Sponsor y verifica que todo el trabajo esté completo sin entregables pendientes por evaluar o aceptar.	
Criterios de Aceptación del Proyecto	
La aceptación del proyecto abarca la entrega de todos los entregables planificados y una evaluación de la operación de la planta de producción, adicionalmente la evaluación de conocimiento de la subestación por parte del personal operativo y de mantenimiento debe estar aprobada con una media mayor a 90/100	
Las validaciones de alcance, tiempo y costo serán realizadas a través del siguiente checklist (para alcance) y firmando	
Checklist para validación de Alcance - Resultado: Óptimo	<input checked="" type="checkbox"/> Habilitación de la CAR
	<input checked="" type="checkbox"/> Aumento de capacidad energética de la planta
	<input checked="" type="checkbox"/> Subestación instalada y operativa
	<input checked="" type="checkbox"/> Funcionamiento correcto durante el monitoreo posterior
	<input checked="" type="checkbox"/>
Aumento de la capacidad de producción del equipo respecto a las especificaciones iniciales +56%	
Validación de Tiempo Línea Base: 25 de septiembre de 2020 - Resultado: Óptimo	Fecha de finalización del proyecto: 22 de agosto de 2020 (+12 días) + 5,77%
Validación de Costo Línea Base: USD 168,378 - Resultado: Aceptable	Costos totales incurridos: \$67.382,48 + \$1.550 de Reservas de Gestión + 22,7%
Evaluación	
El Sponsor, persona que firma a continuación reconoce que ha revisado la Documentación de Aceptación y ha verificado que todos los entregables del proyecto cumplen con las especificaciones y requisitos del proyecto.	
Así mismo, reconoce que no quedan obligaciones por cumplir. Además, la persona que firma a continuación confirma que él o ella, o un agente autorizado, ha revisado cada uno de los entregables del proyecto y ha determinado que cada uno cumple o supera todos los requisitos de calidad.	
Por último, se aceptan con conformidad los resultados financieros del proyecto dando por cerrada la gestión del mismo.	
Autorización	
Nombre de autoridad competente:	Mauricio Tequía- Sponsor
Creado por: <i>Persona que realiza la solicitud</i>	Andrés Gutiérrez

10.2 Resultados de Cierre de Proyecto.

El equipo de proyectos, habiendo finalizado el proyecto en mención, hace entrega de este a el departamento técnico y de operaciones con habiendo validado los siguientes resultados.



Alcance:

Habilitación por parte de la autoridad ambiental (CAR): La habilitación se llevó a cabo de acuerdo con los requerimientos necesarios para general el cambio de categoría a una planta sustentable y con energía más limpia, además se habilitó para que pudiera operar con un mayor requerimiento de energía eléctrica.

Capacidad de la planta de suministro para la producción: Al momento de generar las pruebas de monitoreo y validación se pudo llevar a cabo la medición de los tiempos de producción y gracias al aumento de la capacidad, se validó que el equipo puede producir un estimado de 56% más que su estado inicial, si bien en el alcance inicial no se contemplaba un aumento del alcance, bajo el procedimiento de control de cambios se validó el mismo.

Tiempo:

El proyecto terminó 12 días después del tiempo previsto, la principal desviación tuvo que ver con la espera por modificación de los parámetros técnicos de la subestación eléctrica, se realizó la compresión del cronograma para poder disminuir el impacto.

Costo: Teniendo en cuenta que se materializó uno de los riesgos identificados se hizo uso de la reserva de contingencia para cubrir el aumento en el costo de la repotenciación del equipo, con una desviación total de 22.75% del costo de la misma.



10.3 Lecciones Aprendidas.

Tabla 27.Registro de lecciones aprendidas.

