



FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA
E M P R E S A

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

**"Gestión y planificación de una
línea de producción sostenible"**

Alumna: Bibiano López López

Director: Antonio Durendez

Titulación: Grado en Administración y Dirección de Empresas

Curso académico: 2023/2024

RESUMEN

El proyecto consta en la elaboración de una línea de negocio dentro de una empresa cementera, esta línea de negocio pretende desarrollar un cemento sostenible con el que será posible disminuir la contaminación al medio ambiente. El presente proyecto está destinado para cualquier cementera ubicada en Ecuador con características generales. El cemento que se propone utilizar es el cemento portland, la única diferencia sería un menor porcentaje, es decir, menos productos contaminantes. A este cemento portland se le añadirían las cenizas del bagazo de la caña de azúcar que según varios estudios puede contribuir como material puzolánico.

Se utilizarán herramientas tales como juicio de expertos, método del valor ganado, diagramas de Pert, Gantt, estimaciones paramétricas y análogas durante todas las etapas del proyecto. Además, estas nos ayudarán a simplificar la toma de decisiones, a la correcta asignación de recursos, definición de estrategias, etc. Dicha cementera se renovará con los fines de poder aportar menos contaminación al medio ambiente y comprobar de que aun con un cemento menos contaminante se puede lograr obtener un producto con la calidad esperada y las especificaciones necesarias para poder realizar una edificación o estructura. Tiene como propósito también promover a todas las cementeras a adaptarse a este modelo de negocio para poder ayudar y preservar el medio ambiente.

Palabras clave: plan de negocio; cemento; sostenibilidad; proyecto; gestión

ABSTRACT

The project consists of the development of a business unit within a cement company, this business unit aims to develop a sustainable cement which make it possible to reduce environmental pollution. This project is intended for any cement plant located in Ecuador with general characteristics. The cement proposed to be used is Portland cement, the only difference would be a lower percentage of it, that means fewer polluting products. The ashes of sugar cane bagasse are going to be added to the cement, which according to several studies can contribute as pozzolanic material.

Tools such as expert judgment, earned value method, Pert, Gantt, parametric estimation and similar will be used during all stages of the project. In addition, these will help us to simplify decision making, correct allocation of resources, definition of strategies, etc. This cement plant will be renovated to contribute less pollution to the environment and to prove that even with a less polluting cement it is possible to obtain a product with the expected quality and the necessary specifications to be able to build a building or structure. It also aims to promote all cement companies to adapt to this business model to help and preserve the environment.

Key-words: business plan; cement; sustainability; project; management

ÍNDICE GENERAL

I.- Parte Introductoria.....	10
1.- Interés del estudio.....	10
2.- Fines y objetivos	11
3.- Metodología y estado de la cuestión	12
II.- Parte General.....	14
4.- Análisis estratégico; Externo e Interno.....	14
5.- Análisis DAFO	18
III.- Parte Especial.....	19
A.- Procesos de Iniciación.....	19
6.- Business case	19
6.1.- Objeto, metodología y estructura del documento business case	19
6.2.- Requester & project request.....	19
6.3.- Encaje estratégico.....	20
6.4.- Identificación y análisis de principales stakeholders	23
6.5.- Diagnóstico del AS-IS.....	24
6.6.- Definición del TO-BE.....	25
6.7.- Establecimiento de los objetivos SMART del proyecto	25
6.8. Identificación y definición de requisitos de alto nivel.....	26
6.9.- Selección y descripción de la solución óptima.....	27
6.10.- Master schedule.....	27
6.11.- Master/gross budget	27
6.12.- Identificación y Valoración de Riesgos	28
6.13.- Definición de indicadores, sistemas de medición, targets y umbrales de control ..	29
6.14.- Conclusiones	30
7.- Acta de constitución del proyecto.....	31
B.- Procesos de planificación.....	34
8.- Plan de gestión del alcance	34
8.1.- Introducción	34
8.2.- Planificar la gestión del alcance.....	34
8.2.1.- Proceso de definición del alcance.....	34
8.2.2.- Proceso para la elaboración de la EDT.....	35
8.2.3.- Proceso para la elaboración del diccionario de la EDT.....	35
8.2.4.- Proceso para la validación del alcance	35
8.2.5.- Proceso para el control del alcance.....	35
8.3.- Recopilación de Requisitos.....	36
8.4.- Enunciado del Alcance.....	37
8.5.- Estructura de Desglose del Trabajo.....	42

9.- Plan de gestión del cronograma.....	43
9.1.- Introducción	43
9.2.- Planificación de la gestión del cronograma	43
9.2.1.- Proceso de definición de actividades.....	43
9.2.3.- Proceso de secuenciación de actividades	44
9.2.4.- Proceso de estimación de la duración de las actividades.....	44
9.2.5.- Proceso del desarrollo del cronograma.....	44
9.2.6.- Proceso de control de cronograma	44
9.3.- Modelo de programación	45
9.4.- Unidades de medida	47
9.5.- Nivel de exactitud.....	47
9.6.- Umbrales de control	48
9.7.- Reglas para la medición del desempeño.....	48
9.8.- Informes	49
9.9.- Lista de actividades + atributos.....	50
9.10.- Fecha e hitos principales del proyecto	53
9.11.- Cronograma detallado	53
10.- Plan de gestión de costes.....	54
10.1.- Introducción	54
10.2.- Planificación de la gestión de los costes	54
10.2.1.- Unidades de medida.....	54
10.2.2.- Niveles de precisión y exactitud.....	55
10.2.3.- Umbrales de control.....	55
10.3.- Reglas para la medición del desempeño.....	56
10.4.- Estimación de costes de las actividades	57
10.5.- Presupuesto del proyecto.....	58
10.6.- Gestión y Control de los costes del Proyecto.....	60
10.7.- Informes de control	62
11.- Plan de gestión de calidad	63
11.1.- Introducción	63
11.2.- Objetivos del Plan de Calidad.....	63
11.3.- Planificación de la calidad.....	65
11.3.1.- Política de calidad.....	65
11.3.2.- Estándares y Normas de Referencia	65
11.4.- Línea Base de Calidad.....	67
11.4.1.- Criterios de Calidad	67
11.5.- Roles y Responsables.....	68
11.6.- Herramientas de Control	68
11.6.1.- Acciones de gestión y control de calidad.....	69
11.6.2.- Acciones para la mejora de la calidad	70
11.7.- Proceso de Gestión de cambios.....	70
11.7.1.- Roles para la gestión del cambio.....	70
11.7.2.- Tipos de cambio.....	71

11.7.3.- Procedimiento de cambio.....	72
12.- Plan de gestión de riesgos	73
12.1.- Introducción	73
12.2.- Planificación de la gestión de riesgos.....	73
12.2.1.- Metodología.....	73
12.2.2.- Roles y responsabilidades.....	74
12.2.3.- Presupuesto de gestión de riesgos.....	75
12.2.4.- Definición de probabilidad e impacto.....	75
12.2.5.- Matriz de probabilidad e impacto	76
12.2.6.- Tolerancia al riesgo.....	77
12.2.7.- Seguimiento de los riesgos	78
12.2.8.- Identificación de riesgos	78
12.2.9.- Evaluación cuantitativa de riesgos	79
12.2.10.- Plan de respuesta a los riesgos.....	79
12.2.7.- Monitorear los riesgos	80
13.- Plan de gestión de adquisiciones	81
13.1.- Decisión hacer o comprar.....	81
13.2.- Tipos de contratos a utilizar según clasificación PMBOK.....	84
13.3.- Criterios de selección de proveedores, de evaluación de ofertas y de validación de entregables	84
13.4.- Plazo: fechas de inicio y fin de contratos y licitaciones, duración de contratos, hitos importantes, fechas de inicio y fin de garantías, tolerancia	88
13.5.- Coste: objetivo del coste, forma de pago, tolerancia.....	89
13.6.- Auditorías de seguimiento y control: planificación.....	89
13.7.- Cierre de contratos.....	90
14.- Plan de gestión de interesados.....	91
14.1.- Introducción	91
14.2.- Planificación de la Gestión de los Interesados	91
14.2.1.-Identificación de interesados del proyecto.....	91
14.2.2.- Roles y Responsabilidades de los Interesados.....	92
14.3.- Análisis y Clasificación de los Interesados	93
14.4.- Niveles de participación	94
15.- Plan de gestión de la comunicación	97
15.1.- Introducción	97
15.2.- Requisitos de comunicación de los interesados.....	97
15.3.- Herramientas y técnicas.....	98
15.4.- Información que debe ser comunicada (incluyendo idioma, formato, contenido y nivel de detalle).	100
15.5.- Plan de Comunicación.....	101
15.6.- Diseño del plan de comunicación.....	102
15.7.- Distribución de Información	104
16. La aplicabilidad de la sostenibilidad en el proyecto.....	105

16.1. La importancia de la sostenibilidad en el proyecto	105
16.2. Identificación de los ODS y su aplicación al proyecto.....	105
IV.- Conclusiones.....	107
V.- Referencias Bibliográficas.....	108
VI. Anexos	109
ANEXO 1. Cronograma – Business Plan.....	109
Anexo 2. Análisis de viabilidad financiera – Business Plan.....	110
Anexo 3. Tabla de requisitos de los interesados del proyecto	111
Anexo 4. Diccionario de la EDT.....	112
Anexo 5. Informes del Valor Ganado	125
Anexo 6. Cronograma del Proyecto.....	126
Anexo 7. Formato de Análisis de Precios Unitarios	128
Anexo 8. Identificación de riesgos del proyecto.....	129
Anexo 9. Valoración de los riesgos del proyecto.....	135
Anexo 10. Análisis PERT de los riesgos del proyecto	138
Anexo 11. Plan de respuesta a los riesgos.....	139
Anexo 12. CIC (Control Integrado de Cambios).....	142
Anexo 13. Modelo de Solicitud de Cambio	144
Anexo 14. Modelo de Cierre de Contrato	145
Anexo 15. Matriz de Interesados	146
Anexo 16. Matriz de Comunicación del proyecto	148

ÍNDICES DE TABLAS

Tabla 1 Análisis PESTEL	16
Tabla 2 5 Fuerzas de Porter.....	17
Tabla 3 Análisis DAFO.....	18
Tabla 4 Escala Probabilidad Impacto.....	28
Tabla 5 Valoración inicial de los riesgos	28
Tabla 6 Índices de Viabilidad Económica	29
Tabla 7 Control del Alcance	36
Tabla 8 Criterios de aceptación para los entregables por fases.....	40
Tabla 9 Umbrales de control temporales	48
Tabla 10 Hitos del proyecto	53
Tabla 11 Coste de cada Paquete de Trabajo.....	57
Tabla 12 Desglose del Presupuesto del Proyecto.....	58
Tabla 13 Criterios de Calidad	67
Tabla 14 Acciones de control y gestión de la calidad.....	69
Tabla 15 Roles para la gestión del cambio.....	70
Tabla 16 Escala de probabilidad	76
Tabla 17 Escala de impacto.....	76
Tabla 18 Matriz de probabilidad e impacto	77
Tabla 19 Clasificación de los riesgos.....	77
Tabla 20 Porcentaje de contratación externa en el proyecto.....	83
Tabla 21 Tipos de contrato en el proyecto.....	84
Tabla 22 Formato de Calificación a oferentes	85
Tabla 23 Puntuación posible de cada rubro	85
Tabla 24 Validación de entregables	87
Tabla 25 Límites de tolerancia temporal de los contratos.....	88
Tabla 26 Límites de tolerancia económica de los contratos.....	89
Tabla 27 Lista de interesados y su influencia sobre el proyecto.....	92
Tabla 28 Roles y Responsabilidades de los interesados	92
Tabla 29 Clasificación de los interesados.....	93
Tabla 30 Priorización de los interesados.....	94
Tabla 31 Matriz de participación de los interesados.....	95
Tabla 32 Requisitos de Comunicación.....	102

ABREVIATURAS

DAFO: Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades.

PM: Project Manager

PESTEL: Política, Económica, Sociales, Tecnológica, Ecológicos y Legales

PMBOK: Project Management Body of Knowledge

CO2: Dióxido de Carbono

PIB: Producto Interno Bruto

EDT: Estructura de Desglose de Trabajo

KPI: Key Performance Indicators

ODS: Objetivo de Desarrollo Sostenible

I.- PARTE INTRODUCTORIA

1.- INTERÉS DEL ESTUDIO

En el sector de la construcción de Ecuador las cementeras han tenido un claro predominante, ya que se ha formado un tridente de poder entre las tres empresas que controlan el sector en Ecuador. Ellas distribuyen en menor o mayor porcentaje el cemento que se demanda en el país, haciendo que el sector de la construcción pase a formar parte del 16% del PIB bruto del país (2016).

Con la presencia de pocos competidores en la industria cementera, las empresas participes pueden abusar de su posición dominante, generar o fortalecer su poder de mercado, generar efectos unilaterales y coludir para expulsar a los nuevos competidores potenciales del mercado. La industria cementera es catalogada como una industria oligopólica en donde los fabricantes de cemento se asociaban y fijaban los precios de los insumos en las distintas áreas comerciales. Asimismo, los fabricantes establecían cuotas de venta con un sistema de compensación entre sus socios.

Con un mercado tan monitoreado debíamos de entrar a formar parte de él con algo superior y diferente a la competencia, con un mayor respeto por el medioambiente por el que poder distanciarnos de nuestros competidores arraigados, superando también todas aquellas barreras de entradas que existieran.

El cemento es responsable de entre el 4% y el 8% del dióxido de carbono (CO₂) mundial. La industria de producción de cemento es uno de los mayores sectores industriales emisores de CO₂, responsable del 5% al 8% de las emisiones mundiales. La producción de cemento ha aumentado de 2,1 billones de toneladas en el año 2004 a 4,65 billones de toneladas en el año 2016. En su fabricación, aproximadamente la mitad de las emisiones de

CO2 provienen de la combustión de fósiles, mientras que el resto es emitido por la calcinación de piedra caliza. Las emisiones también dependen de características de la producción, como ubicación geográfica, tecnología, eficiencia de producción, selección de combustibles para el horno y combinación de fuentes de energía utilizadas en la generación de electricidad.

Un proyecto basado en la sostenibilidad de los materiales de la construcción dotará al sector de una empresa referente e innovadora, con una mayor concienciación y respeto con el medio ambiente. Basada en la reutilización de materiales aprovechará residuos de otros procesos para crear un nuevo producto con nuevos rendimientos de trabajos y nuevas características funcionales.

2.- FINES Y OBJETIVOS

Objetivos generales

- Ser una herramienta para el desarrollo económico de la ciudad de Guayaquil y sus habitantes.
- Atraer a nuevos clientes y patrocinadores al país para aumentar la red de contactos y proveedores de los comercios locales.
- Favorecer una mayor concienciación del medio ambiente y unos nuevos conceptos de reutilización y aprovechamiento de los residuos.

Objetivos específicos

- Promover la concienciación de las personas locales y del país hacia la necesidad de utilizar e invertir en nuevos materiales o productos de construcción menos perjudiciales para el entorno natural.

- Generar la expansión de las economías circular, buscando la reutilización de los desechos de otros procesos a los cuales anteriormente no se les daba ningún uso y solo se desechaban en depósitos sin darles una segunda vida útil.
- Buscamos un aumento de la calidad de vida local de la ciudad de Guayaquil, gracias a la contratación local los ciudadanos han subido su nivel de adquisición y su calidad de vida respecto a años anteriores.
- Crear una imagen de innovación y desarrollo de la ciudad de Guayaquil, involucrada con actividades de mejora e implementación de nuevos sistemas de producción de cemento para el sector de las cementeras.
- Servir de referente al resto de la industria cementera para buscar el desarrollo de nuevos productos o materiales, nuevas líneas de mercado o nuevas líneas de clientes que favorezcan la industria cementera.

3.- METODOLOGÍA Y ESTADO DE LA CUESTIÓN

Observando la actualidad del sector de la construcción hemos determinado que es uno de los sectores que más contaminación produce en niveles de CO₂. Siendo un área del mercado que obtiene un alto grado de participación en la mayoría de los PIB mundiales y en particular de esta zona de Ecuador junto con la explotación de yacimientos de minerales.

Dado que la implementación de un nuevo método de construcción viable y duradera en el tiempo, con las tecnologías actuales, no es algo factible por falta de innovación, hemos tomado la decisión de utilizar la economía circular. Aun no siendo la solución, si reduce en un tanto por ciento significativo la contaminación del sector gracias a nuestro nuevo producto.

Para este proyecto utilizaremos una gestión de proyectos en el modelo tradicional predictiva, basada en la guía de buenas prácticas del PMBOK en su sexta versión. Dando orden y un seguimiento del proyecto mediante una EDT, detallada desde el principio del proyecto, y desde la cual destacaremos cada una de las tareas propuestas para conseguir la correcta consecución de los objetivos, marcados previamente en la definición del alcance del proyecto.

Por cada actividad o tarea se entregará un entregable con el cuál se dará paso a la finalización de esa actividad y comienzo de la siguiente. todo controlado de principio a fin mediante subcontratas de fiscalización del proyecto, supervisando la calidad de los procesos y de los entregables.

Una vez acabadas todas las actividades especificadas en la EDT y bajo los márgenes temporales del cronograma del proyecto se realizará la entrega y finalización del proyecto a los clientes, con la posterior capacitación y seguimiento del proyecto durante los meses posteriores a la entrega final.

II.- PARTE GENERAL

4.- ANÁLISIS ESTRATÉGICO; EXTERNO E INTERNO

El consumo de cemento en Ecuador ha crecido consistentemente a lo largo de los últimos 30 años, particularmente después del cambio de moneda local a dólares de los Estados Unidos en el año 2000. La crisis financiera mundial provocó una disminución del envío de remesas, un indicador histórico y fundamental del sector de la construcción privada. Sin embargo, las iniciativas públicas han podido mitigar de manera parcial el impacto en el segmento, que cuenta con el 70% del total de la demanda de cemento.

Por otro lado, los altos precios del petróleo han permitido el gasto público en infraestructura, alcanzando en varios años consecutivos un crecimiento en el consumo del cemento. En el año 2014 debido a los múltiples proyectos de plantas hidroeléctricas, contribuyó mucho en este crecimiento. Ecuador se divide en 4 regiones, en la región costa donde se encuentra la ciudad más grande del país, Guayaquil que cuenta con un 40% del PIB y tiene el 49% del consumo del cemento. Al norte, se encuentra la capital, Quito ubicada en la región sierra con un 42% del PIB, pero con un 29% de consumo de cemento. Las otras dos regiones son menos relevantes en términos del PIB, pero con un 11% aproximado de la demanda del cemento, cada una.

El sector de la construcción está muy ligado al sector del cemento, por lo que cualquier efecto negativo en la construcción, se verá reflejado en el del cemento. El sector de la construcción fue uno de los más golpeados por la pandemia del COVID-19. Pero para poder calcular su real impacto es necesario entender que es uno de los sectores que más actividades conexas integran a su cadena productiva, con sus propios mercados, usuarios y dinámicas.

Con respecto a la industria cementera el impacto fue del 16%, según las bases de datos del Banco Central del Ecuador (BCE). Sin embargo, la terminación de las obras que se

encontraban en marcha pudo mitigar en cierta medida, los efectos negativos del cese de actividades.

Los integrantes del sector o de la industria de cemento en el Ecuador son:

- **Superintendencia de Control del Poder de Mercado:** Tiene como función principal la desconcentración económica y evitar, corregir y sancionar las prácticas restrictivas y abuso de posición de dominio de los operadores económicos. Además, debe hacer cumplir el marco legal establecido para que así los agentes económicos se desarrollen dentro de las mismas condiciones y oportunidades.
- **Ministerio de Industrias y Productividad:** Entre sus responsabilidades y atribuciones están las de proponer políticas de estado, de desarrollo de comercio interior y exterior del país y de mejoras de la productividad orientada al mercado interno.
- **Empresa Pública Cementera:** Su principal competencia es garantizar el abastecimiento del mercado, las reservas de materia prima para la industria de cemento y derivados. De igual forma desarrollar, producir y comercializar cemento, lograr la sustentabilidad de la empresa. Se crea con el fin de democratizar la participación del capital social de las empresas.
- **Ministerio del Ambiente:** Se encarga de diseñar las políticas ambientales y coordinar las estrategias, los proyectos y programas para el cuidado de los ecosistemas y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Este ministerio diseña políticas ambientales para el sector cementero como la norma técnica para el procesamiento de desechos peligrosos en hornos cementeros para manejar de manera efectiva sus desechos y mitigar el impacto con el medio ambiente.
- **Asociaciones Gremiales.**

La protección del medio ambiente en Ecuador se ha convertido en una prioridad nacional, en agosto del 2019 se alineó al Acuerdo de París, al considerar que el cambio climático pone en riesgo el acceso al agua, alimentación y desarrollo productivo. Además, ciertas empresas se encuentran mejorando el procesamiento de producción de cemento para la eliminación de desechos peligrosos y no peligrosos. Esto se logra sustituyendo los combustibles fósiles por residuos de otras industrias, como las biomásas. La base de la producción sostenible es la Simbiosis Industrial, cuyo modelo incluye el uso compartido de recursos y subproductos entre distintas empresas, es decir, uno de los principios de la economía circular.

A continuación, se procederá a aplicar varias herramientas de análisis para poder tener claro la situación del mercado y del entorno macroeconómico de la ubicación del proyecto. En este caso tenemos el análisis PESTEL.

Tabla 1 Análisis PESTEL

Análisis PESTEL	
Político	Este gobierno apuesta mucho por las alianzas público-privadas por lo que se puede incentivar la construcción.
Económico	Se espera un crecimiento del 1,4% del PIB. Se esperan nuevas reformas laborales y tributarias que podrían afectar el proyecto.
Social	Ecuador actualmente vive una ola de inseguridad ciudadana muy alta Existen protestas sociales por la situación económica
Tecnológico	La tecnología para las cementeras es muy importante y de punta. Automatización de procesos industriales y de medición de contaminación ambiental.
Medioambiental	El nuevo gobierno ha dejado muy en claro que una de las prioridades es el cuidado al medioambiente.
Legal	Existen marcos legales para las cementeras y la explotación de materiales pétreos.

De este análisis podemos concluir que en el tema político-económico-ambiental el país depende mucho de las inversiones y de la actuación del gobierno dispuesto a realizar cambios

positivos, por lo que se cree que es un escenario alentador. Asimismo, el tema social-legal-tecnológico es complicado porque puede tener repercusiones en el proyecto negativas.

Tabla 2 5 Fuerzas de Porter

Análisis de las 5 Fuerzas de Porter	
Poder de los Proveedores	ALTA
Poder de los Compradores	ALTA
Rivalidad entre Competidores	BAJA
Amenaza de Sustitutos	BAJA
Amenaza de Nuevos Entrantes	BAJA

Por último, se puede concluir que las fuerzas que actúan sobre el sector son bajas porque la mayoría de estas son bajas. Por ejemplo, la rivalidad entre competidores no es muy fuerte ya que hay pocas empresas tienen la capacidad y los recursos para producir cemento; no existen amenazas de nuevos entrantes por las fuertes barreras de entrada por los recursos necesarios. Por el contrario, la fuerza que puedan tener los proveedores de la caña de azúcar puede llegar a ser alto por la utilización de estos residuos para otros procesos y por parte de los compradores es fuerte por el hecho de la capacidad de distribución y comercialización que tienen las ferreterías y tiendas al por menor de materiales de construcción.

5.- ANÁLISIS DAFO

Tabla 3 Análisis DAFO

Análisis DAFO	
Debilidades	Fortalezas
<ul style="list-style-type: none">• En cuanto a producto, afecta la resistencia del cemento portland. Obtiene una resistencia menor.• El coste de las plantas de producción puede ser muy elevadas.	<ul style="list-style-type: none">• Disminuye la contaminación provocada por el cemento.• Se reutilizan los desperdicios de otros procesos de producción.• Es sustentable ambientalmente.
Amenazas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none">• Los trámites legales y medioambientales para las canteras de caliza.• Poca cultura de cuidado medioambiental puede poner en mal lugar al producto final.	<ul style="list-style-type: none">• Entrar en un mercado muy poco desarrollado en Ecuador: materiales de construcción sostenibles.• Desarrollar nuevas tecnologías de producción

Del análisis DAFO podemos decir que las fortalezas se basan básicamente en el aspecto medioambiental, las debilidades es el alto costo de inversión que se requiere. Por otro lado, las amenazas se dan por ámbitos legales y una pobre cultura del cuidado hacia el medioambiente de la sociedad, las oportunidades se basan en aprovechar este mercado poco poblado de materiales de construcción innovadores y sustentables.

III.- PARTE ESPECIAL

A.- PROCESOS DE INICIACIÓN

6.- BUSINESS CASE

6.1.- OBJETO, METODOLOGÍA Y ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO BUSINESS CASE

El Business Case trata de poner en evidencia cómo el proyecto elegido aporta mayor valor a la empresa que está dispuesta a afrontarlo. Tener una clara idea de lo que se quiere hacer, de qué medios tenemos para realizarlo, qué procedimientos o metodología usaremos, quien intervendrá en el proceso, de qué forma y si realmente es algo positivo, viable y real para la empresa u organización que quiera llevarlo a cabo.

En los siguientes puntos vamos a tratar de explicar y conceptualizar nuestro proyecto, estudiando cada uno de sus valores como organización y como idea de desarrollo de un producto ecológico y sostenible. Para ello vamos a utilizar un conjunto de análisis y estudios externos e internos como FODA, PESTLE, las cinco fuerzas de PORTER, diagrama de GANTT como eje cronológico y demás documentos que completaran los datos necesarios para asegurar un eficiente aumento de valor para la empresa gracias al proyecto.

6.2.- REQUESTER & PROJECT REQUEST

Nuestra propuesta de proyecto está basada en la producción de un cemento sostenible cuya base se conforma de las cenizas del residuo de Caña de azúcar y cemento Portland. La obtención y transformación del producto se va a llevar a cabo en unas instalaciones situadas en Ecuador, donde mediante un sistema de producción ya instaurado en la empresa trataremos la posterior incorporación del preparado de caña de azúcar. Gracias a la incorporación de este producto como es el residuo de la caña de azúcar vamos a reducir el impacto medioambiental

que tiene el sector de la construcción, variando la composición de la mezcla para obtener un cemento sostenible, más natural y respetuoso con el entorno.

6.3.- ENCAJE ESTRATÉGICO

MISIÓN:

Empresa cementera enfocada al medioambiente y a la sostenibilidad, buscando una disminución de la huella de CO2 del cemento Portland en el sector de la construcción para contribuir con ello a un sector más cercano a la economía circular. Nuestra área principal de distribución y establecimiento de la producción va a estar en Ecuador, donde buscaremos la internacionalización del producto. Un cemento sostenible gracias al aprovechamiento del residuo de la caña de azúcar nos hará obtener una gran ventaja competitiva ante otras productoras de cemento tradicionales.

VISIÓN:

El propósito con este proyecto es la consolidación y expansión del producto y de la industria. Buscando situarse entre las empresas de mayor competitividad en el mercado al ser una de las pioneras en cuanto a sostenibilidad y desarrollo medioambiental se refiere. No buscamos quedarnos solamente en los inicios, queremos que la empresa se expanda internacionalmente, elevando su cuota de mercado y siendo empresa líder en el sector de la construcción. La reducción del carbono en el sector es una de las razones claves para la creación de este producto, buscando su disminución en el medio y largo plazo.

VALORES:

- Responsabilidad Social
- Respeto al medio ambiente
- Transparencia y Confianza como identidad organizacional
- Solidaridad empresarial

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS ORGANIZACIONALES:

Ser la empresa de fabricación de cemento ecológico líder en el mercado nacional. Ser reconocidos y valorados por nuestros consumidores con un producto de un nivel de calidad sumamente alto.

Reducir de manera significativa las emisiones de CO2 en comparación al cemento portland, de manera que se genere una diferenciación tal que sea una ventaja competitiva en el mercado de los materiales de construcción en Ecuador.

ESTRATEGIA Y PLAN ESTRATÉGICO:

Para poder definir adecuadamente la estrategia de la empresa es importante realizar la cadena de valor de esta.

ACTIVIDADES PRIMARIAS:

- **Logística de entrada:**

La empresa cuenta con una muy buena relación con los proveedores de materia prima, con un gran entramado de transporte de los productos, ya sea de los proveedores a las instalaciones como dentro de las instalaciones. Esta capacidad de transporte desarrollada por la empresa proporciona rapidez y fiabilidad, evitando retrasos en la producción y sumando eficacia.

- **Operaciones:**

Desde la descarga de la materia prima hasta el tamizado del producto final la empresa ha estudiado todos los procesos por los que pasa el producto para obtener unos rendimientos de trabajo por encima de la media del sector, gracias a estudios y desarrollo de la maquinaria especializada y adaptada para cada proceso.

- **Logística de salida:**

El posterior almacenamiento y transporte del producto final se realiza con un sistema numérico altamente digitalizado, para evitar errores a la hora de la preparación de los pedidos de los clientes o su clasificación en los almacenes de la empresa.

- **Marketing y ventas:**

Estamos activos en la mayoría de las plataformas digitales, con grandes campañas de ventas enfocadas principalmente al sector de la construcción y cualquier tipo de obra y usuario que requiera de nuestro producto.

- **Servicio:**

Disponemos de un servicio postventa, asegurando que la calidad de nuestro producto es óptima y que cualquier daño a la mercancía durante el proceso de transporte o mal formación del producto será restaurado por la compañía.

ACTIVIDADES DE SOPORTE:

- **Infraestructura de la empresa:**

El gran equipo de profesionales que gestiona los diferentes departamentos de la administración de la empresa se encarga día a día en evitar fugas de liquidez y llevar un correcto control de costes de la producción.

- **Gestión de recursos humanos:**

El área de RRHH se encarga de gestionar y enlazar las diferentes realidades sociales que se encuentran en la empresa, llevando a cabo un gran trabajo del control de las relaciones informales y con actividades programadas para el ocio y cohesión de los equipos con las diferentes áreas de la empresa.

- **Desarrollo de tecnología:**

Para los procesos de producción del nuevo producto hemos desarrollado un nuevo método de producción, que combina ambos preparados de la mezcla dejándola homogénea y manteniendo la línea de sostenibilidad y cuidado del medio ambiente que el producto ofrece.

- **Compras:**

El área de compras de la empresa está en constante comunicación con los proveedores de la zona para procurar un método de compras beneficioso para ambos, fomentando el mantenimiento del comercio local y unos precios competitivos para la empresa.

Buscamos que la rentabilidad de la empresa empiece a resaltar en el medio plazo, una vez recuperados los costes de inversión en el menor tiempo posible. Posicionarnos a la cabeza del sector de las cementeras, gracias a nuestra ventaja competitiva de la sostenibilidad de nuestros productos. Crear buenos enlaces de comunicación con los clientes para mejorar y adaptarnos a sus necesidades. Una cartera de clientes estable y con medidas para atraer a nuevos. Expansión de la empresa a nivel internacional.

6.4.- IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE PRINCIPALES STAKEHOLDERS

Principales stakeholders:

- Empresas Constructoras.
- Ferreterías.
- Centros de venta de materiales de construcción al por mayor o detalle.
- Gobierno local.
- Inversores.
- Instituciones medioambientales.

Consideramos que estos son los principales Stakeholders o personas interesadas en este proyecto ya que la fabricación de cemento con una cantidad reducida de CO2 sería algo sumamente interesante en el sector de la construcción y en el sector ambiental. Un producto innovador como este cambiaría la forma de trabajo de algunas empresas tales como constructoras o aquellas que venden productos o materiales de construcción. El gobierno e inversionistas estarían muy interesados en un proyecto con este objetivo ya que por su forma de ser y características ecológicas atraen mucho los ojos de los ciudadanos.

En cuanto a las necesidades más importantes de los stakeholders podemos destacar las especificaciones técnicas del producto por parte de los compradores, el gobierno y las instituciones medioambientales por su lado estará muy interesado en los detalles de los estudios ambientales, los inversores por su parte querrán obtener los estudios de factibilidad económica-financiera y técnica.

Por otro lado, las demandas y exigencias de los stakeholders se pueden resumir en un excelente servicio, una muy alta calidad del producto, entrega del producto a tiempo, cumplimiento de todas las leyes y normas ambientales y no ambientales.

6.5.- DIAGNÓSTICO DEL AS-IS

Actualmente la fabricación de cemento es un proceso el cual afecta el medio ambiente de forma agresiva. Su forma de extracción de materiales en conjunto con el proceso de fabricación hace un daño inmenso al medio ambiente. Nosotros como empresa buscamos una alternativa un poco más eficiente y a su vez menos dañina para el medio ambiente. Utilizar algún derivado para no tener que extraer tantos materiales de minas o montañas sería lo ideal para este sector.

Actualmente el cemento portland es uno de los productos más contaminantes en el sector construcción. Esta amenaza al medio ambiente debe ser tratada de forma inmediata y con alternativas seguras. En este sector de la producción de cemento, usualmente se utilizan las escorias de alto horno u otros productos no orgánicos que contienen alúmina y sílice para reducir las emisiones de CO₂. Sin embargo, el tratamiento de estos elementos cuenta con una gran huella de carbono por lo que se torna complicado reducir la contaminación en la producción del cemento.

6.6.- DEFINICIÓN DEL TO-BE

Luego del desarrollo de esta empresa, cambiará el mercado de los materiales de construcción en todo Ecuador. Se podrá concebir con esto, una construcción más sustentable y que apoya al medio ambiente. Contará con el apoyo de un gobierno que está intentando promover todas las iniciativas verdes posibles, tiene posibilidades de que se promuevan ayudas fiscales por utilizar este producto. Hay muchos tipos de incentivos y aspectos positivos que puede reclutar un proyecto de esta magnitud y con estas características y propiedades.

6.7.- ESTABLECIMIENTO DE LOS OBJETIVOS SMART DEL PROYECTO

- Creación de una nueva empresa que entre de manera disruptiva al mercado de los materiales de construcción con un producto innovador y sustentable. Que esta sea capaz de motivar a las empresas constructoras de Ecuador a optar por una alternativa que ayude al medio ambiente y no sea tan contaminante.
- Cumplir con todos los requisitos, permisos, normas y/o leyes necesarias para poder funcionar de manera legal en los plazos establecidos.
- Conseguir un sistema de producción de cemento que consuma menos CO₂ que el cemento portland normal y que cuente con una excelente calidad.

6.8. IDENTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DE REQUISITOS DE ALTO NIVEL

Los requisitos de alto nivel que situamos en los diferentes aspectos empresariales, de producto y de proyecto son los siguientes:

- Área de Negocio:
 - Garantizar la producción de un producto sostenible.
 - Reducción del CO2 en el sector de la construcción.
 - Garantizar puestos de trabajo a largo plazo para los habitantes de Ecuador.
 - Asegurar la gestión de residuos de la caña de azúcar.
 - Crear una amplia cartera de clientes satisfechos con nuestro compromiso con ellos.
 - Buscar la ampliación de la empresa a nivel internacional.

- Área de Producto:
 - Producto fiable y de calidad.
 - Sostenible y reciclado.
 - Buscamos la sustitución del cemento tradicional.
 - Búsqueda de mejoras en sus características.
 - Un firme asentamiento en el mercado de productos cementeros.
 - Conseguir ser un producto puntero en el mercado.

- Área de Proyecto:
 - Cumplir los requisitos de los clientes.
 - Alcanzar los objetivos en tiempo, forma y coste.
 - Cumplir con la temporalidad del cronograma.

6.9.- SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ÓPTIMA

Se plantearon varias alternativas para poder innovar de manera sustentable en un mercado que usualmente se innova en tecnología sin tener en cuenta la contaminación que se produce. Nos parece que esta solución escogida es la óptima por varios factores que responden muy bien al cumplimiento de las expectativas en el mercado de materiales de construcción sustentables. Este trata de reducir las emisiones de CO2 del producto que más se utiliza en la construcción, el cemento. Y lo hace reduciendo la cantidad de cemento portland utilizado en cada saco y utilizando las cenizas del residuo de la producción de azúcar, los cuales son netamente orgánicos.

El producto final del proyecto será una empresa que cuente con una estrategia adecuada, un modelo de negocio alineado a los objetivos estratégicos y una organización interna apropiada para cumplir con la producción y comercialización de un cemento que será amigable con el medio ambiente. Además, se contempla la construcción de una planta de fabricación del cemento que cuente con todas las fases de producción del cemento, incluyendo la mezcla del cemento con las cenizas de bagazo de la caña de azúcar.

6.10.- MASTER SCHEDULE

En el [Anexo 1](#) se presenta una tabla con varias actividades y sus duraciones. Asimismo, se presenta un diagrama de Gantt en el que se puede ver un cronograma a muy grandes rasgos de cada una de las actividades y su duración.

6.11.- MASTER/GROSS BUDGET

Para el análisis de viabilidad financiera se utilizó el método del flujo de caja, en el mismo se representan varias asunciones como el crecimiento interanual de las ventas, el efecto de la inflación, las proyecciones de las ventas y demás. Cabe mencionar que dentro de la

inversión se contabiliza la construcción y las maquinarias necesarias para la producción. El flujo de caja se encuentra representado en el [Anexo 2](#).

6.12.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

A continuación, se presentará la escala de impacto y probabilidad que se utilizará para la valoración de los riesgos. Posteriormente, se mostrará la tabla de valoración inicial de los riesgos.

Tabla 4 Escala Probabilidad Impacto

PROBABILIDAD	1. FRECUENTE	A. INSIGNIFICANTE		B. MENOR	C. MODERADO	D. MAYOR	E. CATASTRÓFICO
	2. PROBABLE	A. INSIGNIFICANTE		B. MENOR	C. MODERADO	D. MAYOR	E. CATASTRÓFICO
	3. OCASIONAL	A. INSIGNIFICANTE		B. MENOR	C. MODERADO	D. MAYOR	E. CATASTRÓFICO
	4. POSIBLE	A. INSIGNIFICANTE		B. MENOR	C. MODERADO	D. MAYOR	E. CATASTRÓFICO
	5. IMPROBABLE	A. INSIGNIFICANTE		B. MENOR	C. MODERADO	D. MAYOR	E. CATASTRÓFICO
IMPACTO							

Tabla 5 Valoración inicial de los riesgos

Riesgos de los Trabajos						
Riesgo No.	Nombre	Descripción Detallada			Eventual/ Permanente	Respuestas Potenciales
		Causas	Eventos	Efectos		
1	Retrasos por pandemia del Covid-19	Contagios	Aislamiento de trabajadores contagiados	Retrasos por ausencia de trabajadores	Permanente	Protocolos de seguridad, teletrabajo
2	Clima	Invierno	Precipitaciones	Atrasos en la construcción por el tiempo	Eventual	Realizar actividades que no se vean afectadas por el tiempo
3	Retrasos por proveedores	Mala Organización de proveedores o nuestra	Incumplimiento con la entrega de recursos solicitados	Retraso por no contar con los materiales/maquinarías necesarias	Eventual	Buena coordinación, alternativa de proveedores
4	Permisos Ambientales/Ayuntamiento	Malos estudios técnicos, leyes	No aplicabilidad de los permisos	No conseguir los permisos necesarios	Eventual	Ingresar más recursos para la consecución
5	Tecnología de fábrica	Falta de disponibilidad de tecnología	Problemas en el supply chain mundial	No conseguir o desarrollar la tecnología de fábrica	Eventual	Outsourcing, maquila de otras cementeras

6.13.- DEFINICIÓN DE INDICADORES, SISTEMAS DE MEDICIÓN, TARGETS Y UMBRALES DE CONTROL

Para el Business Case presentado se han escogido varios indicadores los cuales definen la viabilidad económica-financiera del proyecto, estos son: VAN, TIR, PAYBACK y ROI.

Tabla 6 Índices de Viabilidad Económica

RESULTADOS	
VAN	\$421.275,83
TIR	16,05%
TIRC	14,56%
PAYBACK DESCONTADO	3er Año
ROI_n	16,54%
ROI_b	116,54%

Según los datos obtenidos del siguiente caso se puede verificar lo siguiente:

El VAN obtenido ≥ 0 Por lo cual cumple con la primera restricción y tiene un valor actual neto rentable.

Un resultado que esta no está para nada preocupante es el Payback, ya que podemos visualizar que el retorno de la inversión ocurre a mediados del 2do año, cualquier imprevisto o riesgo no calculado dentro de este análisis pudiera alterar ese resultado y pudiera prolongar el retorno, pero por el momento al estar tan cercano a la inversión cumple y no muestra signos de peligros porque está dentro del rango que el proyecto se realizará.

La tasa interna de retorno no está muy cercano al costo de oportunidad o sea que no sería para nada preocupante y cumple ya que está por arriba ya que el análisis nos indica que es un 11%.

De igual manera, en el momento en que inicie el proyecto, todos estos valores se estarán comparando con valores reales y se actualizarán en algunos casos para tener unos valores más cercanos y reales.

6.14.- CONCLUSIONES

Una vez finalizado este trabajo podemos sacar en claro varias respuestas que a lo largo de este trabajo se nos han ido presentando a problemas iniciales que planteamos con nuestra idea.

La creación de este nuevo producto va a ser la oportunidad del sector de la construcción de inclinarse hacia el mercado de la economía verde o sostenible. Abriendo nuevas oportunidades de productos y nuevas opciones a métodos de construcción más respetuosos con el medioambiente.

Con la reutilización de materiales desechables podemos crear unos nuevos, dando una segunda vida a productos que se daba su vida útil por finalizada y creando nuevos procesos de producción que se podrán implementar en grandes industrias como son las cementeras.

En definitiva, es un proceso de readaptación de un proceso de producción que va a disminuir notoriamente el impacto que el CO₂ produce a la atmósfera, bajando los niveles de emisión en el medio o largo plazo contribuyendo a un planeta más limpio y sostenible.

7.- ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

1. Información general del Proyecto					
Nombre Proyecto:		Implementación de línea de negocio sustentable dentro de una fábrica de cemento.			
Empresa:		Ecuatoriana de Cementos			
Fecha:		26 de enero del 2021			
Presupuesto:		\$1'700,000.00			
Duración del proyecto:		1 año			
2. Equipo de Proyecto					
		Nombre	Apellidos		E-mail
Project Manager:		Bibiano	López		bibianolpz@gmail.com
Miembros:		Daniel	Medina		dmedinasuarez17@gmail.com
		Luis Mikael	Prida		mikiprida10@hotmail.com
3. Stakeholders / Participantes					
Empresas Constructoras					
Ferreterías					
Centros de venta de materiales de construcción al por mayor o detalle					
Gobierno local					
Inversores					
Instituciones medioambientales					
4. Declaración del Alcance					
Intención del Proyecto / Justificación de negocio					
<p>Crear una línea de negocio dentro de una fábrica de cemento cuyo producto final deberá ser un cemento que sea ambientalmente sostenible, mediante la utilización de los conceptos de economía circular. En este caso es el de utilizar los desechos de caña de azúcar que se generan en la producción de azúcar. Dentro de este proyecto se prevé la creación de la estrategia, la organización interna de la nueva línea de negocio y la construcción de la planta de mezclado de cemento amigable con el ambiente.</p> <p>En los últimos tiempos ha existido una tendencia en la que se busca la manera de reducir la contaminación de todos los procesos de producción o de actividades económicas. La industria de la construcción es uno de los sectores que mayor cantidad de CO2 consume, por lo que este producto no solo atiende a las necesidades de ser más consciente con el ambiente, sino que es capaz de proveer un material de calidad para la construcción.</p>					
Objetivos (resultados previstos)					

Objetivo General:

Creación de una línea de negocio dentro de una fábrica de cemento que cuente con un nuevo sistema de elaboración de cemento, que sea sostenible en cuanto a temas económicos y medioambientales.

Objetivos Específicos:

Creación de un nuevo producto.

Creación de un nuevo mercado.

Innovar en materiales de construcción.

Entregables (lista de los productos más importantes)

Lista de entregables:

Cronograma

Presupuesto

Planos de distribución.

Flujo de proceso de producción

Lista de maquinarias a suministrar.

Especificaciones técnicas

Alcance (Lista de lo que el proyecto abordará y de lo que no)

El proyecto consiste en crear una línea de negocio, su estrategia, modelo de negocio y organización interna que le permita hacerse cargo de la producción y comercialización del cemento sustentable con partículas de caña de azúcar. Vale mencionar que el proyecto no abarca la creación de una nueva empresa, la obtención de los permisos necesarios, la obtención del terreno, puesto que, la empresa contratante ya cuenta con uno destinado para el proyecto ni la producción ni comercialización del cemento. Por otro lado, el proyecto abarca la construcción del lugar físico de implantación de la línea de negocio.

Hitos (Fechas de las fases, final, partes principales)

Entrega de acta de constitución del proyecto y business case

Cronograma

Elaboración de presupuesto

Entrega de la estrategia y organización interna

Inicio de construcción

Finalización de Construcción

Selección de maquinarias

Compra de maquinaria

Instalación de maquinarias

Pruebas de control y calidad

Principales riesgos (obstáculos que podrían poner en riesgo el proyecto)

Riesgo	Valoración (Alto-medio-bajo)
Retrasos por pandemia del Covid-19	Alto
Clima	Bajo
Retrasos por proveedores	Medio
Permisos ambientales/Ayuntamiento	Bajo
Tecnología de fábrica	Bajo

Competencia	Bajo		
Restricciones (limitaciones de recursos, personal, cronograma)			
Limitación de espacio para la ubicación del proyecto			
Limitaciones de permisos			
Limitaciones económicas para la viabilidad del proyecto			
Limitaciones para conseguir la tecnología			
Limitaciones en el cronograma por Covid-19			
Dependencias externas (empresas o grupos que afectan o interceden)			
Instituciones gubernamentales del medio ambiente			
Grupos ecologistas			
Sector de la construcción			
5. Estrategia de comunicación (cómo se comunicarán los participantes)			
Medios			
Se utilizarán medios de comunicación formales como correos electrónicos, slack, zoom, Google meets o Microsoft teams.			
Comunicación continua sobre el progreso del proyecto mediante informes de avance			
Frecuencia de informes			
Informes semanales para poder resolver cualquier tipo de problemas o situaciones a tiempo.			
Reuniones			
Reuniones semanales para revisar el progreso del proyecto y poder comentar sobre las mejoras de este.			
Tratar temas como lecciones aprendidas.			
6. Autorización			
	Nombre	Firma	Fecha (MM/DD/YYYY)
7. Notas			

B.- PROCESOS DE PLANIFICACIÓN

8.- PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE

8.1.- INTRODUCCIÓN

En el siguiente plan encontraremos todos los puntos necesarios a tratar y desarrollar durante la planificación del proyecto para asegurar que la visión del cliente acerca del proyecto se plasme de la mejor manera. Además, se definirán los procesos a realizar para asegurar que se incluya únicamente el trabajo necesario para hacer el proyecto.

El objetivo del plan de gestión del alcance es poder definir y controlar cuales son los requisitos, necesidades y características con los que debe cumplir el proyecto. Debemos de ser conscientes de las limitaciones, recursos y el equipo necesario para llevar a cabo este proyecto.

Con estos puntos definidos debemos de identificar y planificar todas aquellas tareas que intervienen en el proceso y la manera de llevarlas a cabo, buscando el cumplimiento de los objetivos marcados por el cliente. Mediante la coordinación y control del equipo material y humano desarrollaremos distintos entregables e hitos, buscando el desarrollo de proyecto sin retrasos y dentro de lo predefinido por el cliente en las reuniones previas del inicio del proyecto.

8.2.- PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL ALCANCE

8.2.1.- PROCESO DE DEFINICIÓN DEL ALCANCE

Antes de comenzar un proyecto debemos tener la conciencia de que es lo que quiere nuestro cliente con el proyecto. Para cubrir esas necesidades u objetivos que nos demanda realizaremos varias reuniones previas al inicio del proyecto para conocer y definir aquellos objetivos que requiere el cliente. Igual y posteriormente a estas reuniones iniciales se estipularán encuentros periódicos para realizar el seguimiento de alcance y posibles modificaciones por parte del cliente no previstas en un primer momento.

8.2.2.- PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE LA EDT

Para la elaboración de la EDT del proyecto vamos a dividir por etapas o productos entregables los grandes bloques del proyecto. De tal manera, que esos mismos entregables se van a subdividir en todas aquellas tareas necesarias para cumplir con los entregables principales del proyecto.

8.2.3.- PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DEL DICCIONARIO DE LA EDT

Cada uno de los componentes de la EDT estará debidamente desarrollado y detallado, asegurando así que el trabajo que se va a realizar es el necesario, que se encuentra bien definido lo que se debe hacer y lo que no en el trabajo para un correcto desarrollo del proyecto. Detallando también qué equipo o responsable es responsable de llevar a cabo el trabajo y los diferentes hitos que deben de desarrollarse o cumplirse en ese paquete de trabajo.

8.2.4.- PROCESO PARA LA VALIDACIÓN DEL ALCANCE

Una vez comenzado el proyecto se dará lugar a reuniones periódicas con el fin de que el cliente dé el visto bueno a los procesos que se están llevando a cabo. Estas reuniones en las que el cliente dará el visto bueno al entregable quedarán registradas, tanto si existe una aceptación por parte del cliente como si no está conforme. Siendo su negatividad acto el cual requiere una solución que quedará reflejada para subsanar o reparar los defectos que ha causado la negatividad del cliente a ese entregable.

8.2.5.- PROCESO PARA EL CONTROL DEL ALCANCE

Proceso que se lleva a cabo a medida que se va desarrollando el proyecto. Se fija un seguimiento de las tareas que se están realizando, con el fin de evitar que se desvíen de los objetivos marcados por el alcance y poner en marcha medidas correctoras en caso de variación. Midiendo a su vez el impacto que puede tener la desviación en el desarrollo del proyecto y el coste de las medidas correctoras.

Tabla 7 Control del Alcance

Situación	Sugerencia
Entregables de calidad deficiente	Añadir más ciclos de verificación de retroalimentación y pasos de control de calidad.
Los miembros del equipo no están seguros de cómo proceder con o realizar su trabajo	Añadir más pasos de orientación, entrenamiento y verificación.
Largas demoras en espera de las aprobaciones	Tratar de simplificar las decisiones de aprobación mediante un número menor de personas autorizadas para tomar decisiones hasta determinados umbrales de valor.
Demasiado trabajo en curso o altas tasas de desecho	Usar técnicas como el mapeo del flujo de valor y los tableros Kanban para visualizar el trabajo, identificar los incidentes y proponer soluciones.
Los interesados no se comprometen o comparten información negativa	Evaluar si se está compartiendo suficiente información con los interesados; los ciclos de retroalimentación están presentes y funcionan; y un compromiso más profundo puede funcionar mejor que una simple comunicación.

8.3.- RECOPIACIÓN DE REQUISITOS

Una parte fundamental a la hora de comenzar un proyecto debe de estar compuesta por reuniones con los stakeholders. Buscamos con estas reuniones la delimitación de la necesidad que tenemos que cumplir para nuestro cliente.

Nuestro cliente busca la creación de una nueva línea de cemento sostenible, dentro de su fábrica de cemento, ya creada y desarrollada durante años. Un producto más respetuoso con el medioambiente que provoque menor contaminación de CO2 en el sector de la construcción.

En este proyecto buscamos desarrollar una nueva zona de producción dentro de la empresa ya creada, la cual, será la encargada de tratar y fabricar este nuevo cemento.

Recibiendo materias primas de la fábrica principal y de los distintos proveedores del nuevo material. Un cemento al que se le modifica su composición añadiendo cenizas de caña de azúcar, porque lo volverá un producto más respetuoso con el ecosistema.

Todo lo concerniente con la creación de la infraestructura de la nueva línea de trabajo se va a encontrar subcontratada, buscando así la contratación de equipos específicos y especializados para evitar costes innecesarios y retrasos en la producción que puedan alterar la entrega del producto final a nuestro cliente.

Realizando la entrega final de la nueva línea de producción dentro de lo establecido en nuestro cronograma y cumpliendo todas las formalidades y requisitos que nuestro cliente expresó en las reuniones posteriores al inicio del proyecto. De tal manera que el producto se entregue en tiempo y forma.

En el [Anexo 3](#), se presentará un formato en el cual se recopilarán los requisitos de los interesados en el proyecto.

8.4.- ENUNCIADO DEL ALCANCE

Este proyecto tiene como objeto diseñar y crear una nueva línea de negocio, dentro de una fábrica de cemento, cuyo producto final deberá ser un cemento que sea ambientalmente sostenible. Esto se logrará mediante la utilización de los conceptos de economía circular. Reciclando y reutilizando los desechos de la caña de azúcar que se generan en la producción de sus derivados, para así crear un material que reemplace de manera parcial al cemento, reduciendo así las emisiones de CO2 por la fabricación de cemento portland.

Dentro de este proyecto se prevé la creación de una línea de negocio, su estrategia, modelo de negocio y organización interna que le permita hacerse cargo de la producción y comercialización del cemento sustentable. Además, la construcción de un espacio físico para la implantación de la maquinaria necesaria para su fabricación y oficinas para los trabajadores de esta nueva línea de negocio.

A continuación, se presentará una lista de las cuentas de control y paquetes de trabajo a desarrollar por parte del equipo de la gestión de proyectos:

- **Dirección del proyecto:** Planificar, gestionar y controlar las tareas necesarias para poder realizar el proyecto de manera adecuada.
 - Acta de constitución del proyecto
 - Caso de negocio
- **Estudios previos:** Realizar los estudios previos a la elaboración de la nueva línea de negocio de la cementera.
 - Estudios de mercado
 - Estudios de factibilidad: económica, financiera, ambiental y técnica.
- **Línea de negocio:** Creación del ámbito empresarial de la línea de negocio del cemento sustentable
 - **Estrategia**
 - Análisis y estudios estratégicos
 - Selección de la estrategia
 - **Organización**
 - Análisis y estudios organizacionales
 - Selección de tipo de organización
- **Construcción:** Elaboración de un espacio físico para la implantación de las maquinarias para la fabricación y mezcla del cemento con las cenizas del bagazo de caña de azúcar.
 - **Definición de la infraestructura**
 - Estudios técnicos y económicos sobre alternativas
 - Elección de infraestructura
 - **Licitación del diseño**

- Preparación de condiciones
 - Invitación de oferentes
 - Revisión de propuestas
 - **Licitación de la construcción**
 - Preparación de condiciones
 - Invitación de oferentes
 - Revisión de propuestas
 - **Construcción**
 - Movimiento de tierras
 - Estructura
 - Instalaciones
 - **Fiscalización**
 - Análisis y selección de empresa
 - Contratación de la empresa de fiscalización
- **Maquinaria:** Adquisición de la maquinaria necesaria para la elaboración del cemento.
 - **Definición de la maquinaria**
 - Estudios técnicos y económicos sobre alternativas
 - Elección de maquinaria
 - **Licitación de maquinaria y ensamblaje**
 - Preparación de condiciones
 - Invitación de oferentes
 - Revisión de propuestas
 - **Ensamblaje de Maquinaria**
 - **Pruebas**
 - Análisis de calidad de los procesos

- **Transición:** Formación a los trabajadores y monitorización continua del proceso de producción.
 - **Pruebas**
 - Monitorización continua del funcionamiento del proceso de producción
 - **Capacitación**
 - Cursos especializados en la utilización de la maquinaria
 - Cursos de seguridad ocupacional

En la siguiente tabla se definen los entregables y criterios de aceptación de las distintas fases del proyecto:

Tabla 8 Criterios de aceptación para los entregables por fases

Fases	Entregables	Criterios de Aceptación
Dirección del Proyecto	Acta de Constitución	La aceptación se dará a través del visto bueno y aprobación de toda la documentación.
	Business Case	
	Documentación de control	
Estudios Previos	Estudio de Factibilidad Económica	La aceptación se dará a través del visto bueno y aprobación de toda la documentación por parte del equipo.
	Estudio de Factibilidad Técnica	
	Documentación del análisis del mercado	
Línea de Negocio	Documento de estrategia y de implementación	La aceptación se dará a través del visto bueno y aprobación de toda la documentación por parte del cliente
	Informe del Organigrama empresarial	
Construcción	Juego de planos	Aprobación de planos por instituciones reguladoras. Firma de aprobación de los pliegos Recepción de las invitaciones Checklist de calificación a oferentes Checklist con especificaciones técnicas de la construcción Firmas de documentos de avance de obra y fiscalización
	Especificaciones técnicas	
	Pliego de Condiciones de concurso privado	
	Invitaciones al concurso	
	Checklist revisadas por cada oferente	
	Diseños Arquitectónicos, Estructurales e Instalaciones	
	Documentos de Avance de obra	

	Obra física: Cimentación, Estructura Instalaciones y Acabados	
	Documentos de Fiscalización	
Maquinaria	Juego de planos	Aprobación de planos y de especificaciones técnicas Firma de aprobación de los pliegos Recepción de las invitaciones Checklist de calificación a oferentes Checklist con especificaciones técnicas de la maquinaria Firmas de documentos de avance de ensamblaje y fiscalización
	Tipo de maquinaria con especificaciones técnicas	
	Pliego de Condiciones de concurso privado	
	Invitaciones al concurso	
	Checklist revisadas por cada oferente	
	Diseño de línea de producción	
	Avance de Ensamblaje	
	Documentos de Fiscalización	
Transición	Reportes semanales de rendimiento	Por la finalización de la capacitación. Testeo con resultado positivo de las habilidades de los capacitados.
	Actas de correcto funcionamiento de la maquinaria	
	Certificado de capacitación del personal	

Por otro lado, quedará fuera del alcance del proyecto lo siguiente:

- Creación de una nueva empresa;
- Obtención de los permisos municipales necesarios para la construcción y registro del producto;
- Obtención de un terreno para implantar la fábrica y oficinas de la nueva línea de negocio;
- Operación, producción y comercialización del cemento sostenible.

8.5.- ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO

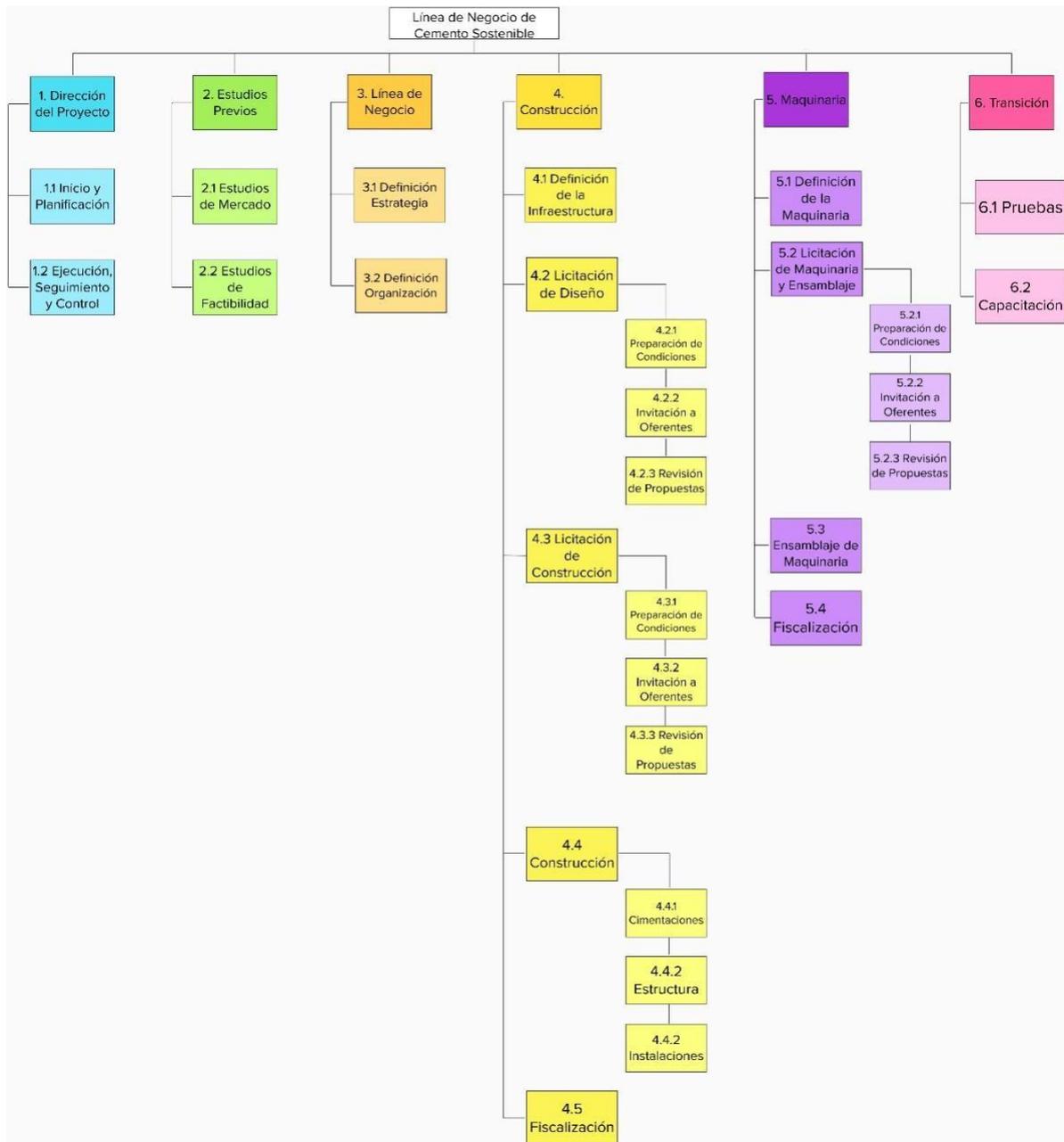


Figura 1 EDT del proyecto

El [Anexo 4](#) presentará el diccionario de la EDT.

9.- PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

9.1.- INTRODUCCIÓN

El siguiente plan aborda todos los procesos necesarios para la planificación, administración y gestión del cronograma del proyecto. Esto quiere decir, definir las actividades a realizar, estimar su secuencia, duración, realizar y controlar el cronograma. Asimismo, presentará las distintas metodologías, herramientas y criterios fundamentales para el desarrollo y control del cronograma del proyecto de la nueva línea de negocio de cemento sostenible.

El objetivo del siguiente plan es poder determinar la duración completa del proyecto, las duraciones estimadas de cada una de las actividades, las relaciones lógicas de sucesiones, el camino crítico, y las actividades que requieren de mayor atención por parte de la oficina de proyectos. Todas estas tareas serán realizadas mediante las herramientas que se describirán en el plan de gestión del cronograma.

9.2.- PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

9.2.1.- PROCESO DE DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES

A partir del plan de gestión del alcance en el que se definieron los paquetes de trabajo y los entregables del proyecto, se procederá a definir las actividades necesarias para conseguir cada uno de los entregables y completar todos los paquetes de trabajo de la estructura de desglose de tareas.

En este documento se presentará una lista de actividades por otro lado, en un archivo de Microsoft Project se presentarán los atributos de cada una de las actividades como, por ejemplo: las actividades predecesoras, sucesoras, fechas, unidades de medidas, etc.

9.2.3.- PROCESO DE SECUENCIACIÓN DE ACTIVIDADES

Para la determinación de la secuenciación de las actividades, se utilizarán varias herramientas como el diagrama de red, el diagrama de precedencias y demás métodos que nos ayudarán a establecer un modelo gráfico y lógico de la representación del orden de ejecución de las actividades del proyecto.

9.2.4.- PROCESO DE ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Se procederá a estimar el posible tiempo que se demore en concluir cada una de las actividades, para así conseguir la duración de los paquetes de trabajo y así consecuentemente la duración del proyecto. De igual manera se mostrarán los fundamentos técnicos en los que se basa la estimación de las duraciones de las actividades del proyecto en cuestión.

Para este proceso es necesario dividir las tareas en 3 grupos: Administración, Licitación, y Construcción. En los tres grupos se utilizará la herramienta de las estimaciones basadas en tres valores. Además, en los otros dos grupos restantes se hará uso del juicio de expertos y de las estimaciones paramétricas.

9.2.5.- PROCESO DEL DESARROLLO DEL CRONOGRAMA

El cronograma se desarrollará en el software Microsoft Project, donde se verán reflejados paquetes de trabajos y actividades asociadas, duración de las actividades, recursos asignados, hitos definidos, fechas planificadas, vinculación de actividades.

9.2.6.- PROCESO DE CONTROL DE CRONOGRAMA

Para controlar el cronograma, se lo hará de manera periódica mediante la técnica del valor ganado que realiza una comparación con la línea base del cronograma y lo que realmente se ha ejecutado. Se deberá determinar umbrales de control, niveles de tolerancia y medidas correctivas. De igual manera, se presentarán más adelante los modelos de informes de control del cronograma.

9.3.- MODELO DE PROGRAMACIÓN

Para la definición de tareas, la interrelación o secuencia que existirá entre ellas y la estimación de la duración de las actividades es una tarea fundamental. Existen varias maneras de hacer esto, en el presente trabajo se utilizarán las siguientes metodologías:

- **Estimación análoga:** Se define la duración de las tareas de acuerdo con proyectos similares.
- **Estimación paramétrica:** Se define el tiempo que se demora una tarea de acuerdo con un parámetro, por ejemplo: metros lineales/hora.
- **Juicio de Expertos:** Se consultará a profesionales expertos de la materia por la duración de tareas en específico.
- **Estimación basada en tres valores:** Consiste en utilizar los valores optimista, pesimista y más probable, para una estimación correcta de la duración de las actividades.
- **Descomposición:** De las tareas en actividades específicas en las cuales se pueda determinar de manera más exacta la duración de estas.
- **Reuniones:** Se llevarán a cabo por el director de proyecto y todos los team members, para la definición de la duración de actividades, hitos, precedencias y demás atributos de las actividades.
- **Precedencias:** La relación que existe o dependencia que hay entre 2 o más actividades. En la mayoría de los casos para iniciar una hay que terminar la otra, pero pudiera ser una relación diferente ya que puede que ambas empiecen o terminen al mismo tiempo.

Una vez que se hayan establecido los parámetros definidos anteriormente, se procederá a la elaboración del cronograma. Este utilizará las siguientes herramientas:

- **Diagrama de red:** Sirve para representar de manera gráfica las actividades y dependencias que existen entre estas, de forma que se puede apreciar el flujograma y la ruta crítica del proyecto.
- **Diagrama de Gantt:** Sirve para poder visualizar los grandes componentes del proyecto y así descomponerlos en actividades más gestionables.
- **Diagrama de Pert:** Sirve para determinar la ruta crítica del proyecto y poder gestionarla de manera adecuada.

A la hora de establecer un criterio para el control de las diferentes actividades e hitos, vamos a recurrir a una serie de herramientas que nos aportan información de seguimiento y control. Dentro del mismo cronograma organizaremos y analizaremos las relaciones lógicas de predecesoras y sucesoras mediante un diagrama de red, que nos ayudará a la hora de tener un cálculo del cronograma organizado y aproximado a la realidad del proyecto.

En la delimitación de los periodos de tiempo de cada actividad de trabajo se establecerán una serie de medidores que se irán cumplimentando según el avance de cada uno de los procesos o tareas que compongan la unidad de trabajo.

El conjunto del cronograma y sus componentes debe de estar bajo las restricciones o condiciones que se exponen y acuerdan en el alcance del proyecto. Parte importante del proyecto, ya que dicha delimitación debe de ser el camino guía de todos los procedimientos y procesos necesarios para conseguir los objetivos del proyecto, en tiempo, coste y forma deseada por el cliente.

En caso de que existan problemas de retraso en ciertas actividades, se procederá a una revisión exhaustiva de la ruta crítica, la cual es el tiempo mínimo para la ejecución del proyecto.

Determinando cuales son las tareas que pueden ser comprimidas o las que se pueden optimizar recursos para evitar demoras.

Para el presente proyecto se utilizará el programa Microsoft Project el cual engloba todas las herramientas y técnicas descritas anteriormente.

9.4.- UNIDADES DE MEDIDA

Las tareas y actividades desarrolladas en el cronograma van a estar medidas desde la fecha de inicio del proyecto en días laborables. Esos días laborables se contemplarán de lunes a viernes sin contar días festivos y con un horario de 8:00 A.M. - 5:00 P.M. Asignando a cada una de ellas una media estimada de tiempo para cada proceso que se acerque lo máximo a la realidad de procesos similares de producción del sector.

Para llevar un control o seguimiento de las tareas, en cuanto a su avance se refiere, asignaremos porcentajes que se determinarán, a medida que se vayan realizando las entregas de documentos o finalización de procesos, el correcto funcionamiento del proyecto dentro de la temporalidad marcada por el cronograma.

9.5.- NIVEL DE EXACTITUD

Varios de los miembros del grupo están familiarizados con procesos de construcción y procesos de licitación. Después de un proceso de búsqueda de opiniones y comparación con industrias similares hemos establecido unos regímenes de tiempo aproximados a la realidad del proyecto.

Todo esto se encuentra sujeto a un porcentaje de modificación o variación entre el 10% y el 15% de error. Aún dentro de una situación ficticia de error hemos procedido a la creación de un umbral de margen, con el que podemos cubrir estas posibles desviaciones de fecha sin perjudicar el desarrollo del resto del proyecto, asegurando un “colchón” de seguridad.

9.6.- UMBRALES DE CONTROL

A continuación, se presentará la tabla con los umbrales de control de tiempo:

Tabla 9 Umbrales de control temporales

Actividades	Umbral de control	Medida a tomar
Para actividades < 15 días	Retraso o Adelanto de 1 día	<ul style="list-style-type: none">• Análisis de desperdicio de recursos o de potenciales problemas en la demora.• Medidas correctivas.
Para actividades > 15 días	Retraso o Adelanto de 2 días	<ul style="list-style-type: none">• Análisis de desperdicio de recursos o de potenciales problemas en la demora.• Medidas correctivas.• Asignación de recursos y compresión de tareas.

9.7.- REGLAS PARA LA MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO

La técnica a utilizar para medir el desempeño del cronograma será la del valor ganado. Mediante el cronograma y presupuesto permite controlar y analizar la ejecución de un proyecto. Esta compara el desarrollo del proyecto en un punto en específico del tiempo contra la línea base del proyecto, es muy probable que el proyecto presente desviaciones con lo previamente presupuestado. Para poder determinar esto es importante mencionar los parámetros necesarios que se muestran a continuación:

- **BAC:** Presupuesto total del proyecto.
- **PV(Planned Value):** Costo presupuestado del trabajo programado.
- **EV(Earned Value):** Costo presupuestado del trabajo realizado.
- **AC (Actual Cost):** Costo real del trabajo realizado.

A partir de estos se pueden determinar los siguientes indicadores de desempeño

- **SV (Schedule Variance):** Variación del proyecto respecto al cronograma.
- **CV (Cost Variance):** Variación del proyecto respecto al presupuesto.
- **SPI (Schedule Performance Index):** Índice de eficiencia del cronograma planificado.
- **CPI (Cost performance index):** Índice de eficiencia del presupuesto planificado.
- **ETC:** Trabajo Pendiente.
- **EAC:** Estimación a la terminación del proyecto.

Cabe mencionar que para medir el valor ganado se utilizará la técnica del 50/50. Por otro lado, para la medición del desempeño del cronograma se debe tomar en cuenta:

- **SV (Schedule Variance):** EV-PV
 - $SV > 0$ - Proyecto adelantado
 - $SV < 0$ - Proyecto retrasado
- **SPI (Schedule Performance Index):** EV/PV
 - $SPI > 1,00$ Proyecto adelantado
 - $SPI < 1,00$ Proyecto retrasado

9.8.- INFORMES

Los informes a entregar referentes a la gestión del cronograma se realizarán cada 2 semanas. En estas reuniones se evaluará: los parámetros de desempeño, el progreso y la tendencia del proyecto. El fin de la elaboración de los informes es obtener la información relevante al estado actual del proyecto y compararlo con lo planificado para así poder programar medidas preventivas y correctivas en caso de existir una desviación significativa.

Para esto se fijarán rangos de control:

- Rango aceptable de variación del SV debe ser -2% hasta +10%
- Rango aceptable de SPI es de 0,98 hasta 1,10

En caso de estar fuera de estos rangos se procederá a tomar medidas correctivas. Se tendrá como potenciales respuestas: la compresión de actividades, la redefinición del alcance, cambios en la calidad y/o fast-tracking, vale mencionar que la medida a tomar deberá ser aprobada por la empresa contratante.

Con la medición de los indicadores especificados anteriormente se realizarán informes y reuniones cada 2 semanas para evaluar el progreso del proyecto y en dado caso que haya alguna discrepancia o interrupción poder afrontarla a tiempo. Las reuniones serán llevadas a cabo por el gestor de proyectos, y deberán asistir los miembros del equipo y los proveedores que estén involucrados en ese momento determinado del proyecto. En el [Anexo 5](#) se detalla el informe para la revisión del valor ganado.

9.9.- LISTA DE ACTIVIDADES + ATRIBUTOS

Los atributos de las actividades a desarrollar en el presente trabajo son las siguientes:

- Numeración de la EDT
- Nombre
- Recursos Asignados
- Tiempo de duración
- Costo
- Requisitos
- Aprobación
- Predecesoras y Antecesoras
- Fecha de ejecutarse

- Responsable de ejecutarse

Por otro lado, la lista de actividades del proyecto se compone de:

- **Línea de Negocio de Cemento Sostenible**
 - **Seguimiento y control**
 - Dirección del Proyecto
 - **Inicio y Planificación**
 - Acta de Constitución del Proyecto
 - Business Case
 - Entrega de Documentos
 - **Estudios Previos**
 - Estudios de Mercado
 - Estudios de Factibilidad
 - Entrega de Documentos
 - **Línea de Negocio**
 - Estrategia
 - Organización
 - **Construcción**
 - **Diseño**
 - Definición de la Infraestructura
 - **Licitación de Diseño**
 - Preparación de Condiciones
 - Invitación a Oferentes
 - Plazo de Preparación de Propuestas
 - Revisión de Propuestas

- Adjudicación del Diseño
 - **Licitación de Construcción**
 - Preparación de Condiciones
 - Invitación a Oferentes
 - Plazo de Preparación de Propuestas
 - Revisión de Propuestas
 - Adjudicación de la Construcción y Fiscalización
 - **Proceso Constructivo**
 - Movimiento de Tierra y Topografía
 - Cimentación
 - Estructura
 - Instalaciones
 - Acabados
 - Entrega de la obra
 - **Maquinaria**
 - Definición de la Maquinaria
 - **Licitación de Maquinaria y Ensamblaje**
 - Preparación de Condiciones
 - Invitación a Oferentes
 - Revisión de Propuestas
 - Adjudicación de la Maquinaria y Ensamblaje
 - Ensamblaje de Maquinaria
 - Pruebas
 - Entrega de la maquinaria
- **Transición**

- Pruebas
- Capacitación

9.10.- FECHA E HITOS PRINCIPALES DEL PROYECTO

Tabla 10 Hitos del proyecto

Fechas	Hitos
01/03/2022	Inicio del proyecto
14/03/2022	Entrega de documentos de Inicio y Planificación
11/04/2022	Entrega de documentos de los Estudios Previos
29/04/2022	Entrega de documentos de la Línea de Negocio
13/05/2022	Adjudicación del diseño
08/07/2022	Adjudicación de la Construcción y Fiscalización
01/08/2022	Adjudicación de la Maquinaria y Ensamblaje
25/10/2022	Entrega de Obra
27/12/2022	Entrega de la maquinaria
21/02/2023	Entrega del Proyecto

9.11.- CRONOGRAMA DETALLADO

El cronograma detallado se presentará en el [Anexo 6](#), de igual forma se adjunta un documento de Microsoft Project en el cual se encontrará el cronograma valorado con asignación de recursos del proyecto en cuestión.

Dentro de nuestro cronograma habrá tareas específicas que serán señalizadas en color rojo, esto significa que pertenece a la ruta crítica. Las actividades en azul serán actividades comunes con cierta holgura entre una tarea y otra. Cabe destacar que al término de cada fase del proyecto habrá hitos mostrados anteriormente que se tendrán que cumplir y en algunos casos tendrán entregas que serán actividades predecesoras para poder continuar con el proyecto y no tener ningún atraso alguno.

10.- PLAN DE GESTIÓN DE COSTES

10.1.- INTRODUCCIÓN

A la hora de empezar un nuevo proyecto, como es esta nueva línea de producción de cemento sostenible en una cementera ya instituida, se debe tener muy en cuenta todos aquellos movimientos en cuanto a costos nos referimos. Un buen control de estos nos proporcionará una buena situación en cuanto a los requerimientos del cliente se refiere. Controlando y gestionando los costes para llevar a cabo el proyecto sin retrasos ni sobrecostes, que perjudiquen el alcance del proyecto.

En este plan se definirá las unidades y umbrales de control a los que se van a recurrir para comprobar la situación financiera del proyecto y posibles desviaciones. Obteniendo un presupuesto ajustado al presentado al cliente inicialmente. Se representará en este plan la totalidad de los costes de las actividades consecuentemente de los paquetes de trabajo y los diferentes tipos de reservas que en él se encuentran, detallados en sus diferentes partidas de actuación.

10.2.- PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS COSTES

10.2.1.- UNIDADES DE MEDIDA

Como el proyecto y los stakeholders se encuentran en Ecuador, el proyecto consecuentemente se maneja en dólares estadounidenses. Por otro lado, se utilizará el sistema MKS para las unidades de las tareas a realizar en el proyecto.

10.2.2.- NIVELES DE PRECISIÓN Y EXACTITUD

Varios de los miembros del grupo están familiarizados con procesos de construcción y procesos de licitación. Después de un proceso de búsqueda de opiniones y comparación con industrias similares hemos establecido una temporalidad aproximada a la realidad del proyecto.

Todo esto se encuentra sujeto a un porcentaje de modificación o variación entre el 5% y el 10% de error, hacia arriba y abajo del presupuesto. Aún dentro de una situación ficticia de error hemos procedido a la creación de un umbral de margen, con el que podemos cubrir estas posibles desviaciones de fecha sin perjudicar el desarrollo del resto del proyecto, asegurando un “colchón” de seguridad.

10.2.3.- UMBRALES DE CONTROL

Para medir el desarrollo del proyecto, de sus paquetes de trabajo, sus actividades con sus presupuestos estimados, se llevarán a cabo reuniones bisemanales, lunes y viernes, realizadas por el equipo de Project Management en las cuales se revisará la desviación de la línea base establecida. Los días se realizarán con los subcontratistas para la revisión del desempeño de estos y los días viernes con los team members y el cliente para el análisis del desarrollo del proyecto.

El método del valor ganado es una manera apropiada de controlar el desempeño del coste. Sin embargo, para poder definir el momento en el cual se deberán tomar acciones preventivas con respecto al presupuesto, se hará cuando el coste varía en un 10% del coste del paquete de trabajo. Un paquete de trabajo con un sobrecoste del 10% debe ser analizado, junto con sus causas y posibles planes que mejoren su rendimiento. Por otro lado, un ahorro en un 10% se debe analizar si existe una mala distribución o malgasto de los recursos.

10.3.- REGLAS PARA LA MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO

La técnica a utilizar para medir el desempeño del coste será la del valor ganado. Mediante el cronograma y presupuesto permite controlar y analizar la ejecución de un proyecto. Esta compara el desarrollo del proyecto en un punto en específico del tiempo contra la línea base del proyecto, es muy probable que el proyecto presente desviaciones con lo previamente presupuestado. Para poder determinar esto es importante mencionar los parámetros necesarios que se muestran a continuación:

- **BAC:** Presupuesto total del proyecto.
- **PV(Planned Value):** Costo presupuestado del trabajo programado.
- **EV(Earned Value):** Costo presupuestado del trabajo realizado.
- **AC (Actual Cost):** Costo real del trabajo realizado.

A partir de estos se pueden determinar los siguientes indicadores de desempeño

- **SV (Schedule Variance):** Variación del proyecto respecto al cronograma.
- **CV(Cost Variance):** Variación del proyecto respecto al presupuesto.
- **SPI (Schedule Performance Index):** Índice de eficiencia del cronograma planificado.
- **CPI(Cost performance index):** Índice de eficiencia del presupuesto planificado.
- **ETC:** Trabajo Pendiente.
- **EAC:** Estimación a la terminación del proyecto.

Cabe mencionar que para medir el valor ganado se utilizará la técnica del 50/50. Por otro lado, para la medición del desempeño del coste se debe tomar en cuenta:

- **CV(Cost Variance): AC-EV**
 - $CV > 0$ - Proyecto por debajo del presupuesto
 - $CV < 0$ - Proyecto con sobrecoste

- **CPI (Cost Performance Index): AC/EV**
 - $SPI > 1,00$ Proyecto por debajo del presupuesto
 - $SPI < 1,00$ Proyecto con sobrecoste

10.4.- ESTIMACIÓN DE COSTES DE LAS ACTIVIDADES

La estimación de los costes de cada una de las actividades a desarrollar en la construcción se determinará según la metodología del Análisis de Precio Unitario (APU). Este se basa en la estimación del coste por unidad de medida, además se toma en cuenta el coste de los materiales, equipo y de la mano de obra necesarias para ejecutar una unidad de actividad.

El [Anexo 7](#) presenta un formato de la hoja de cálculo de los análisis de precios unitarios. Una vez se haya calculado todos los APU para la construcción, se procederá a obtener cada uno de los valores de los paquetes de trabajo.

Tabla 11 Coste de cada Paquete de Trabajo

Paquete de Trabajo	Coste
Dirección de Proyecto	\$9,780.00
Estudios Previos	\$7,000.00
Línea de Negocio	\$0.00
Construcción	\$752,765.00
Maquinaria	\$575,000.00
Transición	17,760.00

10.5.- PRESUPUESTO DEL PROYECTO

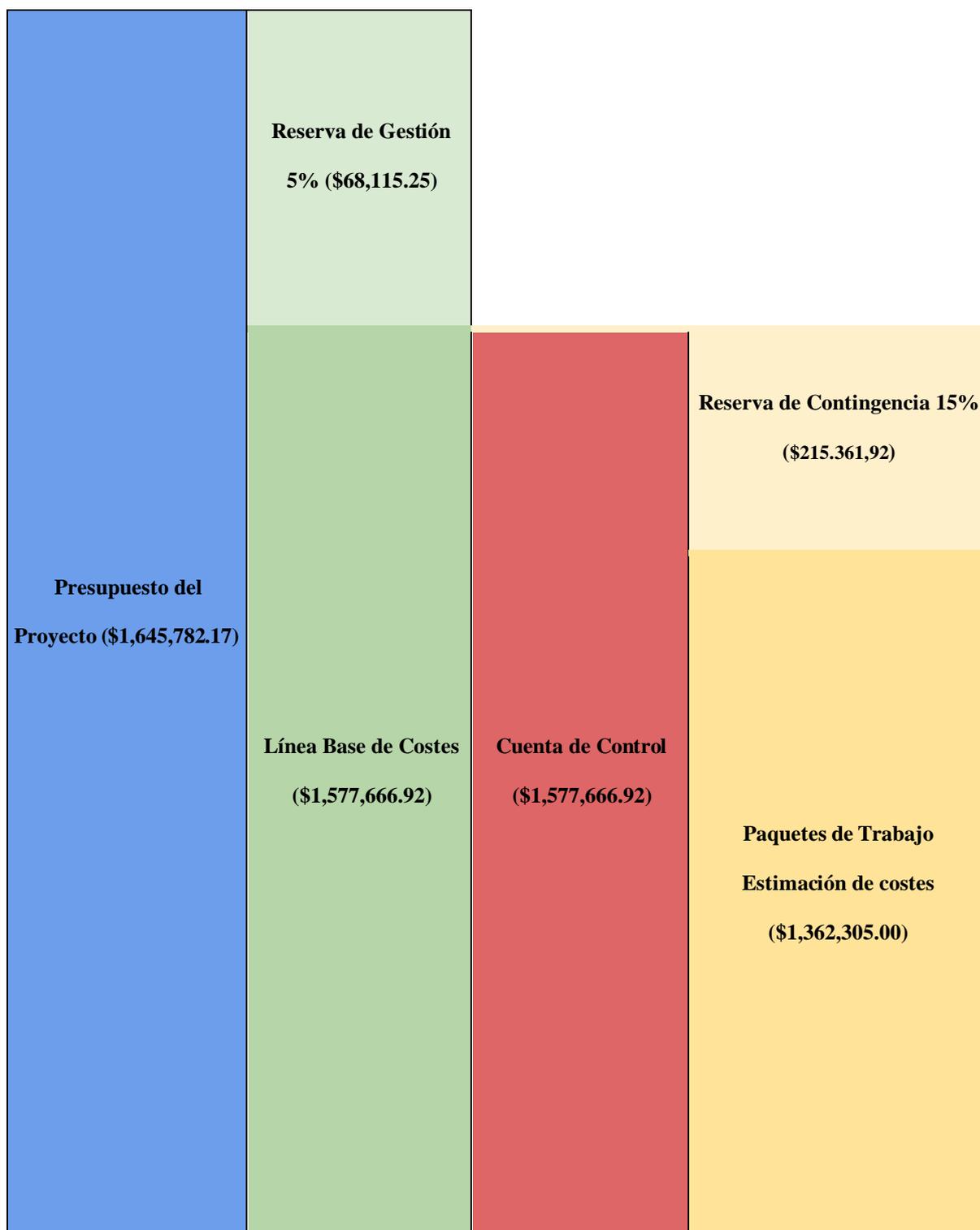
El presupuesto del proyecto será la suma de los costes directos e indirectos, la reserva de contingencia y la reserva de gestión del proyecto. Los cálculos de estimación del coste de los paquetes de trabajo se han realizado mediante estimaciones análogas, paramétricas y por juicio a expertos. En la siguiente tabla se presentan los valores utilizados para los paquetes de actividades:

Tabla 12 Desglose del Presupuesto del Proyecto

PRESUPUESTO CONSTRUCCIÓN					
Actividad	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
1	PRELIMINARES	m2	1300	\$12.18	\$15,834.00
2	MOVIMIENTO DE TIERRA	m2	1300	\$36.73	\$47,749.00
3	CIMENTACIONES	m2	1300	\$38.86	\$50,518.00
4	ESTRUCTURA DE HORMIGÓ	m2	1300	\$177.40	\$230,620.00
5	ESTRUCTURA METÁLICA DE COLUMNAS Y CUBIERTA	m2	1300	\$199.49	\$259,337.00
6	INSTALACIÓN DE CUBIERTA STEEL PANEL	m2	1300	\$15.09	\$19,617.00
7	MAMPOSTERÍA	m2	1300	\$4.40	\$5,720.00
8	SISTEMA DE AGUA POTABLE FRÍA	m2	1300	\$3.51	\$4,563.00
9	SISTEMA CONTRA INCENDIO	m2	1300	\$32.43	\$42,159.00
10	SISTEMA AGUA LLUVIA Y AIRE ACONDICIONADO	m2	1300	\$22.68	\$29,484.00
11	CARPINTERIA METALICA MENOR	m2	1300	\$4.26	\$5,538.00
12	VARIOS	m2	1300	\$32.02	\$41,626.00
TOTAL					\$752,765.00
PRESUPUESTO DIRECCIÓN DE PROYECTO					
Actividad	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
13	INICIO Y PLANIFICACIÓN	1.00	1	\$2,500.00	\$2,500.00
14	SEGUIMIENTO Y CONTROL	hrs	208	\$35.00	\$7,280.00
SUBTOTAL					\$9,780.00
PRESUPUESTO ESTUDIOS PREVIOS					

Actividad	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
15	ESTUDIO DE MERCADO	1.00	1	\$3,500.00	\$3,500.00
16	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	1.00	1	\$3,500.00	\$3,500.00
SUBTOTAL					\$7,000.00
PRESUPUESTO MAQUINARIAS					
Actividad	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
17	CALDERAS	1.00	5	\$15,000.00	\$75,000.00
18	MOLIENDA DE CLINKER	1.00	1	\$500,000.00	\$500,000.00
19	INSTALACIÓN Y TRANSPORTE	1.00	1	-	\$172,500.00
SUBTOTAL					\$575,000.00
PRESUPUESTO TRANSICIÓN					
Actividad	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
20	CAPACITACIÓN	horas	320	\$45.00	\$14,400.00
21	MONITORIZACIÓN	horas	96	\$35.00	\$3,360.00
SUBTOTAL					\$17,760.00

La reserva de contingencia de las actividades se calculó en el plan de gestión de los riesgos del proyecto, este valor es de \$215,361.92. Por otro lado, la reserva de gestión en este tipo de proyectos es alrededor del 5% del presupuesto, es decir, \$68.115.25. Por lo que, el presupuesto total del proyecto es de **\$1,645,782.17**.



10.6.- GESTIÓN Y CONTROL DE LOS COSTES DEL PROYECTO.

Los informes a entregar referentes a la gestión de los costes, se planea realizarlos cada 2 semanas. En estas reuniones se evaluará: los parámetros de desempeño, el progreso y la

tendencia del proyecto. El fin de la elaboración de los informes es obtener la información relevante al estado actual del proyecto y compararlo con lo planificado para así poder programar medidas preventivas y correctivas en caso de existir una desviación significativa.

Para esto se fijarán rangos de control:

- Rango aceptable de variación del CV debe ser -3% hasta +8%
- Rango aceptable de CPI es de 0,95 hasta 1,05

En caso de estar fuera de estos rangos se procederá a tomar medidas correctivas. Se tendrán como potenciales respuestas: la compresión de actividades, la redefinición del alcance, cambios en la calidad, fast-tracking y/o asignación de recursos. Vale mencionar que la medida a tomar deberá ser aprobada por la empresa contratante.

Con la medición de los indicadores especificados anteriormente se realizarán informes y reuniones cada 2 semanas para evaluar el progreso del proyecto y en dado caso que haya alguna discrepancia o interrupción poder afrontarla a tiempo. A continuación, se muestra una breve descripción de los procesos de gestión de los costos:

- **Planificación de costos:** La planificación de los costos por cada paquete de trabajo del proyecto se hará mediante Microsoft Project
- **Estimación de costos:** Se estima los costos de las actividades para luego obtener el presupuesto total del proyecto y luego serán revisados por el Project Manager para poder estar de acuerdo con el sponsor del proyecto y poder proceder con el mismo.
- **Preparación de presupuesto:** El Project manager será el encargado de la realización del presupuesto mediante el juicio de los expertos consultados. Las reservas de gestión serán revisadas y aprobadas por el sponsor.

- **Control de costes:** El control de costes será una manera efectiva en la cual se podrá lograr que lo que realmente fue presupuestado sea lo que el sponsor esté pagando. Cualquier cambio realizado que afecte de manera económica el proyecto debe ser previamente evaluado y aprobado por ambos el Sponsor y Project Manager.

10.7.- INFORMES DE CONTROL

El [Anexo 5](#), refleja los informes para la revisión del valor ganado

11.- PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD

11.1.- INTRODUCCIÓN

La gestión de la Calidad de un Proyecto incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, pudiendo satisfacer así los objetivos de los interesados y manteniendo la línea organizacional de la empresa.

En este capítulo se procederá a explicar y detallar los diferentes pasos o procesos a los que vamos a recurrir para garantizar que el proyecto cumple con unos estándares de calidad determinados.

Asimismo, recogeremos las métricas y requisitos de los distintos estándares de calidad que usaremos en este proyecto. Determinar cuáles son los objetivos y expectativas a conseguir con este Plan de Calidad y cómo hacer para obtenerlos.

Para finalizar, procederemos a ubicar funciones y responsabilidades de los distintos integrantes de la empresa que interactúan para conseguir un desarrollo óptimo de la calidad del proyecto y su mantenimiento. A su vez, se llevará a cabo la definición de los distintos entregables que se usarán para el seguimiento y control de la calidad a lo largo de todo el proyecto.

11.2.- OBJETIVOS DEL PLAN DE CALIDAD

- Verificar que todos los procesos se encuentren bajo los estándares y normas establecidos. En caso de que estos no obtengan los resultados esperados se procederán a hacer recomendaciones que deben ser seguidas por el equipo que maneja el proyecto.

- Garantizar que dentro de todos los procesos se contemplen todos los requisitos que intervienen.
- Comprobar que el producto cumple con los requisitos de calidad, diseño y características detalladas por el cliente.
- Desarrollar un método de calificación mediante un análisis multicriterio en el cual se consideren todos los aspectos de los potenciales contratistas para la correcta elección de este:
 - Capacidad de endeudamiento
 - Experiencia técnica
 - Equipo de trabajo calificado
 - Cronogramas
 - Costes
 - Aspectos técnicos
 - Calidad de los materiales
- Realizar planes de medidas preventivas y contingentes de los posibles riesgos que pudieran ocurrir dentro de lo largo del proyecto, detallados de manera más extensa en el Plan de Riesgos realizado anteriormente.

11.3.- PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD

11.3.1.- POLÍTICA DE CALIDAD

La política de calidad está focalizada en demostrar la unión del equipo del proyecto con la creación de un sistema de procedimientos para el plan de calidad del proyecto. Un proyecto debe de cumplir los requisitos de calidad sobre los que se sustenta la empresa que ha pedido la gestión de esta nueva línea de producción, de manera que, el proyecto debe de estar definido y limitado por las tres variables de alcance, coste y tiempo. Tanto de forma interna como externa se deben cubrir las necesidades o requisitos de clientes e interesados.

El compromiso con reducir el CO2 del sector de la construcción es uno de los objetivos a lograr, nuestro nuevo producto nace de la reutilización de desechos de otros procesos, teniendo la economía circular como eje clave de este proyecto.

Aporta un nuevo nicho de mercado, en el cual, nuestro cliente puede explotar su actual cartera de clientes aumentando sus ingresos, ya que propone un nuevo producto con las características similares del cemento normal y más sostenible con el medio ambiente.

11.3.2.- ESTÁNDARES Y NORMAS DE REFERENCIA

El proyecto se centra en la creación de una nueva línea de negocio sustentable dentro de una empresa de fabricación de cemento portland. Por lo que, existen varias normas y estándares externos e internos que afectan a este proyecto. A continuación, se presentará una lista de dichas normas y estándares:

- El modelo de pliegos de contratación de obras, emitido por el Servicio Nacional de Contratación Pública (SERCOP) de Ecuador se utilizará como base para sentar las condiciones de participación del concurso.

- Para el diseño estructural, asegurar la calidad de la construcción, una buena habitabilidad y salud, de la edificación se solicitará que se cumpla con distintos capítulos de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC).
- **NEC-SE-DS:** Para la seguridad estructural.
- **NEC-SE-GC:** Para la seguridad estructural correspondiente a la Geotecnia y las Cimentaciones.
- **NEC-HS-CL:** Para la correcta climatización de los espacios cubiertos.
- **NEC-HS-EE:** Para la eficiencia energética.
- **NEC-SB:** Para los servicios básicos necesarios.
- **Ordenanza Sustitutiva de Edificaciones y Construcciones del Cantón Guayaquil:** Para las normas que regulan los procesos de edificación y construcción establecidas en los Planes de Desarrollo Urbano de Guayaquil.
- **Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final Desecho Sólidos no Peligrosos:** La encargada de supervisar la deposición final de los desechos de la construcción prevista.
- **Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente:** Como normativa para la gestión de los aspectos medioambientales.
- **ISO 14001:** Sistema de Gestión ambiental.

11.4.- LÍNEA BASE DE CALIDAD

11.4.1.- CRITERIOS DE CALIDAD

Tabla 13 Criterios de Calidad

Factores de calidad relevantes	Etapa	Criterios	Métrica	Reporte de medición
Reconocimiento del cliente	Proyecto Completo	Cumplir con las expectativas del cliente	Valoración por encima del 80% por parte de la mayoría de los encuestados	Reuniones y entrega de reportes semanales
Construcción	Construcción	Lograr de manera satisfactoria la construcción del diseño realizado en base a los requisitos del cliente.	Comprobación y aceptación de métricas y estructura por debajo del 5% de error.	Reportes Mensuales
Maquinarias	Maquinarias	Entregar las maquinarias licitadas en las mejores condiciones.	Comprobación y aceptación de métricas y estructura por debajo del 5% de error.	Reporte final en donde demuestra que las maquinarias cumplen con las especificaciones dadas.
Coste	Proyecto Completo	Mantener el coste del proyecto dentro del presupuesto establecido y evitar sobrecostes	CPI>.95	Seguimiento financiero y reportes luego de cada pago
Tiempo	Proyecto Completo	Mantener el tiempo del proyecto dentro del cronograma establecido y evitar atrasos	SPI>.95	Seguimiento semanal y reportes

11.5.- ROLES Y RESPONSABLES

- **Project Manager:**

Encargado principal de llevar a cabo el control de documentación y seguimiento de calidad de los procesos de calidad. Cada responsable de le reportará toda la información necesaria para llevar un control de los procesos que se están llevando a cabo durante todo el transcurso del proyecto, interpretando las diferentes variables que le ofrecen para asegurar la calidad y el buen hacer de todas las partes que intervienen en el proyecto.

- **Interesados:**

Grupo de interesados principales que reportan feedback en reuniones periódicas a los encargados de gestión del proyecto para evitar un desvío o corrupción en el desarrollo de los distintos campos de alcance, tiempo y coste del proyecto.

- **Responsables de fiscalización:**

Empresa subcontratada mediante licitación, será la encargada del control de calidad y procedimientos de las distintas fases de construcción de la infraestructura y montaje de la maquinaria. Los responsables de la fiscalización serán los encargados de reportar al Project manager toda la información relacionada con el desarrollo y calidad del proyecto mediante los distintos entregable programados en el proyecto.

11.6.- HERRAMIENTAS DE CONTROL

Las herramientas a utilizar serán útiles para el control de calidad del proyecto y ayudan a poder determinar donde se pudieran hacer mejoras en el proyecto para no bajar la calidad del mismo.

Las herramientas seleccionadas son las siguiente:

- Diagramas de Flujo
- Diagramas de Ishikawa
- Hojas de recogidas de datos

11.6.1.- ACCIONES DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

Tabla 14 Acciones de control y gestión de la calidad

Entregable	Control	Responsable	Frecuencia	Herramienta
Plan de Dirección de proyectos	Monitorización del Proyecto	Project Manager	Continua	Plan de Gestión
Estudios Previos	Project Manager	Experto	Única	Checklist
Línea de Negocio	Revisión de documentación	Team Member	Única	Checklist
Licitación Diseño	Control del proceso de licitación	Experto	Durante el tiempo de la licitación	Checklist
Licitación Construcción	Control del proceso de licitación	Project Manager	Durante el tiempo de la licitación	Checklist
Licitación Maquinaria	Control del proceso de licitación	Project Manager	Durante el tiempo de la licitación	Checklist
Construcción	Informes de Fiscalización	Project Manager	Durante la construcción	Checklist Informes
Ensamblaje Maquinaria	Informes de Fiscalización	Project Manager	Durante el ensamblaje	Checklist Informes
Transición	Informes de Pruebas	Project Manager	Durante la transición	Checklist

11.6.2.- ACCIONES PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD

La calidad es uno de los puntos del proyecto que debe estar en análisis y actualización constante, para así poder cumplir con los objetivos planteados. Estos análisis deberán realizarse para los distintos procesos existentes en el proyecto y se lo hará de la siguiente manera de forma iterativa:

- **Identificar el proceso:** Analizar detalladamente cual es el proceso que nos está evitando la consecución de nuestros objetivos.
- **Análisis del proceso:** Aprender hasta el más mínimo detalle del proceso con el fin de conocer los problemas existentes,
- **Rediseño/Mejora:** Identificar los sistemas que deben existir, que sobra en el proceso o que nuevas tecnologías o soluciones debemos implementar para hacer el proceso más eficiente.
- **Implementar:** Se deberá designar a personas especializadas en la gestión de cambios para poder implementar lo planificado anteriormente.
- **Revisión:** Una monitorización de las mejoras implementadas, para la verificación de su desempeño actual.

11.7.- PROCESO DE GESTIÓN DE CAMBIOS

11.7.1.- ROLES PARA LA GESTIÓN DEL CAMBIO

Tabla 15 Roles para la gestión del cambio

Rol	Responsabilidad
Director de Proyecto	Se encargará de recibir las solicitudes de cambio de parte de cualquier parte, dígase directamente del equipo que está manejando el proyecto o de las personas interesadas. Está dentro de sus responsabilidades analizar la solicitud

	para ver si es necesario proceder con la evaluación o de que la solicitud no será posible debido a algún problema dentro del proyecto.
Sponsor	Se encargará de proponer cualquier tipo de cambio que crea que sea necesario, pero en dado caso de que no sea posible deberá adaptarse a las condiciones propuestas por el equipo.
Project Manager	Recibirá solicitudes de cambio de parte del Director de Proyecto y debe ejecutarlas de la manera indicada. En dado caso de que tenga algún tipo de sugerencia al plan puede hacer propuestas y participar en el equipo que trabajara en el cambio directamente.

11.7.2.- TIPOS DE CAMBIO

Acciones Correctivas:

Aquellas acciones, medidas, procesos o búsqueda de soluciones que se orientan a mitigar todas las posibles causas de problema para el proyecto. A la hora de gestionar una acción correctiva debemos de tener la capacidad para conocer el origen del posible problema y los efectos que puede llegar a causar en el proyecto. Una vez detallada la naturaleza del problema vamos a tratar de configurar un conjunto de posibles soluciones para corregir o eliminar el problema.

Finalmente, se debe de establecer un procedimiento de verificación de las acciones que se van a realizar, buscando la confirmación de que realmente son efectivas para el problema que buscan solucionar.

Acciones Preventivas:

Son acciones que buscan evitar la aparición de un problema o fallo antes de que aparezcan. La empresa busca tener definidos los diferentes departamentos y sus funciones para evitar una falta de productividad por no tener bien definidos los objetivos del departamento. También es muy recomendable a la hora de evitar algún riesgo laboral o accidentes que puedan

sucedier en el transcurso normal de la jornada laboral, estas medidas son mayoritariamente exigidas para cualquier organización y equipo de trabajo.

Tener estos procedimientos actualizados va a ayudar a la organización a llevar un control en la seguridad y funcionalidad de actividades de producción y gestión que mantendrá informados a los trabajadores para establecerse en un entorno seguro y libre del mayor número de riesgos posibles.

Reparación del defecto:

Una vez documentada toda la información que rodea al problema, como su origen o su efecto en el proyecto, pasamos a determinar qué acciones tomamos para cubrir esos efectos que ha causado ese problema y cuál es el coste en el que se incurre.

En el caso de un fallo de producción, una rotura de pieza o problema en una cinta transportadora, se estudiará la mejor acción de recuperación de la productividad, ya sea por medio de la sustitución de la pieza o llevando a cabo un proceso de reparación de esta por el equipo de mantenimiento de la maquinaria.

11.7.3.- PROCEDIMIENTO DE CAMBIO

En el [Anexo 12](#), se describe el procedimiento y muestra el diagrama de flujo del control integrado de cambios del proyecto.

12.- PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

12.1.- INTRODUCCIÓN

El plan de gestión de los riesgos del proyecto tiene como finalidad la identificación de los riesgos y sus atributos, como sus posibles causas, efectos, temporalidad, desencadenantes y propietarios del riesgo.

Mediante los diferentes procesos desarrollados en este plan vamos a aportar la adecuada prioridad y probabilidad a los riesgos que se identifiquen en el proyecto, calificándolos cualitativa y cuantitativamente, sabiendo de cada uno de ellos que supone su aparición para el correcto rendimiento de la empresa, tanto en costes, tiempo y como en alcance del proyecto.

Una vez priorizados y medidos priorizaremos llevar un control y monitoreo de los riesgos, evitando que posibles variaciones en ellos afecten al proyecto y que puedan aparecer nuevos riesgos a lo largo del desarrollo de la nueva línea de producción que se va a llevar a cabo.

12.2.- PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS

12.2.1.- METODOLOGÍA

Una de las herramientas a utilizar para el proceso de planificación de riesgos se basará en el juicio de expertos, donde se reunirá un conjunto de profesionales para identificar, registrar y mitigar aquellos riesgos comunes de otros proyectos similares al nuestro.

La identificación y clasificación de riesgos se hará mediante matrices y una escala de probabilidad de impacto, proporcionándonos información sobre los riesgos del proyecto y cómo estos pueden afectar en mayor o menor medida al desarrollo del proyecto. Como herramientas para este proceso también podemos recurrir a las tormentas de ideas, análisis de causa-raíz y búsqueda de registros históricos sobre riesgos en proyectos similares.

Un proceso que no debe de faltar a la hora de evaluar riesgos y su impacto es el análisis cualitativo. Priorizar y categorizar los riesgos según su probabilidad de actuación nos permitirá saber en qué riesgos debemos poner más recursos para evitar su aparición o mitigación. Una herramienta a utilizar en este proceso es la matriz de probabilidad e impacto, es una matriz ordenada, con la probabilidad y el impacto en los ejes de coordenadas y que nos facilita la comparación visual entre diversos riesgos. Permite combinar los dos factores en un solo gráfico y evaluarlos al mismo tiempo.

Cuantificar los riesgos nos dará una visión numérica de cuanto nos puede costar la mitigación o resolución de un riesgo, pudiendo destinar un porcentaje del presupuesto global a este cometido de planificación de riesgos.

Aunque la labor de mitigación de riesgos se haga de la manera más exhaustiva estos pueden aparecer de igual forma, siendo de obligada creación un proceso de planificación de respuesta antes esos riesgos que hemos localizado en el proceso anterior.

Una vez conformados los procesos anteriores no podemos tomarnos como una situación invariable y fija en el tiempo, ya que, los riesgos identificados pueden variar su origen o forma y también pueden aparecer otros nuevos en el transcurso del proyecto. Por lo que es imprescindible que a lo largo del proyecto se realice un monitoreo y control de riesgos, realizando un seguimiento a los riesgos identificados y con posibilidad de reacción ante nuevos.

12.2.2.- ROLES Y RESPONSABILIDADES

Dentro del rol del PM se encuentra la gestión de diferentes variables y situaciones que pertenecen al entorno del proyecto, siendo el centro de su actividad la designación de los responsables de cada área de trabajo y sus funciones.

En este caso de los riesgos, el PM es de los máximos encargados a la hora de gestionar y administrar riesgos, teniendo como colaboradores a los distintos team members de cada área, que ayudarán a la hora de crear los diferentes procesos del plan de gestión de riesgos.

La cooperación del resto de encargados de áreas y de las empresas de fiscalización también serán un punto clave a la hora de recabar información de otros proyectos que nos ayuden a la identificación de riesgos.

12.2.3.- PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RIESGOS

Para la gestión de contingencia se utilizará en caso de que sea necesario el monto establecido. Para la utilización de estos fondos debe ser autorizado previamente por el director de Proyecto. El porcentaje establecido debido a los riesgos es de **\$215,361.92**, es decir, un **15%** del costo de los paquetes de trabajo.

12.2.4.- DEFINICIÓN DE PROBABILIDAD E IMPACTO

El análisis cualitativo de los riesgos abarca la evaluación del impacto y la probabilidad de ocurrencia de estos. Para la utilización de estos conceptos es necesario que se defina junto al equipo de proyecto, el orden de magnitud, las escalas de impacto y probabilidad por las cuales se van a priorizar los riesgos. Además, para poder definir el valor que se le asigne a cada uno de los riesgos el director de proyecto se deberá reunir con los expertos y con los potenciales responsables de atender el riesgo. A continuación, se presentará la escala de probabilidad utilizada para el proyecto:

Tabla 16 Escala de probabilidad

Escala de probabilidad		
Puntuación	Nivel	Descripción
0.1	Mínimo	Mínima probabilidad de ocurrencia
0.3	Leve	Poca probabilidad de ocurrencia
0.5	Significativo	Probabilidad media de ocurrencia
0.7	Alto	Alta probabilidad de ocurrencia
0.9	Crítico	Máxima probabilidad de ocurrencia

De igual manera para evaluar el impacto de los riesgos se definirá la escala a utilizar.

Tabla 17 Escala de impacto

Escala de Impacto					
Objetivos	Mínimo	Leve	Significativo	Alto	Crítico
	1	2	3	4	5
Alcance	Afecta a una actividad secundaria	Afecta a varias actividades secundarias	Afecta a una actividad principal de manera leve	Afecta a una actividad principal de manera crítica	Afecta a varias actividades principales de manera crítica
Coste	Aumento del 0.5%	Aumento del 1%	Aumento del 1.5%	Aumento del 2%	Aumento del 2.5%
Tiempo	Retraso de 5 días	Retraso de 10 días	Retraso de dos semanas	Retraso de 20 días	Retraso de 1 mes

12.2.5.- MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO

Para poder priorizar los riesgos conforme a su importancia, se utilizará la matriz de probabilidad e impacto, que toma en cuenta las dos variables que determinan la importancia en la cual se los debe tratar.

Tabla 18 Matriz de probabilidad e impacto

		Matriz de Probabilidad de Impacto									
		Amenazas					Oportunidades				
	0.9	0.045	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.045
	0.7	0.035	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.035
	0.5	0.025	0.05	0.1	0.2	0.4	0.4	0.2	0.1	0.05	0.025
	0.3	0.015	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.015
	0.1	0.005	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.005
Prioridad= Probabilidad x Impacto		0.05	0.1	0.2	0.4	0.8	0.8	0.4	0.2	0.1	0.05
		Impacto									

De acuerdo con lo propuesto en la matriz se tienen tres grados de clasificación que se explican a continuación:

Tabla 19 Clasificación de los riesgos

Clasificación	Rango de Probabilidad de Impacto	Descripción
Alto	0,18 - 0,72	Causa una modificación importante al proyecto
Moderado	0,06 - 0,14	Misma probabilidad, pero menor impacto que la anterior
Bajo	0,005 - 0,050	Poco potencial para causar alguna modificación al proyecto

12.2.6.- TOLERANCIA AL RIESGO

La tolerancia al riesgo está ligada a la capacidad del inversionista de tolerar potenciales pérdidas, en temas económicos, de retrasos en el proyecto, de daños a la imagen del proyecto o empresa, calidad, etc.

Como se ha definido anteriormente, los valores de tolerancia en el proyecto serán aquellos que se les han asignado a los riesgos de impacto leve, es decir, en costes el valor máximo es de 1% y para el tiempo será de 10 días.

12.2.7.- SEGUIMIENTO DE LOS RIESGOS

Dentro de nuestro proyecto se han establecido reuniones semanales con diferentes partes del equipo de trabajo. Dichas reuniones tendrán lugar los lunes y viernes de cada semana para tratar aspectos entre ellos los riesgos. Los lunes será el equipo de trabajo con el personal externalizado y los viernes con el cliente e interesados.

Una vez a la semana es el tiempo que se ha designado para que se traten los temas de los riesgos con el equipo de trabajo, todos los lunes. La información que deberá ser presentada en los informes durante las reuniones es:

- La identificación o no de nuevos riesgos, su análisis cuantitativo, cualitativo y la planificación de las potenciales respuestas a estos nuevos riesgos en caso de ser necesario.
- Análisis de estrategias y de respuestas planificadas, su eficacia, eficiencia, la correcta ejecución de lo planificado por el responsable del riesgo, seguimiento de los riesgos transferidos y mitigados,

Durante el desarrollo del proyecto se presentarán riesgos que se identificarán en la planificación y riesgos que aparecerán mientras se desarrolla el proyecto. Por ende, se preparará la reserva de contingencia que se utilizará solamente en el caso de que surja alguno de los riesgos identificados, y la reserva de gestión será utilizada en los riesgos que no han sido identificados o catástrofes.

12.2.8.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

La identificación de los riesgos se tiene previsto que se de en la fase de planificación del proyecto, como se ha mencionado anteriormente se utilizarán varias herramientas que nos ayudarán a determinar sus causas, eventos, efectos, temporalidad, desencadenantes, planes de

mitigación, de contingencia, etc. De igual manera, podremos valorarlos, priorizarlos y determinar su urgencia mediante la matriz de probabilidad e impacto.

Para la identificación de los riesgos, ver tabla en [Anexo 8](#)

Para la valoración de los riesgos, ver tabla en [Anexo 9](#)

12.2.9.- EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE RIESGOS

El análisis cuantitativo se lo hará mediante un Análisis PERT, ya que la incertidumbre y el riesgo juegan un papel importante en las variables de entrada y en los resultados de las diferentes metodologías económicas-financieras. Este análisis propone 3 valores uno optimista, el más probable y el pesimista, luego aplicando fórmulas de variables de distribución normal se puede determinar un número razonable para cada variable. Adicionalmente, integramos la variable de la probabilidad y de impacto que se le ha designado anteriormente.

Cabe mencionar que este proceso se lo realizará para los riesgos que se encuentran en la lista corta y para los que se han realizado planes de prevención y de contingencia. Por lo que, el resultado final será el valor de las reservas de contingencia.

Para el análisis PERT de los riesgos de la lista corta, ver la tabla en [Anexo 10](#)

12.2.10.- PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS

El plan de gestión de riesgos consiste en las respuestas o posibles respuestas a tomar en consideración en dado caso de que algunos de los riesgos identificados previamente sucedan durante el desarrollo del proyecto. Las respuestas que se han dado se han hecho en base a la probabilidad e impacto que tiene cada riesgo e intentarán mitigar al máximo cada riesgo para reducir la probabilidad de que ocurran o disminuir el impacto identificado.

Para la respuesta a los riesgos, ver tabla en [Anexo 11](#)

12.2.7.- MONITOREAR LOS RIESGOS

La monitorización se basa en el constante trabajo y actualización de 2 puntos importantes. La identificación de los riesgos para verificar si el riesgo ya ha sido identificado anteriormente y por otro lado, el plan de respuesta ya que en dado caso de que surjan nuevos riesgos se deberá actualizar dicho plan y darle el debido seguimiento. Durante el proceso de monitorización se podrá determinar si el plan de respuesta está debidamente pensado y ejecutado, podremos analizar su desempeño. De igual manera, se podrá hacer cambios pues mediante la monitorización se puede hacer actualizaciones para que el plan sea más efectivo.

13.- PLAN DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES

13.1.- DECISIÓN HACER O COMPRAR

Como se presentará más adelante las adquisiciones de servicios y maquinarias representan casi el 100% del presupuesto. Por lo que es importante definir que estas decisiones de contratar a externos se toman en base al juicio del director del proyecto. Pensando en la mejor calidad posible de varios de los entregables, se tomó la decisión de contratar a expertos en las respectivas actividades. Por otro lado, las actividades a hacer son las correspondientes a la dirección del proyecto, estudios, análisis de la línea de negocio y preparación de las licitaciones.

Tabla 20 Porcentaje de contratación externa en el proyecto

CONTRATO		ALCANCE	PROVEEDOR	Justificación	Porcentaje del Presupuesto
4.4	Construcción	La empresa contratada llevará a cabo la construcción de la infraestructura donde se desarrollará la nueva línea de producción, incluyendo mano de obra y materiales.	Por medio de licitación	No contamos con los recursos necesarios para poder llevar a cabo una construcción.	52.49%
4.5	Fiscalización	Llevará a cabo una supervisión y auditoría de la construcción que está llevando a cabo el proceso de construcción.	Elección de la oferta con mejor calificación, no escogida para la construcción.	Para asegurar los estándares de calidad se necesitan profesionales expertos en la fiscalización de obras.	2.76%
5.3	Ensamblaje de Maquinaria	La empresa contratada llevará a cabo la compra y el ensamblaje de la maquinaria de la nueva línea de producción.	Por medio de licitación.	No contamos con los recursos necesarios para poder llevar a cabo el ensamblaje de la maquinaria.	40.09%
5.4	Fiscalización	Llevará a cabo una supervisión y auditoría del ensamblaje que está llevando a cabo el proceso de compra de maquinaria.	Elección de la oferta con mejor calificación, no escogida para el ensamblaje de la maquinaria.	Para asegurar los estándares de calidad se necesitan profesionales expertos en la fiscalización de obras.	2.11%
6.1	Pruebas	La empresa contratante para el ensamblaje de maquinarias debe asegurarse que la maquinaria ensamblada cumpla con las condiciones necesarias.	Esta actividad forma parte de la licitación del ensamblaje de maquinaria.	Para asegurar el correcto funcionamiento de la maquinaria se necesitan profesionales expertos.	0.24%
6.2	Capacitación	La empresa contratante para el ensamblaje de maquinarias debe asegurarse que los empleados de la cementera sepan operar eficientemente la maquinaria.	Esta actividad forma parte de la licitación del ensamblaje de maquinaria.	Para asegurar el correcto uso de la maquinaria se necesitan profesionales expertos.	1.06%
Total					98,75%

13.2.- Tipos de contratos a utilizar según clasificación PMBOK

La elección de los distintos tipos de contrato se debe analizar bajo muchos puntos de vista, ciertamente el sector y el país donde se está desarrollando el proyecto son los principales factores. De igual manera, las políticas internas de la compañía, el alcance del trabajo a requerir y las prioridades del cliente. En este proyecto se tendrán 6 contratos distintos, el tipo de contrato es en base a las necesidades del proyecto en un caso se trabajará con contratos de precio fijo cerrado, en otros con ajustes de precios y en otras con honorarios con incentivos.

Tabla 21 Tipos de contrato en el proyecto

Actividad	Tipos de Contrato	Justificación
Construcción	Precio fijo con ajustes económicos de precio	Debido a la inestabilidad económica reciente, se plantea este contrato para evitar la baja de la calidad en caso de que el precio de los materiales suba.
Fiscalización	Precio fijo cerrado	Los requisitos de la fiscalización son claros y no serán modificados a menos que se cambie el alcance de la construcción.
Ensamblaje de Maquinaria	Precio fijo cerrado	Los requisitos de la compra y ensamblaje de maquinaria son claros, no se prevén cambios.
Fiscalización	Precio fijo cerrado	Los requisitos de la fiscalización son claros y no serán modificados a menos que se cambie el alcance de la maquinaria.
Pruebas	Precio fijo cerrado	Los requisitos de las pruebas son claros y no serán modificados a menos que se cambie el alcance de la maquinaria.
Capacitación	Precio fijo más honorarios con incentivos	Para incentivar al contratista a que mejore su desempeño y lograr que todos los trabajadores logren su certificación. El incentivo será el 10% del valor del rubro de capacitación establecido.

13.3.- CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES, DE EVALUACIÓN DE OFERTAS Y DE VALIDACIÓN DE ENTREGABLES

Rúbrica de calificación

Tabla 22 Formato de Calificación a oferentes

Nombre del Oferente		
Documentación	Puntuación	Cumplimiento
Documentación Legal	/10	Cumple / No Cumple
Documentación Financiera	/30	Cumple / No Cumple
Documentación Técnica	/30	Cumple / No Cumple
Presupuesto	/30	Cumple / No Cumple
Total	/100	Válida/No Válida

Nota: Si no cumplen con por lo menos un 75% de la valoración en cada uno de los rubros, la propuesta no será válida.

Puntuación (100 Puntos)

Tabla 23 Puntuación posible de cada rubro

Doc. Legal	0	2	4	6	8	10
Doc. Financiera	0	6	12	18	24	30
Doc. Técnica	0	6	12	18	24	30
Presupuesto	10		20		30	

Detalle de rúbrica

Documentación Legal:

- El oferente debe tener una compañía establecida y registrada legalmente. (2 Puntos)
- La compañía debe tener todos sus documentos, trámites, impuestos al día. (2 Puntos)
- La compañía no puede tener demandas legales que impidan la ejecución del proyecto.
(2 Puntos)
- La compañía debe estar legalmente apta para poder construir. (2 Puntos)

- Que el procedimiento constructivo descrito sea aceptable porque demuestra que el Oferente/Proponente conoce los trabajos a realizar y que tiene la capacidad y la experiencia para ejecutarlos satisfactoriamente. Dicho procedimiento debe ser acorde con el Programa de Ejecución considerado en su oferta. (2 Puntos)

Documentación Financiera:

- Que cuenta con la estabilidad financiera suficiente para ejecutar satisfactoriamente el eventual Contrato. (6 Puntos)
- El Oferente/Proponente deberá presentar garantías o documentación que respalde la aprobación de las pólizas y seguros solicitados en los pliegos. (6 Puntos)
- Índice de solvencia = $\text{ACTIVO TOTAL} / \text{PASIVO TOTAL}$ Límite establecido: Mayor 1.60 (6 Puntos)
- Índice de liquidez corriente = $\text{ACTIVO CORRIENTE} / \text{PASIVO CORRIENTE}$ Límite establecido: Mayor 1.1 (6 Puntos)
- Índice de endeudamiento = $\text{PASIVO TOTAL} / \text{PATRIMONIO NETO}$ Límite establecido: Menor 1.40 (6 Puntos)

Documentación Técnica:

- El Oferente/Proponente deberá acreditar que los profesionales técnicos que se encargarán de la dirección de los trabajos cuenten con la experiencia y capacidad necesaria para llevar a cabo la adecuada administración de los trabajos. (6 Puntos)
- El Oferente/Proponente deberá acreditar una experiencia mínima de por lo menos dos (2) obras con igual naturaleza a la de la obra objeto del presente proceso. (6 Puntos)
- El Oferente/Proponente deberá acreditar que tiene a su disposición la maquinaria necesaria para realizar los trabajos necesarios. (6 Puntos)

- El Oferente/Proponente deberá acreditar que cumple con los estándares y procedimientos de seguridad fijados en la normativa del sector industrial. (6 Puntos)
- El Oferente/Proponente deberá acreditar una experiencia mínima de por lo menos dos (2) obras de igual o mayor magnitud de presupuesto al de la obra objeto del presente proceso. (6 Puntos)

Presupuesto:

30 puntos a la oferta económica más baja y restando 5 puntos al siguiente, con una puntuación mínima de 10 puntos.

Nota: Las propuestas económicas que sobrepasan o están por debajo en un 15% del presupuesto referencial, serán eliminadas.

Validación de entregables:

Tabla 24 Validación de entregables

Actividad	Validación
Construcción	Serán medidos por la fiscalización, que remitirá la información.
Fiscalización	Reportes de seguimiento semanal, midiendo el avance y aportando recomendaciones de control.
Ensamblaje de Maquinaria	Serán medidos por la fiscalización, que remitirá la información.
Fiscalización	Reportes de seguimiento semanal, midiendo el avance y aportando recomendaciones de control.
Pruebas	Informes de rendimiento, eficiencia, eficacia y calidad de las maquinarias.
Capacitación	Los certificados de superación de los exámenes de capacitación.

13.4.- PLAZO: FECHAS DE INICIO Y FIN DE CONTRATOS Y LICITACIONES, DURACIÓN DE CONTRATOS, HITOS IMPORTANTES, FECHAS DE INICIO Y FIN DE GARANTÍAS, TOLERANCIA

Tabla 25 Límites de tolerancia temporal de los contratos

Contrato	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración Semanas	Límites de Tolerancia	Hito
Licitación de la construcción	3 de junio 2022	28 de Julio 2022	8	2	Adjudicación
Licitación de diseño	16 de mayo. 2022	2 de junio 2022	3	2	Adjudicación
Construcción	29 jul. 2022	14 nov. 2022	16	4.5	Fin de etapas constructivas
Fiscalización Construcción	29 May. 2022	14 nov. 2022	16	-	Fin de la obra
Licitación de la Compra y Ensamblaje	29 de Julio 2022	19 de agosto 2022	3	2	Adjudicación
Maquinarias	15 nov. 2022	09 ene 2023	8	2.2	Entrega de la maquinaria y fin de ensamblaje
Fiscalización Maquinarias	15 nov. 2022	09 ene 2023	8	-	Fin de ensamblaje
Pruebas	17 ene. 2023	13 mar. 2023	8	8	Inicio y fin de pruebas
Capacitación	17 ene. 2023	27 feb. 2023	4	-	Fin de capacitación

Garantías

- Para las maquinarias la garantía a cumplir debe ser mínimo de 6 meses, después de la entrega de las pruebas realizadas. Es decir, del 13 de marzo del 2023 al 12 de septiembre del 2023.
- En cuanto a la construcción la garantía debe ser por mínimo 1 año a partir de la entrega del inmueble. Del 14 de noviembre del 2022 hasta el 13 de noviembre del 2023.

Retenciones de garantía

- **Construcción:** Se retendrá el 5% del importe imputado a las instalaciones básicas de funcionamiento y servicio operacional. Se devolverá un año después de la entrega de la infraestructura.
- **Maquinaria:** Se retendrá el 8% del importe imputable al ensamblaje de la maquinaria. Se devolverá a los 6 meses de correcto funcionamiento.

13.5.- COSTE: OBJETIVO DEL COSTE, FORMA DE PAGO, TOLERANCIA

Tabla 26 Límites de tolerancia económica de los contratos

Contrato	Objetivo del Coste	Forma de pago	Retenciones de garantía	Límites de tolerancia
Construcción	\$752,765.00	Mediante un avance inicial del 20% y el resto al finalizar los rubros correspondientes, definidos previamente.	Se retendrá el 5% del importe imputado a las instalaciones básicas de funcionamiento y servicio operacional. Se devolverá un año después de la entrega de la infraestructura.	\$140,687.42
Fiscalización Construcción	\$37,638.25	Se dividirá el importe completo en las semanas del trabajo.	-	-
Maquinarias	\$575,000.0	Se pagará el 50% del valor al recibir las maquinarias y el otro 50% a la culminación del ensamblaje.	Se retendrá el 8% del importe imputable al ensamblaje de la maquinaria. Se devolverá a los 6 meses de correcto funcionamiento	\$119,411.92
Fiscalización Maquinarias	\$28,750	Se dividirá el importe completo en las semanas del trabajo.	-	-
Pruebas	\$3,360	Se pagará el 25% al comienzo de las pruebas y el 75% restante a la entrega de los informes de funcionamiento	-	-
Capacitación	\$14,400.00	100% al final de la actividad	-	

13.6.- AUDITORÍAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL: PLANIFICACIÓN.

En las fases de construcción y en la compra y ensamblaje de la maquinaria existirá una auditoría por parte de una empresa fiscalizadora especializada en los temas correspondientes.

Los fiscalizadores, están encargados de supervisar el proceso constructivo y el de ensamblaje de la maquinaria día a día durante los procesos mencionados. De igual manera, deben realizar informes todos los viernes y luego presentar un informe hacia el director del proyecto los lunes pasando una semana.

Por otro lado, las auditorías a las empresas fiscalizadoras se las hará mediante la revisión de la calidad e información presentada. A los rubros de pruebas y capacitación se lo hará a través de inspecciones semanales para comprobar su ejecución.

13.7.- CIERRE DE CONTRATOS

En el [Anexo 14](#) se presenta un formato para las solicitudes de cierre de contrato. Este es la aceptación formal de un entregable, por lo que se deberá auditar lo realizado por los proveedores.

14.- PLAN DE GESTIÓN DE INTERESADOS

14.1.- INTRODUCCIÓN

El plan de gestión de los interesados tiene como finalidad identificar, analizar y clasificar a todas las partes interesadas. El poder gestionar estas partes interesadas del proyecto será de vital importancia para conseguir los objetivos planteados, facilitar la comunicación y la relación con ellos. Dentro del documento se podrá encontrar los roles y responsabilidades de cada uno de los interesados, los requisitos mínimos.

La clasificación de los interesados se hace en base a un nivel de prioridad, a su vez este se define por los conceptos de influencia y poder sobre el proyecto. Esta prioridad determina la importancia, influencia y poder que tiene sobre el proyecto. Posteriormente, en base a esta clasificación se determinarán los niveles de participación de cada uno de los interesados en las fases del proyecto.

14.2.- PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS INTERESADOS

14.2.1.- IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS DEL PROYECTO

Para poder determinar a todos los interesados del proyecto deberán realizarse reuniones dirigidas por el director de proyecto y en las cuales deberán estar presentes el equipo de trabajo y cliente. La debida gestión de los interesados significa organizar y estructurar la participación de los interesados dentro del proyecto. Vale recalcar, que las partes interesadas pueden ir siendo actualizadas a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

A continuación, se presenta la lista de interesados y su nivel de influencia.

Tabla 27 Lista de interesados y su influencia sobre el proyecto

No.	Interesados	Influencia
1.	Empresas Constructoras	Baja
2.	Ferreterías	Baja
3.	Instituciones medioambientales.	Alta
4.	Gobierno Local	Alta
5.	Proveedores	Media
6.	Consultores	Media
7.	Cliente	Alta
8.	Equipo de Proyecto	Media

14.2.2.- ROLES Y RESPONSABILIDADES DE LOS INTERESADOS

Tabla 28 Roles y Responsabilidades de los interesados

No.	Interesados	Rol	Función	Requisitos
1	Empresas Constructoras	Cliente del producto final.	Brindar feedback de requisitos sobre el producto final	Calidad del producto final
2	Retailers	Cliente del producto final.	Brindar feedback de requisitos sobre el producto final	Calidad del producto final
3	Instituciones medioambientales	Regulador	Fiscalizar normas ambientales, ayuda con permisos y excepciones fiscales.	Cumplimiento de las normas medioambientales y documentación necesaria.
4	Gobierno Local	Regulador	Fiscalizar normas de construcción, ayuda con permisos y excepciones fiscales.	Cumplimiento de normas y documentación necesaria.
5	Proveedores	Proveedor	Cumplir lo acordado en los contratos previamente definidos.	Entrega de lo solicitado con la calidad acordada

6	Consultores	Soporte	Soporte para la planificación del proyecto	Brindar soporte en las actividades solicitadas
7	Cliente	Cliente	Supervisar el desarrollo del proyecto	Proyecto entregado dentro del alcance, coste y tiempo estipulado
8	Equipo de Proyecto	Desarrollador del proyecto	Planificar, desarrollar, ejecutar y controlar los planes de dirección del proyecto.	Realizar y ejecutar los planes de dirección del proyecto.

14.3.- ANÁLISIS Y CLASIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS

Los interesados estarán clasificados en cuanto a su nivel de prioridad, esta se mide en base al interés que se tenga por el desarrollo del proyecto y el poder que puedan ejercer sobre este. La matriz poder/influencia nos ayudará a analizar y clasificar a los interesados, se muestra a continuación:

Tabla 29 Clasificación de los interesados

		Interés sobre el proyecto	
		Bajo	Alto
Poder sobre el proyecto	Bajo	Consultores Retailers	Empresas Constructoras Equipo de Proyecto Proveedores
	Alto	-	Instituciones medioambientales Gobierno Local Cliente

Del siguiente gráfico podemos mencionar que los interesados más influyentes sobre el proyecto son: las instituciones medioambientales, el gobierno local y el cliente. Esto significa

que, para los interesados mencionados anteriormente, se deberá prestar suma atención y ejecutar estrategias de comunicación efectivas.

Rango de Clasificación:

- **Prioridad 1** - Interés: alto y Poder: alto
- **Prioridad 2** - Interés: alto y Poder: bajo o Interés: bajo y Poder: alto
- **Prioridad 3** - Interés: bajo y Poder: bajo

Tabla 30 Priorización de los interesados

No.	Interesados	Prioridad
1.	Instituciones medioambientales	1
2.	Gobierno Local	
3.	Cliente	
4.	Empresas Constructoras	2
5.	Proveedores	
6.	Equipo de Proyecto	
7.	Consultores	3
8.	Retailers	

14.4.- NIVELES DE PARTICIPACIÓN

Para poder involucrar a los interesados con el proyecto es necesario definir una forma y frecuencia en la cual se debe distribuir la información. Estos detalles se presentarán en el plan de gestión de la comunicación, sin embargo, vale mencionar que los medios de comunicación serán correos electrónicos, reuniones presenciales y telemáticas y, llamadas telefónicas. Para los interesados con mayor prioridad, será más común el intercambio de información continuo.

En la planificación de la participación de los interesados durante el proyecto se incluirá la etapa en la que participarán y el nivel de involucramiento que tendrán cada uno de estos. En

este caso las etapas del proyecto son: Inicio, Planificación, Ejecución, Control y Cierre. Por otro lado, los niveles de involucramiento son: Informar, Consultar y Colaborar. Todo esto se representará en la matriz de participación de los interesados.

Tabla 31 Matriz de participación de los interesados

Fase del Proyecto	Informar	Consultar	Colaborar
Inicio	Cliente Proveedores	Instituciones medioambientales Gobierno Local	Equipo de Proyecto
Planificación	Cliente	Proveedores Consultores	Equipo de Proyecto
Ejecución	Instituciones medioambientales Gobierno Local	Cliente Consultores	Equipo de Proyecto Proveedores Fiscalización
Control	Retailers Empresas Constructoras Instituciones medioambientales Gobierno Local	Cliente Consultores	Equipo de Proyecto Proveedores Fiscalización
Cierre	Cliente Retailers Empresas Constructoras	Consultores	Equipo de Proyecto

La gestión de los interesados es el proceso que nos permite analizar el desenvolvimiento del interesado en el proyecto y el que nos permitirá identificar y resolver los potenciales problemas que surjan durante la participación de estos. Pudiendo así, minimizar la incertidumbre o resistencia que pueda llegar a existir por parte de los interesados. Una correcta gestión será la que implemente unas buenas habilidades de comunicación, resolución de problemas y que sea capaz de generar un juicio de expertos que sirva para mejorar la relación con el interesado.

De igual manera, se debe monitorear la participación de los involucrados mediante la comunicación con ellos. El director de proyecto es el encargado de velar que el involucramiento

de los interesados se cumpla conforme a lo planificado anteriormente. Este proceso se prevé que sea continuo durante todo el proyecto y personalizado para cada uno de los interesados.

Para ver la matriz de los interesados, ver [Anexo 15](#)

15.- PLAN DE GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN

15.1.- INTRODUCCIÓN

Con este plan, se busca definir aquellos métodos más eficaces de comunicación entre las partes que forman el proyecto, identificando los posibles conflictos que eviten que la información esté alineada para cubrir las necesidades de los interesados.

El Project Manager debe de permanecer en constante comunicación con todos los grupos de interesados, externos e internos, haciendo de la comunicación una herramienta fluida, que aportará soluciones y permitirá un seguimiento continuo del proyecto. Una estrategia de comunicación basada en la EDT nos permitirá alinear y priorizar las distintas acciones de comunicación entre las tareas, desde correos hasta reuniones informales fuera del ámbito laboral que puedan aportar valor al proyecto.

Finalmente, este plan estará compuesto por los requisitos de comunicación que los interesados se comprometan para establecer una relación laboral. Definiremos qué información y de qué manera la vamos a transmitir para que llegue correctamente al receptor sin ningún tipo de distorsión ni ruido. De igual manera, existirá un control sobre el momento en el que se va a distribuir la información, para que la información llegue al receptor adecuado en el momento preciso y con los métodos adecuados.

15.2.- REQUISITOS DE COMUNICACIÓN DE LOS INTERESADOS

Para poder llevar a cabo el plan de comunicación de manera efectiva es necesario hacer varias reuniones con las partes interesadas para poder establecer las propuestas necesarias. Es sumamente imprescindible que exista una comunicación continua para que el proyecto se lleve a cabo tal cual y como se establece.

Se han pautado una serie de reuniones los lunes y viernes de cada semana para poder establecer comunicación con los interesados de prioridad 1 y también con el equipo de trabajo en dado caso de que se le tenga que remitir cualquier comunicado. Los Lunes se fijó para hacer reuniones con el equipo de contratistas para poder aclarar inquietud y hablar sobre el cronograma de la semana, mientras que el viernes se hará con los stakeholders y clientes para hablarles sobre el desarrollo de la misma semana, así se podrá evaluar si se cumplió o no el cronograma o si hay retraso entre otras cosas. Se establece de esta manera también por si el cliente está interesado en hacer algún cambio se podrá comunicar a los contratistas el lunes a primera hora.

15.3.- HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

Para la correcta comunicación en el desarrollo del proyecto y dadas las nuevas posibilidades de comunicación que nos aportan las nuevas tecnologías, vemos conveniente establecer varios métodos y herramientas de comunicación.

Dentro de los métodos presenciales podemos distinguir los siguientes:

- **Reuniones informativas:**

Con estas reuniones de contacto personal directo entre partes buscamos solucionar todas las posibles dudas que puedan tener el conjunto de interesados, las empresas subcontratadas para la obra y fiscalización, entidades medioambientales implicadas y todos esos agentes implicados a lo largo del proyecto. Estas reuniones tan multitudinarias se fijarán al principio del proyecto y cuando los interesados expongan su intención o necesidad de hacerlas.

- **Eventos:**

Al principio del proyecto se dará visibilidad al proyecto buscando realizar ruedas de prensa, conferencias y visitas a distintas organizaciones culturales y sociales de las cuales podemos obtener un alto nivel de participación y concienciación por parte de la comunidad local.

- **Reuniones de control y seguimiento:**

Reuniones periódicas en las que se informará del progreso del proyecto a través de entregables e informes a las partes interesadas, como patrocinadores y clientes.

- **Reuniones de equipos:**

Reuniones del equipo del proyecto en la que se actualizarán los cambios del proyecto, se analizarán nuevos riesgos, cambios y actualización en los costes, actualización de documentación y comprobación de la consecución del alcance entre otros temas.

Para la realización de reuniones se hará un comunicado de esta los días previos a la reunión informando de los puntos a tratar, el horario y el lugar de convocatoria. En ella se conformará un acta de reunión elaborada por el secretario de la PMO o la persona encargada para ello, donde se guardará todo lo aportado en la reunión y quién asiste.

Gracias a las nuevas tecnologías se nos abre un extenso abanico de comunicación a distancia, entre las cuales podemos destacar los siguientes métodos o herramientas virtuales más usados para la comunicación del proyecto:

- **Correo electrónico:**

Se usará para el envío de informes, reportes y otras comunicaciones sobre el proyecto que deban hacerse de manera formal entre integrantes del proyecto. Buscando que quede

constancia de ese registro y se extienda la información de la manera más rápida y precisa posible.

- **Webinar:**

Para evitar una falta de comunicación entre interesados del proyecto que no puedan asistir presencialmente a reuniones se realizarán videoconferencias para facilitar la participación de la totalidad de los integrantes del proyecto.

- **Llamadas telefónicas:**

Un recurso que se usará para tratar pequeñas dudas que puedan solventar de manera rápida y sin necesidad de la implicación de muchos recursos. Muy utilizado para programar reuniones informales con los miembros del equipo o interesados del proyecto.

- **Software del equipo de proyecto:**

Conjunto de aplicaciones que faciliten la administración y gestión de los recursos implicados en el proyecto, ya sea equipo humano, material o temporal.

- **Redes sociales:**

Su uso estará enfocado en proporcionar la máxima cantidad de información sobre nuestro producto o proyecto a un nuevo público.

15.4.- INFORMACIÓN QUE DEBE SER COMUNICADA (INCLUYENDO IDIOMA, FORMATO, CONTENIDO Y NIVEL DE DETALLE).

Dentro de las reuniones mencionadas anteriormente se debe tomar en consideración los siguientes puntos:

- Desempeño del cronograma

- Desempeño del presupuesto
- Riesgos que se hayan llevado a cabo
- Posibles riesgos a afrontar
- Desempeño de los KPI's propuestos
- Adquisiciones y contratos
- Posibles cambios o cambios que ya fueron evaluados

15.5.- PLAN DE COMUNICACIÓN

Determinar qué personas deben estar involucradas en este procesos nos permitirá saber qué tipo de información debemos recopilar para cubrir las necesidades de los receptores. Conocer y determinar qué documentos requieren evitará un desvío de información a agentes del proyecto que no sepan interpretarla, evitando a su vez confusiones a la hora de determinar las funciones de cada uno de los agentes del proyecto.

Tabla 32 Requisitos de Comunicación

Interesados	Requisitos de comunicación
Empresas Constructoras	Especificaciones técnicas Plan de Gestión del cronograma Informes de desempeño de la calidad Informes de solicitudes de cambios Informe de cierre de proyecto
Retailers	Calidad de los procesos Precio final del producto Propiedades del producto Forma de compra
Instituciones medioambientales	Estudio y diseños de la construcción Estudio de factores del entorno Estudio del impacto ambiental
Gobierno Local	Permisos Tasas de pago Ayudas financieras
Proveedores	Informe detallado de los materiales de construcción Cláusulas contractuales Formas de entrega Control de calidad de los productos
Consultores	Informes de lo solicitado
Cliente	Informes de estado del proyecto Desempeños de KPI's del proyecto Cambios Riesgos
Equipo de Proyecto	Objetivos estratégicos Plan de Dirección de Proyecto Informes detallados de desempeño de la línea base Informes detallados en calidad y cambios Informes de riesgos

15.6.- DISEÑO DEL PLAN DE COMUNICACIÓN

Confeccionamos este documento buscando que todas las partes e interesados del proyecto tengan a su alcance la información del proyecto, determinando cuál es el medio más adecuado para transmitir esa información y el nivel de detalle de los documentos.

Con este documento queremos dejar constancia de ciertos aspectos de comunicación del proyecto:

- Toda la información que será comunicada durante el proyecto quedará detallada y plasmada en el plan de comunicación, de tal manera que, se definirá la forma, el medio, la frecuencia y a quien va dirigida esa información.
- Ambas partes entre las que se transmita la información deben comprobar que la información ha llegado correctamente a la parte contraria y que no existe una distorsión del mensaje.
- Los medios elegidos para la transmisión de la información son los más convenientes para un adecuado flujo de información.

Dentro de la matriz de comunicación encontramos las siguientes categorías:

- **Información:** Punto de la EDT a comunicar que será de importancia para el receptor.
- **Receptor:** Persona a la que va dirigida la comunicación.
- **Objeto:** Fin por el cual se realiza esa comunicación a la persona indicada en el receptor.
- **Definición:** Resumen breve del contenido de la comunicación para dar una idea preliminar a grueso del mensaje.
- **Formato:** Tipo de documento o archivo por el que se realiza la comunicación.
- **Frecuencia:** Periodicidad con la que se enlazan comunicaciones entre las partes.
- **Responsables:** Encargado de enviar y documentar la comunicación, normalmente será el Director de proyectos o miembros del equipo.

15.7.- DISTRIBUCIÓN DE INFORMACIÓN

Para que exista una correcta comunicación a todos los niveles con los interesados y demás órganos implicados en el proyecto vamos a desarrollar una matriz de comunicaciones, la cual se encuentra en el [Anexo 16](#). En ella desarrollaremos qué información vamos a dar, detallando el sujeto que la va a recibir y en qué forma y plazo se le remitirá.

16. LA APLICABILIDAD DE LA SOSTENIBILIDAD EN EL PROYECTO

16.1. LA IMPORTANCIA DE LA SOSTENIBILIDAD EN EL PROYECTO

La idea central de todo el proyecto es la sostenibilidad, el desarrollo de nuevos materiales de construcción que utilicen conceptos de la economía circular. Materiales que sean capaces de reducir su huella de carbono, que generen plazas de trabajo, que den oportunidad a los grupos minoritarios, etc. En este proyecto se prioriza la reutilización de los desechos de los procesos de producción en los que se utilice la caña de azúcar para poder reducir, la cantidad de cemento, es decir, reducir la explotación de materiales pétreos en canteras que afectan tanto a las ciudades.

Por el contexto mundial, es vital que todos los proyectos cuenten tengan como parte fundamental la sostenibilidad, no solo medioambiental si no también económica y que estén alineados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

16.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS ODS Y SU APLICACIÓN AL PROYECTO

Se presentará una lista en la que se explicará brevemente los Objetivos de Desarrollo Sostenible a los que se alinea el proyecto.

- **Fin de la pobreza:** Como el proyecto se sitúa en un país en vías de desarrollo como Ecuador, se plantea contratar un porcentaje cercano al 90% de ecuatorianos. Lo que genera oportunidades a las personas para poder salir de la pobreza.
- **Igualdad de género:** Dentro de la dirección del proyecto no existirá una diferencia en la paga salarial por el género de la persona. De igual forma, en las subcontrataciones que se tienen previstas hacer se contemplará que exista una inclusión y paga igualitaria.
- **Trabajo decente y crecimiento económico:** Las condiciones del trabajador dentro del proyecto serán las necesarias para que este sea considerado como un trabajo decente.

Por otro lado, al preverse una inversión y generar trabajos se está aportando al crecimiento económico en Ecuador.

- **Ciudades y comunidades sostenibles:** Como el sector de la construcción es uno de los más contaminantes dentro de las ciudades, la disminución en la contaminación de dicho sector contribuye a que las ciudades se vuelvan sostenibles.
- **Acción por el clima:** Reduciendo la huella de carbono de la fabricación del cemento y a su vez disminuyendo los residuos de otros sectores se está tomando varias acciones por clima. Se generarán menos gases de efecto invernadero.
- **Vida de los ecosistemas terrestres:** La reducción de la utilización del cemento conllevará en algún punto a una menor necesidad de explotar los cerros de las ciudades lo que permitirá salvaguardar la vida de los ecosistemas terrestres.

IV.- CONCLUSIONES

El proyecto ficticio de la creación y desarrollo de una línea de cemento sostenible presenta unas necesidades y características para los que se utilizaron los lineamientos del PMBOK 6, es decir, las áreas de conocimiento y los procesos mencionados en el mismo. Asimismo, se aplicaron la mayoría de las herramientas mencionadas con lo que se logró de manera adecuada la definición del alcance, una buena planificación de la gestión del cronograma, de los costes, adquisiciones y de más.

Con respecto a los posibles factores de éxito del proyecto primero tenemos que resaltar las restricciones del “triángulo de hierro” (coste, tiempo y alcance), para poder definir y limitar el proyecto. Como este es un proyecto innovador y no ha sido previamente desarrollado es muy importante gestionar adecuadamente los potenciales riesgos y la incertidumbre existente para este. Además, este tiene un alto porcentaje de externalización por lo que los planes de gestión de adquisiciones, interesados y comunicación son de suma importancia. Por lo que es vital que la gestión de estos sea muy detallada para asegurar su éxito, lo que significará el éxito del proyecto.

A lo largo del desarrollo del plan de dirección del proyecto el equipo de trabajo fue entendiendo cada vez más el rol del Project Manager. Por los antecedentes académicos y profesionales del equipo se pretendía que los documentos estén más dirigidos a los detalles técnicos del proyecto que a la gestión de este. Por lo que es de vital importancia conocer el rol y la perspectiva del PM sobre el cual deberán ser realizados los distintos planes de gestión.

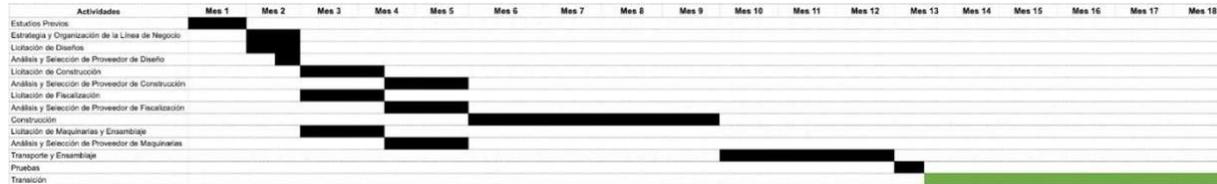
Por último, se debe mencionar la creciente necesidad de incluir una sostenibilidad ambiental en los proyectos. Con todos los acontecimientos que se están dando alrededor del mundo más la continua contaminación y el consumismo, los proyectos con una connotación “verde” están al alza. Por lo que, es importante que el proyecto esté alineado a los ODS.

V.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- El Universo. (17 de abril del 2021) *El impacto de la pandemia en el sector constructor se transfirió con fuerza a sus actividades conexas.* El Universo. <https://www.eluniverso.com/noticias/economia/el-impacto-de-la-pandemia-en-el-sector-constructor-se-transfirió-con-fuerza-a-sus-actividades-conexas-nota/>
- Bosmediano, J. (2015). *Versión Pública Tema: “ Sector Cemento en el Ecuador ”* Dirección Nacional de Estudios de Mercado Intendencia de Abogacía de la Competencia. (593).
- El Universo. (5 de julio del 2021) *Construcción, trabajadoras domésticas y turismo las actividades más golpeadas en los tres primeros meses del 2021.* El Universo. <https://www.eluniverso.com/noticias/economia/construccion-trabajo-domestico-y-turismo-con-el-peor-desempeno-en-el-primer-trimestre-de-2021-nota/>
- Meléndez, Ángela (3 de enero del 2022). *Los 5 retos económicos de Ecuador en 2022.* Bloomberg en línea. <https://www.bloomberglinea.com/2022/01/03/los-cinco-retos-economicos-de-ecuador-en-2022/>
- El Universo. (28 de enero del 2021) *La producción del cemento ha innovado y ahora hace frente al calentamiento global.* El Universo. <https://www.eluniverso.com/noticias/2021/01/28/nota/9602287/produccion-cemento-hace-frente-calentamiento-global/>
- Guerrero, S. (2020). *Ceniza de bagazo de caña de azúcar en el concreto.* Exploración preliminar del potencial de uso de la ceniza del valle del Chira. Piura.
- CEMEX (2018). Informe Anual. Madrid.
- PMI, Inc. (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos* (Sexta Edición). Project Management Institute, Inc.
- *La privatización del negocio del cemento.* (2019, 6 marzo). Plan V. <https://www.planv.com.ec/historias/sociedad/la-privatizacion-del-negocio-del-cemento>
- *Lista de Precios Materiales de Construcción en Ecuador 2022* elyex. (2022, 13 abril). Noticias Tutoriales Herramientas ANT SRI IME IESS EAES. <https://elyex.com/lista-de-precios-materiales-de-construccion-en-ecuador/>

VI. ANEXOS

ANEXO 1. CRONOGRAMA – BUSINESS PLAN



Actividades	Tiempo
Estudios Previos	4 semanas
Estrategia y Organización de la Línea de Negocio	4 semanas
Licitación de Diseños	4 semanas
Análisis y Selección de Proveedor de Diseño	2 semanas
Licitación de Construcción	6 semanas
Análisis y Selección de Proveedor de Construcción	4 semanas
Licitación de Fiscalización	6 semanas
Análisis y Selección de Proveedor de Fiscalización	4 semanas
Construcción	16 semanas
Licitación de Maquinarias y Ensamblaje	6 semanas
Análisis y Selección de Proveedor de Maquinarias	3 semanas
Transporte y Ensamblaje	10 semanas
Pruebas	2 semanas
Transición	24 semanas

ANEXO 2. ANÁLISIS DE VIABILIDAD FINANCIERA – BUSINESS PLAN

Flujo De Caja

Grupo 5

CAPEX	Años	0	1	2	3	4	5
	Inversión		\$ -2.396.250,00				
Costo de Oportunidad (% del Terreno)		\$ -150.000,00					
Devolución del Terreno							
Total		-\$2.546.250,00					

PP&LL	Años	0	1	2	3
	Ventas (U) (Sacos 50 kg)			1078000,00	1131900,00
Precio de venta			\$ 9,00	\$ 9,	
Ingresos Por Venta			\$ 9.702.000,00	\$ 10.38	
Costos Variables			\$ -6.306.300,00	\$	
Costes Fijos			\$ -1.940.400,00		
Canibalización			\$ -100.		
EBITDA			\$		
Amortización					
EBIT					
Impuestos					
NOPAT					
Amortización					
OPEX					

WC

ANEXO 3. TABLA DE REQUISITOS DE LOS INTERESADOS DEL PROYECTO

Registro de Requisitos					
Nombre del proyecto		Director del Proyecto		Fecha	
Línea de Negocio de Cemento Sostenible					
Versión	Hecha por:	Revisada por:	Aprobada por:	Motivo:	
V 1.0 V 2.0					
ID	Requisito	Descripción	Prioridad	Stakeholder	Criterios de Aceptación
R01					
R02					
R03					
Firma del interesad					
Comentarios:					

ANEXO 4. DICCIONARIO DE LA EDT

Código EDT	Nombre EDT:
1.1	Inicio y Planificación
Descripción	
Desarrollo de Acta de Constitución y Business Case.	
Responsable:	Project Manager
Actividades:	1. Identificar el alcance del proyecto.
	2. Identificar los requerimientos necesarios para llevarse a cabo.
	3. Analizar posibles riesgos y amenazas.
	4. Documentar a los interesados
Hitos:	a ser definido
Recursos:	Project Manager y Team Members
Entregables:	Acta de Constitución y Business Case
Aceptación:	La aceptación será a través del visto bueno y aprobación de ambos documentos.

Código EDT	Nombre EDT:
1.2	Ejecución, Seguimiento y Control
Descripción	
Planificaciones para llevar a cabo el proyecto y su debido seguimiento.	
Responsable:	Project Manager
Actividades:	1. Planificación de reuniones
	2. Llenar actas de lecciones aprendidas
	3. Actas de cambios
Hitos:	a ser definido
Recursos:	Project Management
Entregables:	Actas y documentos de evidencia
Aceptación:	Firma de actas de constancia de los presentes

Código EDT	Nombre EDT:
2.1	Estudios De Mercado
Descripción	
Analizar para ver si sería posible implementar este producto en el mercado de cemento.	
Responsable:	Project Manager
Actividades:	1. Estudiar el mercado actual y cómo actúa frente a productos innovadores.
	2. Realizar comparaciones con empresas de producto similares
	3. Ver posibles aspectos negativos que pudieran afectar el proyecto.
Hitos:	Entrega del documento del estudio de mercado
Recursos:	a ser definido
Entregables:	Análisis con resultados sobre el mercado
Aceptación:	Firma de aprobación del estudio de mercado

Código EDT	Nombre EDT:
2.2	Estudios De Factibilidad
Descripción	
Analizar el ámbito económico y técnico del proyecto y determinar la viabilidad del mismo.	
Responsable:	Project Manager
Actividades:	1. Hacer un modelo económico en el cual se identifiquen claramente Capex y Opex.
	2. Determinar proyección de ingresos.
	3. Análisis de resultados
Hitos:	a ser definido
Recursos:	Analista de Negocios, Ingeniero especialista en materiales e Información del mercado
Entregables:	Estudio de factibilidad económica y técnica.
Aceptación:	Firma de aprobación de los estudios de factibilidad económica y técnica

Código EDT	Nombre EDT:
3.1	Definición de Estrategia
Descripción	
Analizar las alternativas y escoger la mejor opción de estrategia empresarial.	
Responsable:	Project Manager
Actividades:	1. Análisis de Porter de estrategias genéricas
	2. Definición de la cadena de valor
	3. Análisis de las 7S de McKinsey
Hitos:	a ser definido
Recursos:	Project Manager
Entregables:	El entregable es el documento con la estrategia escogida
Aceptación:	Firma del documento de la Estrategia

Código EDT	Nombre EDT:
3.2	Definición de la Organización
Descripción	
Analizar los distintos tipos de organización y escoger el más adecuado para la línea de negocio	
Responsable:	Project Manager/Compañía Cementera
Actividades:	1. Análisis interno de la cementera
	2. Análisis de los tipos de organización
	3. Elección de la organización a desarrollar en la línea de negocio
Hitos:	a ser definido
Recursos:	Project Manager
Entregables:	Organigrama Empresarial
Aceptación:	Firma del documento con el Organigrama

Código EDT	Nombre EDT:
4.1	Definición de la Infraestructura
Descripción	
Compañía externa propone un diseño para poder ejecutarse en obra.	
Responsable:	Departamento de Ingeniería
Actividades:	1. Definición de área a utilizar
	2. Evaluación estructural
	3. Evaluación arquitectónica
Hitos:	a ser definido
Recursos:	Project Manager
Entregables:	Juego de Planos completo Especificaciones técnicas de la infraestructura
Aceptación:	Aprobación de planos por instituciones reguladoras para ejecutar la obra.

Código EDT	Nombre EDT:
4.2.1	Preparación de condiciones
Descripción	
Preparación de licitación para elegir la mejor propuesta	
Responsable:	Departamento de Ingeniería
Actividades:	1. Análisis de normas técnicas, ambientales y legales que afecten al diseño
	2. Preparación de pliego de condiciones
	3. Preparación de documentación a entregar
Hitos:	a ser definido
Recursos:	Project Manager
Entregables:	Pliego de condiciones y documentos a entregar
Aceptación:	Firma de documentos y pliego de condiciones a entregar

Código EDT	Nombre EDT:
4.2.2	Invitaciones oferentes
Descripción	
Invitaciones a compañías interesadas a participar en el proceso de diseño	
Responsable:	Departamento de Ingeniería
Actividades:	1. Preparación de invitaciones
	2. Listado de compañías a invitar
	3. Enviar de manera formal las invitaciones
Hitos:	a ser definido
Recursos:	Project Manager
Entregables:	Invitaciones al proceso de licitación
Aceptación:	Firma de las invitaciones al concurso

Código EDT	Nombre EDT:
4.2.3	Revisión de propuestas
Descripción	
Revisión de las propuestas presentadas por los oferentes y la elección de la mejor calificada	
Responsable:	Departamento de Ingeniería
Actividades:	1. Recepción de documentos solicitados
	2. Realizar rúbrica de calificación a oferente
	3. Evaluación de documentos y calificación de acuerdo a la rúbrica
	4. Elección de oferente
Hitos:	a ser definido
Recursos:	Project Manager
Entregables:	Ofertas técnicas y económicas de parte de las compañías interesadas.
Aceptación:	Elección de la oferta con mejor puntuación según la rúbrica de valoración del oferente

Código EDT	Nombre EDT:
4.3.1	Preparación de condiciones
Descripción	
Preparación de licitación para elegir la mejor propuesta	
Responsable:	Departamento de Ingeniería
Actividades:	1. Análisis de normas técnicas, ambientales y legales que afecten al diseño
	2. Preparación de pliego de condiciones
	3. Preparación de documentación a entregar
Hitos:	a ser definido
Recursos:	Project Manager
Entregables:	Pliego de condiciones y documentos a entregar
Aceptación:	Firma de documentos y pliego de condiciones a entregar

Código EDT	Nombre EDT:
4.3.2	Invitaciones oferentes
Descripción	
Invitaciones a compañías interesadas a participar en el proceso de construcción	
Responsable:	Departamento de Ingeniería
Actividades:	1. Preparación de invitaciones
	2. Listado de compañías a invitar
	3. Enviar de manera formal las invitaciones
Hitos:	a ser definido
Recursos:	Project Manager
Entregables:	Invitaciones al proceso de licitación
Aceptación:	Firma de las invitaciones al concurso

Código EDT Nombre EDT:	
4.3.3	Revisión de propuestas
Descripción	
Revisión de las propuestas presentadas por los oferentes y la elección de la mejor calificada	
Responsable:	Departamento de Ingeniería
Actividades:	1. Recepción de documentos solicitados
	2. Realizar rúbrica de calificación a oferente
	3. Evaluación de documentos y calificación de acuerdo a la rúbrica
	4. Elección de oferente
Hitos:	a ser definido
Recursos:	Project Manager
Entregables:	Ofertas técnicas y económicas de parte de las compañías interesadas. Firma del contrato de licitación
Aceptación:	Elección de la oferta con mejor puntuación según la rúbrica de valoración del oferente

Código EDT Nombre EDT:	
4.4.1	Cimentación
Descripción	
Revisión de documentación entregada por constructor y fiscalizador.	
Responsable:	Departamento de Ingeniería
Actividades:	1. Reuniones de avance de obra con constructor y fiscalizador
	2. Análisis de documentación entregada por constructor y fiscalizador
	3. Visitas técnicas programadas
Hitos:	a ser definido
Recursos:	Project Manager
Entregables:	Documentos de avance de obra, respecto a la cimentación. Obra física.
Aceptación:	Informes técnicos y fotográficos. Informes de cumplimiento de las especificaciones técnicas.

Código EDT	Nombre EDT:
4.4.2	Estructura
Descripción	
Revisión de documentación entregada por constructor y fiscalizador.	
Responsable:	Departamento de Ingeniería
Actividades:	1. Reuniones de avance de obra con constructor y fiscalizador
	2. Análisis de documentación entregada por constructor y fiscalizador
	3. Visitas técnicas programadas
Hitos:	a ser definido
Recursos:	Project Manager
Entregables:	Documentos de avance de obra, respecto a la estructura. Obra física.
Aceptación:	Informes técnicos y fotográficos. Informes de cumplimiento de las especificaciones técnicas.

Código EDT	Nombre EDT:
4.4.3	Instalaciones
Descripción	
Revisión de documentación entregada por constructor y fiscalizador.	
Responsable:	Departamento de Ingeniería
Actividades:	1. Reuniones de avance de obra con constructor y fiscalizador
	2. Análisis de documentación entregada por constructor y fiscalizador
	3. Visitas técnicas programadas
Hitos:	a ser definido
Recursos:	Project Manager
Entregables:	Documentos de avance de obra, respecto a las instalaciones. Obra física
Aceptación:	Informes técnicos y fotográficos. Informes de cumplimiento de las especificaciones técnicas.

Código EDT	Nombre EDT:
4.5	Fiscalización
Descripción	
Revisión de las propuestas presentadas por los oferentes y elegir la 2da empresa mejor calificada.	
Responsable:	Departamento de Ingeniería
Actividades:	1. Análisis de las empresas no escogidas para la construcción.
	2. Elección de la empresa a fiscalizar la construcción.
	3. Análisis de la documentación entregada por la empresa fiscalizadora
	4. Reuniones con fiscalizadores sobre avance de obra
Hitos:	a ser definido
Recursos:	Project Manager
Entregables:	Firma del contrato. Oferta de fiscalización, Reportes.
Aceptación:	Reportes de seguimiento firmados por el PM. Obtención de empresa fiscalizadora.

Código EDT	Nombre EDT:
5.1	Definición de Maquinaria
Descripción	
Buscar las maquinarias necesarias para poder implementar la nueva línea de negocio.	
Responsable:	Departamento de Ingeniería
Actividades:	1. Análisis de maquinarias necesarias
	2. Especificaciones técnicas de las maquinarias
	3. Planos de implantación de las maquinarias
	4. Flujo de procesos de las maquinarias
Hitos:	a ser definido
Recursos:	Project Manager
Entregables:	Documento con la selección de maquinarias.
Aceptación:	Firma del documento de selección de maquinarias

Código EDT	Nombre EDT:
5.2.1	Preparación de condiciones
Descripción	
Proceso de licitación, adquisición y ensamblar maquinarias	
Responsable:	Departamento de Ingeniería
Actividades:	1. Análisis de normas técnicas, ambientales y legales que afecten al diseño
	2. Preparación de pliego de condiciones
	3. Preparación de documentación a entregar
Hitos:	a ser definido
Recursos:	Project Manager
Entregables:	Pliego de condiciones y documentos a entregar
Aceptación:	Firma de documentos y pliego de condiciones a entregar

Código EDT	Nombre EDT:
5.2.2	Invitaciones oferentes
Descripción	
Invitaciones a compañías interesadas a participar en el proceso de maquinarias	
Responsable:	Departamento de Ingeniería
Actividades:	1. Preparación de invitaciones
	2. Listado de compañías a invitar
	3. Enviar de manera formal las invitaciones
Hitos:	a ser definido
Recursos:	Project Manager
Entregables:	Invitaciones al proceso de licitación
Aceptación:	Firma de las invitaciones al concurso

Código EDT	Nombre EDT:
5.2.3	Revisión de propuestas
Descripción	
Revisión de las propuestas presentadas por los oferentes y la elección de la mejor calificada	
Responsable:	Departamento de Ingeniería
Actividades:	1. Recepción de documentos solicitados
	2. Realizar rúbrica de calificación a oferente
	3. Evaluación de documentos y calificación de acuerdo a la rúbrica
	4. Elección de oferente
Hitos:	a ser definido
Recursos:	Project Manager
Entregables:	Ofertas técnicas y económicas de parte de las compañías interesadas.
Aceptación:	Elección de la oferta con mejor puntuación según la rúbrica de valoración del oferente

Código EDT	Nombre EDT:
5.3	Ensamblaje de Maquinaria
Descripción	
Revisión de documentación entregada por proveedor y fiscalizador.	
Responsable:	Ingeniero Industrial/Mecánico
Actividades:	1. Reuniones de avance de obra con proveedor y fiscalizador
	2. Análisis de documentación entregada por proveedor y fiscalizador
	3. Visitas técnicas programadas
Hitos:	a ser definido
Recursos:	Project Manager
Entregables:	Documentos de avance de ensamblaje de maquinaria. Maquinaria en funcionamiento.
Aceptación:	Informes técnicos y fotográficos. Informes de cumplimiento de las especificaciones técnicas.

Código EDT	Nombre EDT:
5.4	Fiscalización
Descripción	
Revisión de las propuestas presentadas por los oferentes y elegir la 2da empresa mejor calificada	
Responsable:	Departamento de Ingeniería
Actividades:	1. Análisis de las empresas no escogidas para el ensamblaje de la maquinaria
	2. Elección de la empresa a fiscalizar el ensamblaje de la maquinaria
	3. Análisis de la documentación entregada por la empresa fiscalizadora
	4. Reuniones con fiscalizadores sobre avance de obra
Hitos:	a ser definido
Recursos:	Project Manager
Entregables:	Firma del contrato. Oferta de fiscalización. Reportes.
Aceptación:	Reportes de seguimiento firmados por el PM. Obtención de empresa fiscalizadora.

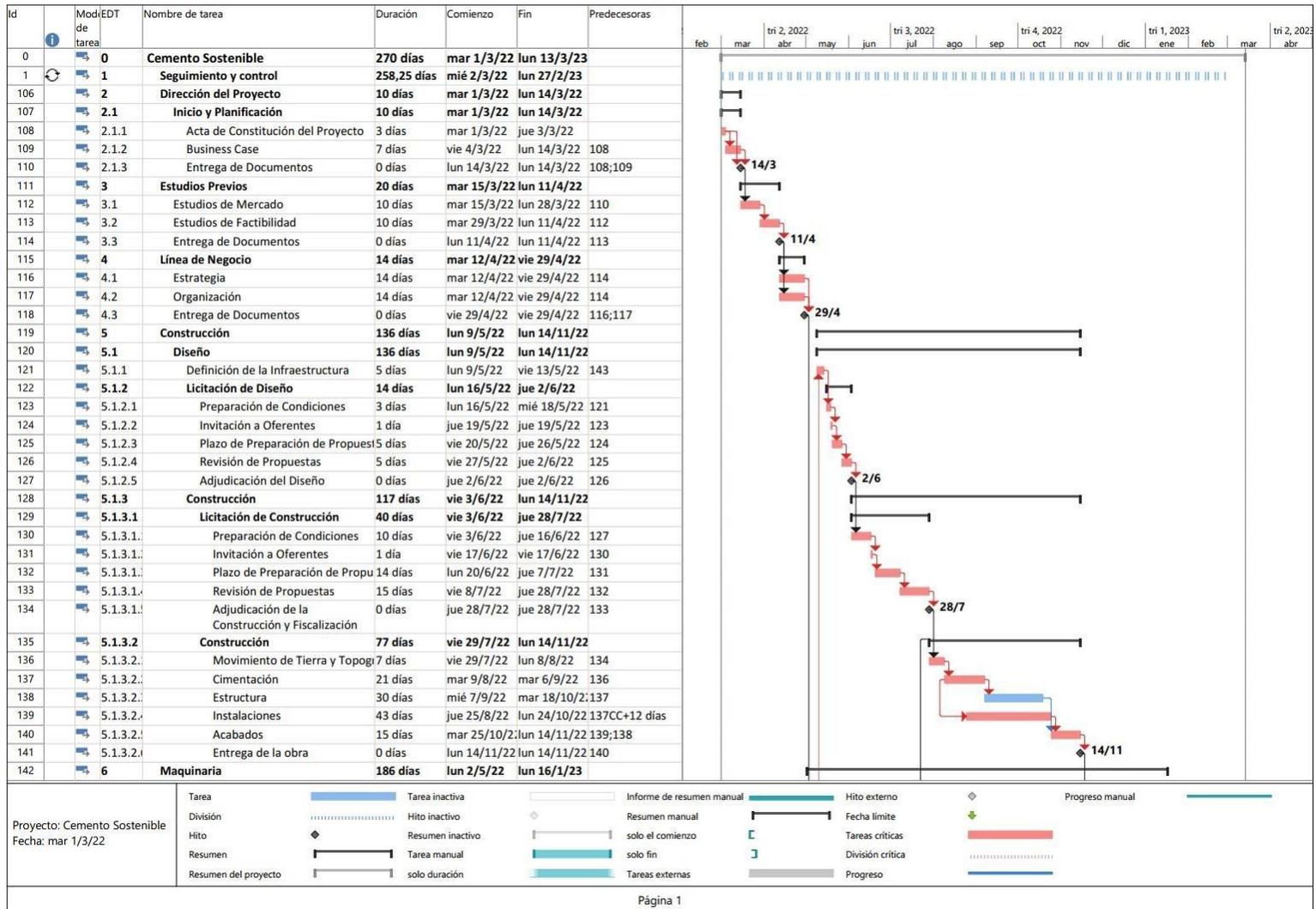
Código EDT	Nombre EDT:
6.1	Pruebas
Descripción	
Período en el cual el personal del proyecto estará realizando pruebas del funcionamiento de la producción.	
Responsable:	Departamento de ingeniería
Actividades:	1. Supervisión de los procesos
	2. Análisis de rendimientos
	3. Verificación de control de calidad
	4. Análisis de posibles mejoras en el proceso
Hitos:	a ser definido
Recursos:	Project Manager
Entregables:	Reportes semanales de rendimiento Actas de que las maquinarias funcionan de forma correcta.
Aceptación:	Firma de actas de que las máquinas están funcionando en perfectas condiciones.

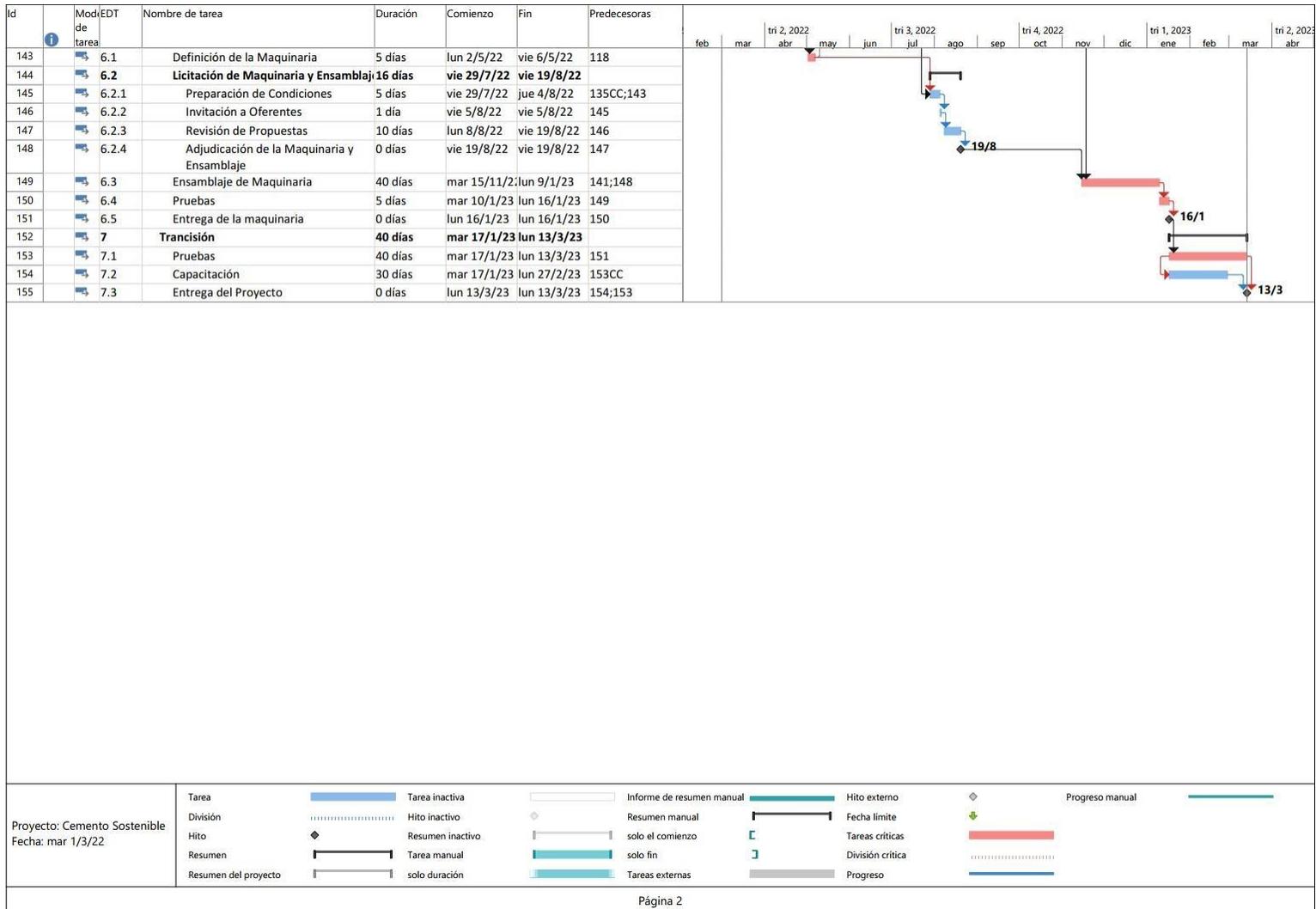
Código EDT Nombre EDT:	
6.2	Capacitación
Descripción	
Capacitar a los empleados de la cementera, acerca de la nueva línea de producción.	
Responsable:	Departamento de ingeniería
Actividades:	1. Plan de capacitación a los empleados
	2. Programas teóricos y prácticos sobre la línea de producción
	3. Curso de seguridad industrial.
Hitos:	a ser definido
Recursos:	Project Manager
Entregables:	Certificado de capacitación del personal
Aceptación:	Firma de los certificados de capacitación

ANEXO 5. INFORMES DEL VALOR GANADO

INFORME DE VALOR GANADO			
CEMENTERA SOSTENIBLE		FECHA:	PREPARADO POR:
		INFORME NO.:	REVISADO POR:
PAQUETE DE TRABAJO:		PRESUPUESTO:	
DESCRIPCIÓN DE INFORME			
PARÁMETROS:	ANTERIOR	RESULTADOS OBTENIDOS	UMBRAL DE CONTROL
EV			NA
AC			NA
PV			NA
SV = EV - PV			NA
SPI = EV / PV			Rango: 0.95 - 1.05
CV = EV - AC			NA
CPI = EV / AC			Rango: 0.95 - 1.05
Conclusiones: Explicación de los resultados.			
Gráfica del valor ganado			

ANEXO 6. CRONOGRAMA DEL PROYECTO





ANEXO 7. FORMATO DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
TRABAJO FINAL DEL MÁSTER						
RUBRO:	1.1.1			UNIDAD:	-	
DETALLE:	Tarea					
1.- EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNITARIO	%
EQUIPOS SUBTOTAL						
2.-MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL REAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNITARIO	%
MANO DE OBRA SUBTOTAL						
3.- MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO UNITARIO	%	
MATERIAL SUBTOTAL						
4.- TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO UNITARIO	%	
TRANSPORTE SUBTOTAL						
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.	COSTO DIRECTO				100,00%	
	INDIRECTOS Y UTILIDADES			15,00%		
	OTROS INDIRECTOS			3,00%		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO					
	VALOR OFERTADO				-	
Fecha						

ANEXO 8. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO

Riesgos de los Trabajos									
Riesgo No.	Códigos EDT	Nombre	Descripción detallada			Eventual o Permanente	Desencadenantes	Respuestas Potenciales	Propietarios Potenciales
			Causas	Evento	Efectos				
A#01	1.1	Errores en Planificación	Inexperiencia. Mal análisis de datos. Escasa preparación	Planificación temporal y económica errónea	Sobrecostos y retrasos en la entrega del proyecto	Eventual	Observación de un retraso sobre el tiempo predefinido de la planificación	Ocupar recursos de la reserva de contingencias	Gestor de Proyecto
A#02	1.2	Corrupción del Alcance	Mala definición de requisitos. Escasez de recursos.	Mala comunicación con el cliente. Cambios inesperados del alcance	Insatisfacción por parte del cliente a la entrega del proyecto	Permanente	Cuando el cliente espera requisitos no se encuentran definidos en el enunciado del alcance del proyecto	Fijar reuniones en las que el cliente defina los cambios esperados y negociar el cambio del alcance	Gestor de Proyecto
A#03	1.2	Falta de Gestión de Calidad	Mala planificación y control de la calidad. Falta de definición de normas internas y estándares.	Producto final que no cumplen los estándares establecidos	Falta de calidad en el producto final	Eventual	Ausencia de una de las propiedades del producto	Comprobación periódica de los procesos de producción	Gestor de Proyecto
A#04	2.1 - 2.2	Requisitos poco Claros	Falta de implementación de técnicas asociadas a la obtención de requisitos. Mala comunicación con el cliente e interesados.	Poco número de reuniones. Inexistencia de documentación de los requisitos.	Alcance erróneo. Producto final sin las especificaciones esperadas por el cliente.	Eventual	Falta de medios de comunicación	Actas de reuniones de requisitos con la conformidad del cliente	Gestor de Proyecto

A#05	2.1 - 2.2	Fondos	Mal manejo financiero y mala distribución de pagos durante el proyecto.	Mala organización en pago a suplidores y cuentas por cobrar.	Atraso del proyecto ya que pudiera afectar el progreso de los trabajos subcontratados o pago de suplidores.	Eventual	Falta de control en la estructura financiera del proyecto.	Utilización de reservas de gestión	Gestor de Proyecto
A#06	3.1	Aceptación del Cliente	Mala definición de estrategia. Falta de análisis de datos para escoger la estrategia. Criterios de aceptación no definidos	Falta de información del mercado. Información del mercado errónea.	Mala estrategia empresarial para la línea de negocio. Poca aceptación del producto por el usuario final.	Eventual	La no conformidad con los avances presentados al cliente	Actas de reuniones de requisitos con la conformidad del cliente	Gestor de Proyecto
A#07	3.1	Supuestos	Falta de información del mercado. Falta de conocimiento de los métodos utilizados.	Informe de estrategia empresarial incoherente. Informe muy ambicioso o poco real	Mala estrategia empresarial para la línea de negocio. Poca aceptación del producto por el usuario final.	Eventual	La no conformidad con los avances presentados al cliente	Realizar estudios exhaustivos para la corrección de los supuestos.	Gestor de Proyecto
A#08	3.2	Error en la asignación de funciones en el Organigrama	Mala comprensión de la estructura organizacional de las empresas cementeras. Mala comprensión de información presentada	Elaboración del organigrama adecuado para la organización	Mala asignación de posiciones en la organización o empresa que resulta en deficiencia de la cadena de mando	Eventual	Toma de malas decisiones por ejecutivos o directores.	Realizar estudios y entrevistas para la corrección de la elección de la organización.	Gestor de Proyecto
A#09	4.1 - 5.1	Errores	Mala planificación y/o coordinación entre el equipo de trabajo para la definición. Mala toma de decisiones de acuerdo a la información obtenida	Definición incorrecta del tipo y especificaciones técnicas de la infraestructura.	Sobrecostos en la ejecución, diseño o maquinarias debido a que pudieran ocurrir cambios inesperados.	Eventual	Mala gestión de la información. Inconsistencias en las definiciones de la maquinaria e infraestructura	Ocupar recursos de la reserva de contingencias	Gestor de Proyecto

A#10	4.1 - 5.1	Cambios	Malas interpretaciones de requerimientos establecidos. Definiciones incompletas	Definición incorrecta del tipo y especificaciones técnicas de la infraestructura.	Cambios no contemplados en el proyecto que afectan al cómputo general del proyecto. Sobrecostos y sobretiempo	Eventual	Mala gestión de la información. Inconsistencias en las definiciones de la maquinaria e infraestructura	Ocupar recursos de la reserva de contingencias	Gestor de Proyecto
A#11	4.1	Elección de tecnologías	Maquinaria no adaptada a los requerimientos de los materiales	Revisión de la elección o adaptación de la maquinaria	No conseguir o desarrollar la tecnología de fábrica	Eventual	Atraso o estancamiento en la elección de la maquinaria	Desarrollar por medios propios la nueva tecnología	Gestor de Proyecto
A#12	4.2 - 5.2	Contratos	No llegar a acuerdos con subcontratistas.	Redacción del contrato y de sus cláusulas establecidas.	No poder empezar las actividades en el tiempo establecido	Eventual	Inconformidad con las cláusulas del contrato por ambas partes	Buscar o cambiar al subcontratista	Gestor de Proyecto
A#13	4.2 - 5.2	Regulaciones Gubernamentales	Cumplimiento de las regulaciones, normas, leyes y requisitos exigidos por el gobierno.	Definición de normas y leyes a las que se debe acoger la construcción y el diseño.	Encarecer el diseño y construcción previsto.	Permanente	Desinformación de las relaciones con la administración y su legislación.	Estudio previo de requisitos burocráticos que afecten al proyecto.	Gestor de Proyecto
A#14	4.2 - 5.2	Requerimientos del Cliente	Falta de implementación de técnicas asociadas a la obtención de requisitos. Mala comunicación con el cliente e interesados.	Falta de información de licitaciones o información equivocada	Mala definición de los requisitos plasmados en los pliegos.	Permanente	Fallo de creación de las bases legales de las licitaciones.	Comparación con licitaciones del sector que establezca un procedimiento base de actuación.	Gestor de Proyecto
A#15	4.2 - 5.2	Incumplimiento de Oferentes	Negligencia de parte del oferente	Incumplimiento de los requisitos establecidos	Retraso por ofertas incompletas y calidad mínima no obtenida.	Eventual	Falta de seriedad de los oferentes	Desestimación de la oferta a la licitación.	Gestor de Proyecto

A#16	4.4	Sindicatos	Paralización del proyecto	Huelga por motivos específicos	Retraso, afectaría de manera económica o pudiera alterar el proyecto.	Eventual	Indicios de agrupaciones sindicalistas en el país.	Establecimiento de bases de contratación dentro del convenio del sector	Gestor de Proyecto
A#17	4.4 - 5.3	Proveedores	Mala Organización de proveedores o nuestra	Incumplimiento con la entrega de recursos solicitados	Retraso por no contar con los materiales/maquinarias necesarias	Eventual	Incumplimiento del contrato	Fijación de penalizaciones a la firma del contrato de actividad	Gestor de Proyecto
A#18	4.4 - 5.3	Lesiones	Falta de equipos y protocolos de seguridad	Accidentes laborales.	Falta de personal en obra, por lo tanto un retraso en la misma.	Eventual	Falta de equipos y protocolos de seguridad	Activación de medidas de contingencia en caso de lesiones laborales.	Gestor de Proyecto
A#19	4.4 - 5.3	Clima	Invierno	Precipitaciones	Atrasos en la construcción por el tiempo	Eventual	Indicios de lluvias por carta meteorológica	Estudio de la meteorología donde se desarrolla el proyecto	Gestor de Proyecto
A#20	4.4 - 5.3	Retrasos por COVID-19	Contagios	Aislamiento de trabajadores contagiados	Retrasos por ausencia de trabajadores	Permanente	Tramitación de bajas laborales y periodos de aislamiento	Protocolo de actuación y prevención contra enfermedades contagiosas	Gestor de Proyecto
A#21	4.4 - 5.3	Materiales/Maquinaria	Materias primas sin controles de calidad. Maquinarias incompletas.	Recepción de la maquinaria o materia prima y que no cumpla con la verificación de calidad.	Productos resultantes con baja calidad. Disminución en la producción	Eventual	No cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto final	Protocolos de calidad en la recepción de la materia prima. Solicitudes de cambio a los proveedores	Gestor de Proyecto

A#22	4.5 - 5.4	Comunicación	Falta de herramientas de comunicación efectivas y reuniones de seguimiento continua.	Comunicación deficiente entre fiscalización y gerencia del proyecto.	Errores en procesos en donde se involucren 2 o más departamentos.	Permanente	Escasez de coordinación interdepartamental	Estandarización de procesos para la comunicación y presentar varios medios de comunicación	Gestor de Proyecto
A#23	4.5 - 5.4	Corrupción	Inconsistencias en la documentación y la obra física.	Presentación de documentación o informes falsos por parte de la fiscalización	Aumento de costo en partes específicas del proyecto. Retraso del proyecto por documentación falseada.	Eventual	Inconsistencias entre la documentación financiera existente y lo ejecutado realmente.	Fijación de reglamentos internos estrictos para mitigar este problema	Gestor de Proyecto
A#24	6.1	Defectos en la Maquinaria	Fallos en los proveedores. Mala calidad de los productos.	Fallos en las pruebas de control realizadas.	Aumento del presupuesto y retraso del proyecto por cambio de maquinarias	Eventual	Fallos en la cadena de producción y entrega de producto.	Solicitar al proveedor una solución provisional mientras se corrigen los defectos.	Gestor de Proyecto
A#25	6.1	Instalación/Programación	Diseño erróneo de las instalaciones. Mala programación por parte del proveedor.	Fallos en las pruebas de control realizadas.	Aumento del presupuesto y retraso del proyecto por cambio de maquinarias o por el arreglo de las mismas	Eventual			Gestor de Proyecto
A#26	6.2	Contratación errónea de personal	Procedimientos de contratación poco definidos. No definir requisitos de contratación del personal	Poco entendimiento de los procesos de producción. Falta de pedagogía de parte del personal a cargo de capacitar.	Mal manejo de las maquinarias y resultado no esperado del producto. Posibles daños en la maquinaria por mal uso.	Eventual	Personal inadaptado a los requerimientos del proyecto	Jornadas periódicas de formación y capacitación	Gestor de Proyecto
O#01	1.1	Nueva Tecnología	Procesos más eficientes	Implementación de las nuevas tecnologías para la ejecución del proyecto	Mejor calidad del producto final y en menos tiempo.	Permanente	Buen funcionamiento de los procesos y satisfacción extra del cliente		Gestor de Proyecto

O#02	2.1	Mercado	Aceptación grande del producto sostenible	Investigación acerca de nuevos productos aceptados en el mercado	Desarrollo de nuevos productos sostenibles	Permanente	Subida de la cuota de mercado y revalorización del proyecto		Gestor de Proyecto
O#03	4.4 - 5.3	Metodologías de Comunicación	Implementación de metodología BIM	Desarrollo de modelo digital	Ahorro en tiempo y costes por prevenir posibles interferencias. Involucramiento de todos los interesados del proyecto.	Eventual	Control de posibles riesgo y fallos de procedimiento		Gestor de Proyecto

ANEXO 9. VALORACIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO

Valoración de los riesgos										
Riesgo No.	Códigos EDT	Nombre	Causas raíz	Temporalidad	Urgencia (P - M - L)	Valoración por Escalas			Prioridad (A - M - B)	Tendencia (A - C - D)
						P	I	V		
A#01	1.1	Errores en Planificación	Inexperiencia. Mal análisis de datos. Escasa preparación	Eventual	Próxima	0.3	0.4	0.12	Media	Constante
A#02	1.2	Corrupción del Alcance	Mala definición de requisitos. Escasez de recursos.	Permanente	Próxima	0.5	0.4	0.2	Alta	Aumentar
A#03	1.2	Falta de Gestión de Calidad	Mala planificación y control de la calidad. Falta de definición de normas internas y estándares.	Eventual	Próxima	0.3	0.1	0.03	Media	Disminuir
A#04	2.1 - 2.2	Requisitos poco Claros	Falta de implementación de técnicas asociadas a la obtención de requisitos. Mala comunicación con el cliente e interesados.	Eventual	Próxima	0.3	0.4	0.12	Media	Disminuir
A#05	2.1 - 2.2	Fondos	Mal manejo financiero y mala distribución de pagos durante el proyecto.	Eventual	Próxima	0.1	0.2	0.02	Baja	Constante
A#06	3.1	Aceptación del Cliente	Mala definición de estrategia. Falta de análisis de datos para escoger la estrategia. Criterios de aceptación no definidos	Eventual	Próxima	0.3	0.2	0.06	Baja	Disminuir
A#07	3.1	Supuestos	Falta de información del mercado. Falta de conocimiento de los métodos utilizados.	Eventual	Próxima	0.3	0.2	0.06	Baja	Disminuir
A#08	3.2	Error en la asignación de funciones en el Organigrama	Mala comprensión de la estructura organizacional de las empresas cementeras. Mala comprensión de información presentada	Eventual	Próxima	0.1	0.2	0.02	Baja	Disminuir
A#09	4.1 - 5.1	Errores	Mala planificación y/o coordinación entre el equipo de trabajo para la definición. Mala toma de decisiones de acuerdo a la información obtenida	Eventual	Media	0.3	0.4	0.12	Media	Disminuir

A#10	4.1 - 5.1	Cambios	Malas interpretaciones de requerimientos establecidos. Definiciones incompletas	Eventual	Media	0.5	0.4	0.2	Alta	Aumentar
A#11	4.1	Elección de tecnologías	Maquinaria no adaptada a los requerimientos de los materiales	Eventual	Media	0.3	0.8	0.24	Alta	Disminuir
A#12	4.2 - 5.2	Contratos	No llegar a acuerdos con subcontratistas.	Eventual	Media	0.3	0.4	0.12	Media	Constante
A#13	4.2 - 5.2	Regulaciones Gubernamentales	Cumplimiento de las regulaciones, normas, leyes y requisitos exigidos por el gobierno.	Permanente	Media	0.1	0.2	0.02	Baja	Constante
A#14	4.2 - 5.2	Requerimientos del Cliente	Falta de implementación de técnicas asociadas a la obtención de requisitos. Mala comunicación con el cliente e interesados.	Permanente	Media	0.3	0.1	0.03	Baja	Aumentar
A#15	4.2 - 5.2	Incumplimiento de Oferentes	Negligencia de parte del oferente	Eventual	Media	0.3	0.1	0.03	Baja	Disminuir
A#16	4.4	Sindicatos	Paralización del proyecto	Eventual	Media	0.1	0.8	0.08	Baja	Constante
A#17	4.4 - 5.3	Proveedores	Mala Organización de proveedores o nuestra	Eventual	Media	0.1	0.4	0.04	Baja	Aumentar
A#18	4.4 - 5.3	Lesiones	Falta de equipos y protocolos de seguridad	Eventual	Media	0.1	0.8	0.08	Media	Constante
A#19	4.4 - 5.3	Clima	Invierno	Eventual	Próxima	0.1	0.2	0.02	Baja	Disminuir
A#20	4.4 - 5.3	Retrasos por COVID-19	Contagios	Permanente	Próxima	0.3	0.4	0.12	Media	Constante
A#21	4.4 - 5.3	Materiales/Maquinaria	Materias primas sin controles de calidad. Maquinarias incompletas.	Eventual	Media	0.3	0.1	0.03	Baja	Aumentar
A#22	4.5 - 5.4	Comunicación	Falta de herramientas de comunicación efectivas y reuniones de seguimiento continua.	Permanente	Media	0.3	0.1	0.03	Baja	Constante
A#23	4.5 - 5.4	Corrupción	Inconsistencias en la documentación y la obra física.	Eventual	Media	0.1	0.4	0.04	Baja	Constante
A#24	6.1	Defectos en la Maquinaria	Fallos en los proveedores. Mala calidad de los productos.	Eventual	Larga	0.3	0.8	0.24	Alta	Constante
A#25	6.1	Instalación/Programación	Diseño erróneo de las instalaciones. Mala programación por parte del proveedor.	Eventual	Larga	0.1	0.8	0.08	Media	Constante

A#26	6.2	Contratación errónea de personal	Procedimientos de contratación poco definidos. No definir requisitos de contratación del personal	Eventual	Larga	0.1	0.4	0.04	Baja	Aumentar
O#01	1.1	Nueva Tecnología	Procesos más eficientes	Permanente	Próxima	0.1	0.4	0.04	Baja	Aumentar
O#02	2.1	Mercado	Aceptación grande del producto sostenible	Permanente	Próxima	0.1	0.8	0.08	Media	Aumentar
O#03	4.4 - 5.3	Metodologías de Comunicación	Implementación de metodología BIM	Eventual	Media	0.1	0.8	0.08	Media	Aumentar

ANEXO 10. ANÁLISIS PERT DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO

No.	EDT	Nombre	Acontece	Probabilidad	Rango impactos en plazo (días)					Rango impacto en presupuesto (\$)				
					Opt.	Prob	Pes.	Impacto	Contingencia	Opt.	Prob	Pes.	Impacto	Contingencia
A#02	1.2	Corrupción del Alcance	Sí	0.5	10	15	25	15.83	7.92	\$50,455.74	\$75,683.61	\$126,139.35	\$79,888.26	\$39,944.13
A#24	6.1	Defectos en la Maquinaria	Sí	0.3	15	23	35	23.67	7.10	\$75,683.61	\$116,048.20	\$176,595.09	\$119,411.92	\$35,823.58
A#10	4.1 - 5.1	Cambios	Sí	0.5	10	15	25	15.83	7.92	\$50,455.74	\$75,683.61	\$126,139.35	\$79,888.26	\$39,944.13
A#11	4.2 - 5.2	Elección de tecnologías	No	0.3	3	5	7	5.00	0.00	\$15,136.72	\$25,227.87	\$35,319.02	\$25,227.87	0
A#18	4.4 - 5.3	Lesiones	No	0.1	1	3	5	3.00	0.00	\$5,045.57	\$15,136.72	\$25,227.87	\$15,136.72	0
A#20	4.4 - 5.3	Retrasos por COVID-19	Sí	0.3	1	5	10	5.17	1.55	\$5,045.57	\$25,227.87	\$50,455.74	\$26,068.80	\$7,820.64
A#12	4.2 - 5.2	Contratos	Sí	0.3	1	3	5	3.00	0.90	\$5,045.57	\$15,136.72	\$25,227.87	\$15,136.72	\$4,541.02
A#06	3.1	Aceptación del Cliente	Sí	0.3	2	5	7	4.83	1.45	\$10,091.15	\$25,227.87	\$35,319.02	\$24,386.94	\$7,316.08
A#07	3.1	Supuestos	No	0.3	1	2	3	2.00	0.00	\$5,045.57	\$10,091.15	\$15,136.72	\$10,091.15	\$3,027.34
A#25	6.1	Instalación/Programación	No	0.1	8	12	15	11.83	0.00	\$40,364.59	\$60,546.89	\$75,683.61	\$59,705.96	0
A#09	4.1 - 5.1	Errores	Sí	0.3	10	25	40	25.00	7.50	\$50,455.74	\$126,139.35	\$201,822.96	\$126,139.35	\$37,841.81
A#01	1.1	Errores en Planificación	Sí	0.3	5	10	15	10.00	3.00	\$25,227.87	\$50,455.74	\$75,683.61	\$50,455.74	\$15,136.72
A#04	2.1 - 2.2	Requisitos poco Claros	Sí	0.3	10	15	25	15.83	4.75	\$50,455.74	\$75,683.61	\$126,139.35	\$79,888.26	\$23,966.48
A#16	4.4	Sindicatos	No	0.1	1	3	7	3.33	0.00	\$5,045.57	\$15,136.72	\$35,319.02	\$16,818.58	0
O#02	2.1	Mercado	No	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O#03	4.4 - 5.3	Metodologías de Comunicación	No	0.1	-3	-7	-14	-7.50	0.00	-\$15,136.72	-\$35,319.02	-\$70,638.04	-\$37,841.81	0
Reserva temporal (días)				42.08										
Reserva económica				\$215,361.92										

ANEXO 11. PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS

Plan de respuestas								
Riesgo No.	Códigos EDT	Nombres	Causas Raíz	Probabilidad por Impacto	Respuestas			
					Respuesta	Tipo (M - T)	Responsable	Plan de Contingencia
A#02	1.2	Corrupción del Alcance	Mala definición de requisitos. Escasez de recursos.	0.2	Reuniones con el cliente para la aclaración del alcance. Solicitudes de cambio de modo que no afecten al coste ni al tiempo presupuestado del proyecto.	Transferir	Project Manager	Evaluar necesidades, evaluar impactos contractuales y tomar acciones correctivas
A#24	6.1	Defectos en la Maquinaria	Fallos en los proveedores. Mala calidad de los productos.	0.24	Este riesgo se transferirá hacia la empresa que fue contratada para la realización de ensamblaje de las maquinarias debido a que deben presentar ciertas garantías durante el proceso. Deberá existir una garantía por cualquier imprevisto	Transferir	Compañía contratada	Evaluar necesidades, evaluar impactos contractuales y tomar acciones correctivas
A#10	4.1 - 5.1	Cambios	Malas interpretaciones de requerimientos establecidos. Definiciones incompletas	0.2	Reunión con el cliente para informar sobre el efecto que tendrán los cambios. Hacer solicitudes de cambio de modo que no afecten al coste ni al tiempo presupuestado del proyecto.	Mitigar	Project Manager	Evaluar necesidades, evaluar impactos contractuales y tomar acciones correctivas
A#11	4.2 - 5.2	Elección de tecnologías	Maquinaria no adaptada a los requerimientos de los materiales	0.24	Este riesgo se transferirá hacia la empresa que fue contratada para la realización de ensamblaje de las maquinarias debido a que deben presentar ciertas garantías durante el proceso. Deberá existir una garantía por cualquier imprevisto	Transferir	Compañía contratada	Evaluar necesidades, evaluar impactos contractuales y tomar acciones correctivas
A#18	4.4 - 5.3	Lesiones	Falta de equipos y protocolos de seguridad	0.08	Este riesgo se transferirá hacia la empresa que fue contratada para la construcción debido a que deben presentar ciertas garantías durante el proceso. Deberá existir una garantía por cualquier imprevisto	Transferir	Project Manager	Evaluar necesidades, evaluar impactos contractuales y tomar acciones correctivas

A#20	4.4 - 5.3	Retrasos por COVID-19	Contagios	0.12	Aumentar medidas sanitarias y mantener el distanciamiento social para evitar contagios y propagación. Pruebas de antígenos periódicas y trabajo de forma híbrida para el equipo de Project management	Mitigar	Project Manager	Evaluar necesidades, evaluar impactos contractuales y tomar acciones correctivas
A#12	4.2 - 5.2	Contratos	No llegar a acuerdos con subcontratistas.	0.12	Dar un plazo de para la firma de 3 días y si no se llega a un acuerdo se elige al próximo oferente.	Mitigar	Project Manager	Evaluar necesidades, evaluar impactos contractuales y tomar acciones correctivas
A#06	3.1	Aceptación del Cliente	Mala definición de estrategia. Falta de análisis de datos para escoger la estrategia. Criterios de aceptación no definidos	0.06	Definición de requisitos del cliente mediante reuniones y un seguimiento del proyecto más continuo.	Mitigar	Project Manager	Evaluar necesidades, evaluar impactos contractuales y tomar acciones correctivas
A#07	3.1	Supuestos	Falta de información del mercado. Falta de conocimiento de los métodos utilizados.	0.06	Reunión con los team members especializados en el área para nuevos estudios de mercado.	Mitigar	Project Manager	Evaluar necesidades, evaluar impactos contractuales y tomar acciones correctivas
A#25	6.1	Instalación/Programación	Diseño erróneo de las instalaciones. Mala programación por parte del proveedor.	0.08	Este riesgo se transferirá hacia la empresa que fue contratada para la realización de ensamblaje de las maquinarias debido a que deben presentar ciertas garantías durante el proceso. Deberá existir una garantía por cualquier imprevisto	Transferir	Compañía contratada	Evaluar necesidades, evaluar impactos contractuales y tomar acciones correctivas
A#09	4.1 - 5.1	Errores	Mala planificación y/o coordinación entre el equipo de trabajo para la definición. Mala toma de decisiones de acuerdo a la información obtenida	0.12	Apoyamos en técnicos con experiencia en el sector para la solución de problemas de planificación.	Mitigar	Project Manager	Evaluar necesidades, evaluar impactos contractuales y tomar acciones correctivas
A#01	1.1	Errores en Planificación	Inexperiencia. Mal análisis de datos. Escasa preparación	0.12	Reuniones con todos los trabajadores involucrados para aclarar todas las dudas y apoyamos en técnicos con experiencia en el	Mitigar	Project Manager	Evaluar necesidades, evaluar impactos contractuales y tomar acciones correctivas

					sector para la solución de problemas de planificación.			
A#04	2.1 - 2.2	Requisitos poco Claros	Falta de implementación de técnicas asociadas a la obtención de requisitos. Mala comunicación con el cliente e interesados.	0.12	Redefinición de requisitos del cliente mediante reuniones y un seguimiento del proyecto más continuo.	Mitigar	Project Manager	Evaluar necesidades, evaluar impactos contractuales y tomar acciones correctivas
A#16	4.4	Sindicatos	Paralización del proyecto	0.08	Nuevas negociaciones de condiciones de trabajo con los trabajadores.	Mitigar	Project Manager	Evaluar necesidades, evaluar impactos contractuales y tomar acciones correctivas
O#02	2.1	Mercado	Aceptación grande del producto sostenible	0.08	Investigación y desarrollo de nuevos materiales sustentables que mejoren la imagen y ventas de la empresa	Explotar	Project Manager	Evaluar necesidades, evaluar impactos contractuales y tomar acciones correctivas
O#03	4.4 - 5.3	Metodologías de Comunicación	Implementación de metodología BIM	0.08	Utilización de la tecnología para la transparencia de los procesos de construcción y ensamblaje de maquinaria, un mejor seguimiento y control de las actividades externalizadas.	Explotar	Project Manager	Evaluar necesidades, evaluar impactos contractuales y tomar acciones correctivas

ANEXO 12. CIC (CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS)

La finalidad del control integrado de cambios es poder analizar y definir los procesos de la gestión del cambio que estarán presentes durante todo el ciclo de vida del proyecto, como, por ejemplo:

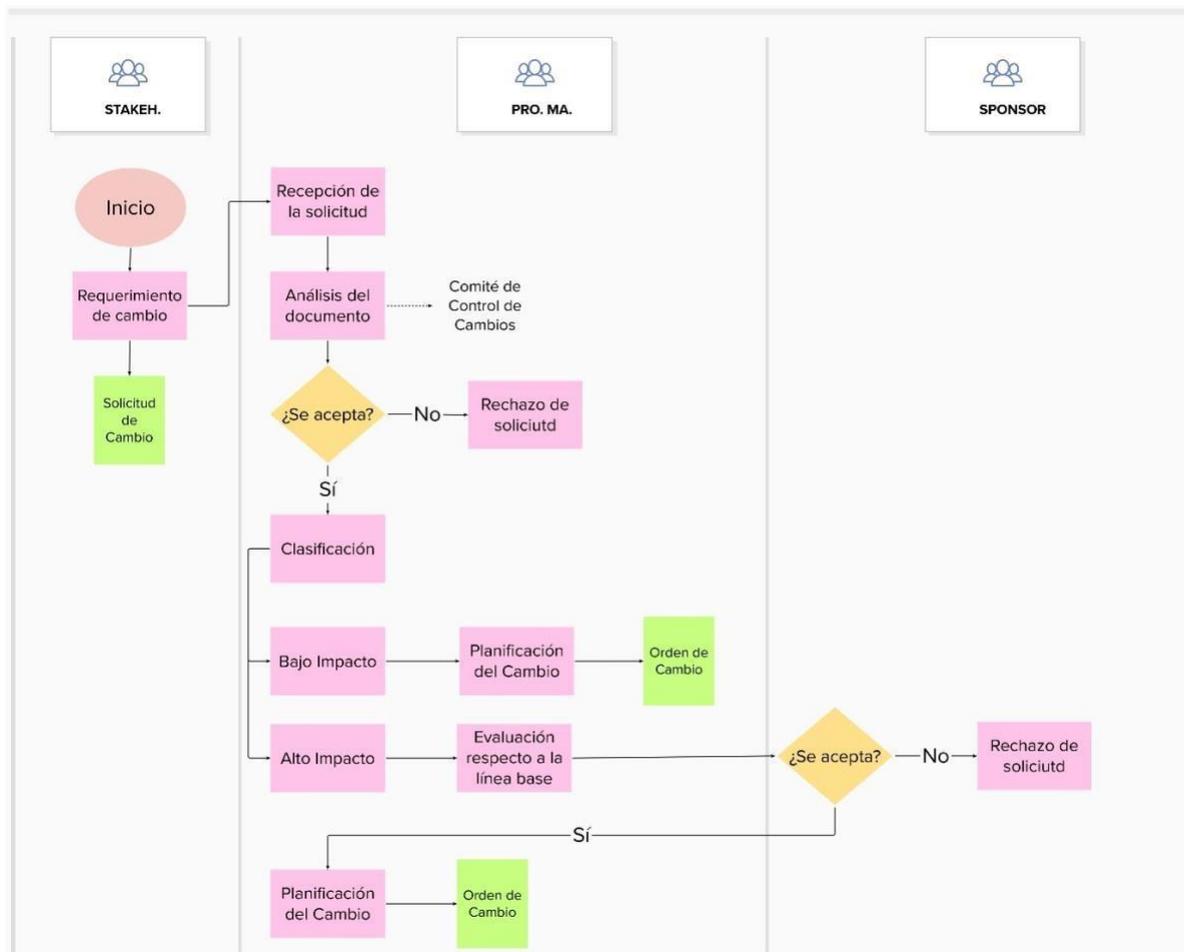
- Recepción y análisis de solicitudes de cambio.
- Autorización de los cambios
- Ejecutar los cambios

Para poder llevar a cabo un cambio de manera exitosa se necesitarán herramientas como el juicio de expertos, las reuniones técnicas programadas y los informes de evaluación del proyecto. Estos permitirán a la oficina de proyectos ejercer juicios de valor para la toma de decisiones con respecto a la gestión de los cambios.

El procedimiento de cambio en el proyecto inicia cuando cualquiera que fuese el interesado que requiera un cambio, se lo redirigirá al encargado del área para que complete el modelo de la solicitud de cambio que se presenta en el [Anexo 13](#). Luego, esta será enviada al Project Manager que a su vez deberá presentarla ante el Comité de Control de Cambios (CCC), el cual se encargará de aprobarlo o rechazarlo. Si se acepta el cambio se deberá clasificar según el impacto, si este genera cambios en la línea base del proyecto se le comunicará al cliente.

Posteriormente, si el impacto es bajo se procederá con la planificación e implementación del cambio. Si el impacto es alto, se deberá realizar una evaluación de impacto con respecto a la línea base y se consultará con el Sponsor si se aprueba o no el cambio. Independientemente si el cambio fue o no aceptado, se registrará en la base de lecciones aprendidas.

A continuación, se muestra el diagrama de flujo del control integrado de cambios.



ANEXO 13. MODELO DE SOLICITUD DE CAMBIO

Cementera Sostenible	Solicitud De Cambio	Numero de Solicitud:
		Solicitante:
Fecha:	Área de solicitud:	Responsable:
MM/DD/2022		
Tipo de Cambio:	Motivo:	Justificante de cambio:
<input type="radio"/> Acción Correctiva <input type="radio"/> Acción Preventiva		
De qué manera afectan estos cambios al desarrollo del proyecto:	Observaciones/Comentarios:	Revisado por:
Aprobado <input type="checkbox"/> No Aprobado <input type="checkbox"/>		Firma _____

ANEXO 14. MODELO DE CIERRE DE CONTRATO

Cementera Sostenible	Cierre de contrato	Número de Contrato:
		Compañía:
Fecha:	Área de contrato:	Responsable:
MM/DD/2022		
Documentos:	Criterios	
	Entregables Validados	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	Fecha final establecido	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	Precio Final Establecido	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	Calidad dentro de lo requerido	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	Otros _____	
Proveedor:	Observaciones/Comentarios:	Revisado por:
Aprobado <input type="checkbox"/> No Aprobado <input type="checkbox"/>		Firma _____

ANEXO 15. MATRIZ DE INTERESADOS

No.	Nombre	Rol	Requisitos	Etapa de participación					Expectativas
				I	P	E	M	C	
1.	Empresas Constructoras	Cliente del producto final.	Calidad del producto final	X		X	X		Que conozca la calidad del producto final y de su proceso de producción para que deseen comercializar nuestro producto.
2.	Retailers	Cliente del producto final.	Calidad del producto final	X		X	X		Que conozca la calidad del producto final y de su proceso de producción para que deseen comercializar nuestro producto.
3.	Instituciones medioambientales	Regulador	Cumplimiento de las normas medioambientales y documentación necesaria.	X	X	X	X	X	Exoneración de impuestos. Priorización en la atención de trámites.
4.	Gobierno Local	Regulador	Cumplimiento de normas y documentación necesaria.				X	X	Exoneración de impuestos. Priorización en la atención de trámites.
5.	Proveedores	Proveedor	Entrega de lo solicitado con la calidad acordada	X	X	X	X	X	Entrega de lo estipulado dentro del tiempo y coste establecido.
6.	Consultores	Soporte	Brindar soporte en las actividades solicitadas	X	X	X	X	X	Soporte para las distintas etapas del proyecto.
7.	Cliente	Cliente	Proyecto entregado dentro del alcance, coste y tiempo estipulado		X	X	X	X	Cumplimiento del proyecto dentro del alcance, coste y tiempo.

8.	Equipo de Proyecto	Desarrollador del proyecto	Realizar y ejecutar los planes de dirección del proyecto.				X	X	Desarrollo del proyecto cumpliendo con la calidad, costo y tiempo establecidos.
----	--------------------	----------------------------	---	--	--	--	---	---	---

ANEXO 16. MATRIZ DE COMUNICACIÓN DEL PROYECTO

Información	Receptor	Objeto	Definición	Formato	Frecuencia	Responsables
Inicio y planificación	Cliente	Informar de cómo procederemos con el proyecto	Alta	Documentación formal	Al inicio del proyecto y cada vez que la gestión del proyecto lo requiera	Project manager
Ejecución seguimiento y control	Cliente	Informar de procedimientos de control	Alta	Documentación formal	Al inicio del proyecto y cada vez que la gestión del proyecto lo requiera	Project manager
Estudios de mercado	Cliente	Informar de la situación actual del mercado	Alta	Documentación formal	Inicio del proyecto	Project manager
Estudios de factibilidad	Cliente	Informar de la viabilidad económica del proyecto	Alta	Documentación formal	Inicio del proyecto	Project manager
Definición de estrategia	Cliente	Informar de la estrategia empresarial del proyecto	Alta	Documentación formal	Al inicio del proyecto y cada vez que la gestión del proyecto lo requiera	Project manager
Definición organización	Cliente	Informar de la organización empresarial del proyecto	Media	Documentación formal	Inicio del proyecto	Project manager
Definición infraestructura	Cliente	Informar de la infraestructura necesaria para el proyecto	Alta	Documentación formal	Inicio del proyecto	Project manager

Licitación de diseño	Oferentes	Selección de oferentes y publicación de licitación	Media	Documentación formal	Al inicio del proyecto	Project manager
Preparación de condiciones	Interesados	Determinación de condiciones de pliego de licitación	Alta	Documentación formal	Al inicio del proyecto y cada vez que la gestión del proyecto lo requiera	Project manager
Invitación de oferentes	Oferentes	Apertura de la licitación a oferentes	Media	Documentación formal	Una vez determinadas las necesidades del proyecto	Project manager
Revisión de propuestas	Comité de revisión	Calificación y revisión de propuestas de oferentes	Alta	Documentación formal	Acabada la recopilación de documentación de licitación	Project manager
Licitación de construcción	Interesados	Selección de oferentes y publicación de licitación	Media	Documentación formal	Al inicio del proyecto	Project manager
Preparación de condiciones	Interesados	Determinación de condiciones de pliego de licitación	Alta	Documentación formal	Al inicio del proyecto y cada vez que la gestión del proyecto lo requiera	Project manager
Invitación de oferentes	Oferentes	Apertura de la licitación a oferentes	Media	Documentación formal	Una vez determinadas las necesidades del proyecto	Project manager
Revisión de propuestas	Comité de revisión	Calificación y revisión de propuestas de oferentes	Alta	Documentación formal	Acabada la recopilación de documentación de licitación	Project manager
Fiscalización	Subcontrata	Control y supervisión de la ejecución del proyecto	Alta	Documentación formal	Durante el desarrollo del proyecto de ejecución	Project manager
Construcción	Subcontrata	Procedimiento de creación de la infraestructura del proyecto	Media	Documentación formal	Durante todo el proyecto y cuando se requiera por parte de la constructora	Project manager

Definición de la maquinaria	Cliente	Informar de la maquinaria necesaria para el proyecto	Alta	Documentación formal	Inicio del proyecto	Project manager
Licitación de diseño	Interesados	Selección de oferentes y publicación de licitación	Media	Documentación formal	Inicio del proyecto	Project manager
Preparación de condiciones	Cliente	Determinación de condiciones de pliego de licitación	Alta	Documentación formal	Al inicio del proyecto y cada vez que la gestión del proyecto lo requiera	Project manager
Invitación de oferentes	Oferentes	Apertura de la licitación a oferentes	Media	Documentación formal	Una vez determinadas las necesidades del proyecto	Project manager
Revisión de propuestas	Comité de revisión	Calificación y revisión de propuestas de oferentes	Alta	Documentación formal	Acabada la recopilación de documentación de licitación	Project manager
Ensamblaje de maquinaria	Subcontrata	Montaje y puesta en marcha de la maquinaria	Media	Documentación formal	Desde el comienzo del montaje hasta control y pruebas	Project manager
Fiscalización	Subcontrata	Control y supervisión de la ejecución del proyecto	Alta	Documentación formal	Durante el desarrollo del proyecto de ejecución	Project manager
Pruebas	Subcontrata	Testeo y control de la maquinaria del proyecto	Alta	Documentación formal	Una vez acabado el montaje y construcción del proyecto	Project manager
Transición	Subcontrata	Etapa final de formación y seguimiento del proyecto	Media	Documentación formal	Acabados procesos de ejecución hasta la finalización de la misma	Project manager