Registro de Lecciones Aprendidas				
Categoría	Nombre	Descripción	Impacto	Recomendación
Gestión del Alcance	Precisión de los pronósticos de producción y demanda	A mitad de la fabricación del equipo principal del proyecto se hizo una requisición de aumento de capacidad del mismo	Costo y Cronograma	Sobrestimar en cierta medida la capacidad del equipo para prever posibles requisitos de aumento de capacidad
Gestión	Errores en el cálculo de cronograma	Las estimaciones en las duraciones de algunas actividades fueron subestimadas o sobrestimadas para algunos casos	Cronograma. Hubo retrasos en varios entregables	Generar revisiones periódicas durante el armado de la EDT y de la duración de las actividades por parte del PM y el PL
Ejecución	Seguimiento al trabajo del subcontratista	El seguimiento al trabajo del contratista no estaba completamente estructurado, la gobernanza del mismo y su estructura era confusa, lo cual trajo muchos problemas de comunicación		Generar una estructura de seguimiento y mejorar el parámetro estructura en la evaluación del subcontratista



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



Anexos



Anexo 1. Tabla de puntuación para la selección del proveedor de subestación eléctrica.

Subestación Eléctrica						
Criterio	Ponderación	Puntuación				
		1	2	3	4	5
certificaciones Técnicas/ Calidad	40%	Ninguna	N/A	ISO 9001	N/A	ISO 9001 + Otras
Costo	10%	USD 101.000 - USD 105.000	USD 96.000 - USD 100.000	USD 91.000 - USD 95.000	USD 86.000 - USD 90.000	USD 80.000 - USD 85.000
Financiación	5%	Contado	Hasta 30 días	Hasta 60 días	Hasta 90 días	120 días o más
Tiempo de Entrega	20%	> de 105 días	91 días - 105 días	76 - 90 días	61 - 75 días	Hasta 60 días
Servicio Postventa	25%	Garantía 30 días	Garantía 90 días	Garantía 180 días	Garantía 360 días	Garantía > 360 días

Anexo 2. Tabla de puntuación para la selección de los proveedores de materiales e insumos requeridos.

Insumos y Materiales						
Criterio	Ponderación	Puntuación				
		1	2	3	4	5
Certificaciones Técnicas/ Calidad	45%	Ninguna	N/A	ISO 9001	N/A	ISO 9001 + Otras
Costo	25%	USD 101.000 - USD 105.000	USD 96.000 - USD 100.000	USD 91.000 - USD 95.000	USD 86.000 - USD 90.000	USD 80.000 - USD 85.000
Tiempo de Entrega	30%	> de 105 días	91 días - 105 días	76 - 90 días	61 - 75 días	Hasta 60 días



Anexo 3. Tabla de puntuación para la selección del proveedor de Subcontratista para la adecuación e instalación.

Proveedor Para la Instalación							
Criterio	Ponderación	Puntuación					
		1	2	3	4	5	
Capacidad Técnica	Herramientas	40%	Asignación de puntaje de acuerdo al criterio del departamento técnico				
	Personal Capacitado		Sin certificación	N/A	N/A	N/A	Certificación CFE
	Metodología Propuesta		Asignación de puntaje de acuerdo al criterio del departamento técnico				
Costo	Propuesta Económica	20%	USD 41.000 - USD 45.000	USD 36.000 - USD 40.000	USD 31.000 - USD 35.000	USD 26.000 - USD 30.000	USD 20.000 - USD 25.000
	Rango de Presupuesto		110%	100%-109%	90%-99%	80%-89%	70%-79%
Tiempo	Tiempo de Ejecución	25%	61 - 65 días	56 - 60 días	51 - 55 días	46 - 50 días	40 - 45 días
	Adaptación al cronograma		110%	100%-109%	90%-99%	80%-89%	70%-79%
	Flexibilidad		Asignación de puntaje de acuerdo al criterio del departamento técnico				
Experiencia/ Estructura	Experiencia	15%	Menos de 1 Año	2 - 5 Años	5 - 8 Años	9 - 12 Años	Más de 12 años
	H&S Propio		NO	N/A	N/A	N/A	SI
	Reseñas		Asignación de puntaje de acuerdo al criterio del departamento técnico				
	Antigüedad		Menos de 1 Año	2 - 5 Años	5 - 8 Años	9 - 12 Años	Más de 12 años
	Supervisión		NO	N/A	N/A	N/A	SI



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado

