

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ÁREA ACADÉMICA DE GERENCIA DE PROYECTOS
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS



**Plan de Gestión de Proyecto Para la Implementación
del Negocio de Aditivos Para Concreto Hidráulico de
Cemex Costa Rica S.A.**

**Informe de proyecto de graduación para optar por el grado de
Máster en Gerencia de Proyectos**

Fernando A. Sánchez Campos

Tutor: Ing. Manuel Alán Zúñiga, MAP

San José, Abril 2015

ACTA DE APROBACION DE PROYECTO FINAL

Con fundamento en lo que establecen los Artículos 22-24-25 del "Manual de Normas y Procedimientos para optar por el título de MAESTRÍA", el Tribunal Examinador del Proyecto Final de Graduación denominado:

Plan de gestión de proyecto para la implementación del negocio de aditivos para concreto hidráulico de Cemex Costa Rica S.A.

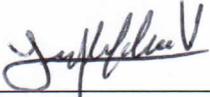
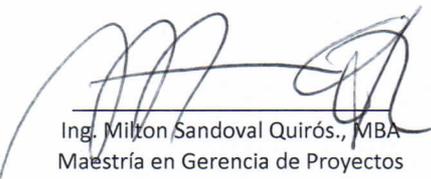
Habiendo analizado el resultado del trabajo presentado por el(los) estudiante(s):

Primer Apellido	Segundo Apellido	Nombre	No. de carné
SANCHEZ	CAMPOS	FERNANDO ALBERTO	2013389680

Emite el siguiente dictamen:

<input checked="" type="radio"/> APROBADO	<input type="radio"/> REPROBADO <input type="radio"/> SE RECOMIENDA <input type="radio"/> NO SE RECOMIENDA Brindarle una nueva oportunidad para la DEFENSA PÚBLICA de su proyecto final. NUEVA FECHA: _____
---	--

Dando fé de lo aquí expuesto firmamos:

 Ing. Luis Alexander Calvo V., MGP Profesor Lector	 Ing. Manuel Alán Zúñiga., MGP Profesor Guía	 Ing. Milguel Artavia A., MAP Profesor Lector
 Ing. Milton Sandoval Quirós., MBA Maestría en Gerencia de Proyectos		
25 de abril del 2015		

Dedicatoria

*En memoria de mi Nana, quien sé me está
observando y guiando desde el cielo. Para mi Tita,
quien siempre ha depositado su confianza en mí.*

Felo.

Agradecimientos

A los tres pilares de mi vida:

***Dios**, quien siempre me ha tendido su mano para alcanzar mis metas propuestas;*

***Verito** mi esposa, amiga, colega y compañera incondicional de proyecto de vida;*

***mis padres** quienes con su esfuerzo y dedicación moldearon a la persona que hoy soy.*

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Felo." with a horizontal line underneath.

Epígrafe

*"Todo lo que se hace se puede medir,
sólo si se mide se puede controlar,
sólo si se controla se puede dirigir
y sólo si se dirige se puede mejorar"*

Dr. Pedro Mendoza A.

Resumen

El presente documento propone un plan de gestión de proyecto para la implementación del negocio de aditivos para concreto hidráulico de Cemex Costa Rica S.A., basado en el marco metodológico para la Administración Profesional de Proyectos del *Project Management Institute*.

Para tener un panorama general del ambiente en donde se desarrolló el proyecto, el trabajo inicia con un análisis de los activos y competencias de la organización. Posteriormente, se realizó un análisis de los procesos y requerimientos necesarios para desarrollar el mismo.

Bajo las buenas prácticas descritas en el cuerpo de conocimiento dado por el *Project Management Institute*, el lector podrá encontrar una guía de referencia con una propuesta de análisis que contempla los procesos y herramientas necesarias para gestionar temas relacionados con las diez áreas de conocimiento.

Palabras Clave: Implementación, Guía, Administración, Proyectos, Aditivos, Concreto, Áreas de conocimiento, PMI.

Abstract

This paper proposes a project management plan for the implementation of the admixture's business for the hydraulic concrete of Cemex Costa Rica S.A., based on the methodological framework for the Professional Administration of Projects, developed by the Project Management Institute.

To get an overview of the environment in which the project is developed, the work begins with the analysis of assets and competencies of the organization. Then, an analysis of the processes and requirements necessary to develop it, is done.

Under the good practices described in the background knowledge given by the Project Management Institute, the reader will find a reference guide with a propose of analysis that considers the processes and tools needed to manage issues related to the ten knowledge areas.

Palabras Clave: Implementation, Guide, Administration, Projects, Admixtures, Ready Mix, Knowledge Areas, PMI.

Abreviaturas

- **ACI:** American Concrete Institute (por sus siglas en inglés)
- **ASTM:** American Society for Testing Materials (por sus siglas en inglés)
- **CEMEX:** Cementos Mexicanos S.A.
- **GINCO:** Gestión Integral del Negocio del Concreto.
- **PCA:** Portland Cement Association (por sus siglas en inglés)
- **PMI:** *Project Management Institute* (por sus siglas en inglés)
- **PMBok®:** Cuerpo de conocimiento del PMI.
- **RMS:** Ready Mix Solution (por sus siglas en inglés).
- **SAC&C:** Suramérica, Centroamérica y Caribe.

Índice de Contenido

Introducción	1
CAPÍTULO 1: Generalidades de la Investigación.....	3
1.1 Marco de Referencia Empresarial.....	3
1.1.1 La Empresa en Costa Rica.....	3
1.1.2 Estructura Organizacional.....	4
1.1.3 Filosofía Medular.....	6
1.2 Planteamiento del problema.....	6
1.3 Justificación del estudio.....	6
1.4 Objetivos.....	10
1.4.1 Objetivo General.....	10
1.4.2 Objetivos Específicos.....	10
1.5 Alcances y limitaciones	10
CAPÍTULO 2: Marco Conceptual	14
2.1 Administración Profesional de Proyectos.....	14
2.1.1 Proyectos de intervención e implementación.....	15
2.1.2 Ciclo de vida de un proyecto de implementación.....	17
2.1.3 Plan para la dirección de un proyecto de implementación.....	19
2.1.5 Criterios de éxito de un proyecto de implementación.....	26
2.2 El Negocio de Aditivos para Concreto y su Entorno.....	28
2.2.1 El concreto hidráulico.....	29
2.2.2 Componentes del concreto hidráulico.....	30
2.2.3 Producción de concreto.....	31
2.2.4 Aditivos para concreto.....	32
2.2.5 Proceso de producción de aditivos.....	36
2.2.6 Componentes y formulaciones de aditivos.....	38
2.3 Normativa y Requisitos Aplicables a la Implementación del Negocio.....	40
2.3.1 Requerimientos legales.....	41
2.3.2 Requerimientos técnicos.....	41
2.3.3 Requerimientos de funcionamiento.....	42
CAPÍTULO 3: Marco Metodológico.....	43
3.1 Tipo de Investigación.....	43

3.2 Fuentes y Sujetos de Información.....	44
3.3 Técnicas de Investigación.....	45
3.4 Procesamiento y Análisis de Datos.....	50
CAPÍTULO 4: Competencias de la Empresa.....	54
4.1 Nivel de la organización para desarrollar el proyecto.....	54
4.1.1 Oficina de Gestión de Proyectos (PMO).....	55
4.1.2 La Dirección de Planeación.....	55
4.1.3 La Gerencia de Planeación Estratégica.....	57
4.1.4 Profesionales en Administración Profesional de Proyectos.....	57
4.1.5 Capacitación en Administración Profesional de Proyectos.....	58
4.1.6 Metodologías en Administración Profesional de Proyectos.....	58
4.1.7 Herramientas en Administración Profesional de Proyectos.....	59
4.1.8 Certificaciones de Gestión.....	60
4.2 Nivel de Madurez de la organización en Administración Profesional de Proyectos.....	61
4.3 Áreas de oportunidad de la organización.....	65
CAPÍTULO 5: Definición de Procesos.....	67
5.1 Propuesta de Procesos Según la Etapa del Ciclo de Vida.....	68
5.2 El Cliente.....	70
5.3 El Equipo de Proyecto.....	71
5.4 Inicio del Proyecto.....	71
5.4.1 Proceso: Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto.....	71
5.4.2 Proceso: Identificar los interesados del proyecto.....	73
5.5 Planificación del Proyecto.....	76
5.5.1 Proceso: Definir el alcance del proyecto y los productos.....	77
5.5.2 Entregables del proyecto.....	87
5.5.3 Proceso: Crear la estructura de desglose de trabajo (EDT).....	88
5.5.4 Proceso: Planificar la gestión de los interesados.....	91
5.5.5 Proceso: Desarrollar el cronograma.....	97
5.5.6 Proceso: Desarrollo del presupuesto.....	102
5.5.6 Proceso: Desarrollar el presupuesto.....	103
5.5.7 Proceso: Planificar la gestión de la calidad.....	110
5.5.8 Proceso: Identificar los riesgos.....	116
5.5.9 Proceso: Analizar los riesgos.....	118

5.5.10 Proceso: Planificar la respuesta a los riesgos.....	124
5.5.11 Plan de gestión de las adquisiciones.....	126
5.5.12 Plan de gestión de comunicaciones.....	129
5.5.13 Plan de gestión de recursos humanos.....	130
5.5.14 Proceso: Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto.....	131
5.6 Implementación del proyecto (ejecución).....	133
5.7 Monitoreo y control del proyecto.....	133
5.7.1 Proceso: Controlar el alcance del proyecto.....	133
5.7.2 Proceso: Actualizar las bitácoras de interesados, calidad y riesgos.....	134
5.7.3 Proceso: Controlar el cronograma.....	135
5.7.4 Proceso: Controlar el presupuesto.....	135
5.7.5 Proceso: Actualizar la bitácora de control integrado de cambios.....	135
5.8 Cierre del proyecto.....	136
5.8.1 Proceso: Realizar el cierre formal del proyecto.....	137
CAPÍTULO 6: Consolidación e Implementación del Plan de Gestión del Proyecto	138
6.1 Codificación de herramientas propuestas	138
6.2 Consolidación del Plan de Gestión del Proyecto	141
6.3 Implementación del Proyecto.....	141
CAPÍTULO 7: Conclusiones y Recomendaciones	142
Referencias Bibliográficas.....	147
Glosario.....	149
Anexos	150
Anexo 1. Guía de referencia para la implementación del proyecto.....	150
Anexo 2. Resultados de la Aplicación del Cuestionario	222
Apéndices	225
Apéndice 1. Cuestionario Aplicado	225
Apéndice 2. Cotizaciones de equipos.....	239
Apéndice 3. Fichas técnicas de aditivos.....	248

Índice de Figuras

Figura 1.1 Ubicación de plantas a nivel nacional.	4
Figura 1.2 Cadena de valor de Cemex Costa Rica S.A.	5
Figura 1.3 Diagrama funcional de Cemex Costa Rica S.A.....	5
Figura 1.4 Planta de aditivos de Atotonilco de Tula.....	8
Figura 1.5 Interacción entre negocios contemplando el negocio de aditivos.	9
Figura 2.1 El ciclo de vida de un proyecto genérico.....	18
Figura 2.2 Ciclo de vida de un proyecto de implementación.	19
Figura 2.3 Áreas de conocimiento según el PMBoK®.....	20
Figura 2.4 Procesos del Plan de Gestión del Alcance.....	21
Figura 2.5 Procesos del Plan de Gestión del Costo.	21
Figura 2.6 Procesos del Plan de Gestión del Tiempo	22
Figura 2.7 Procesos del Plan de Gestión de Interesados.....	22
Figura 2.8 Procesos del Plan de Gestión de Calidad.	23
Figura 2.9 Procesos del Plan de Gestión de Riesgos.	23
Figura 2.10 Procesos del Plan de Gestión de Comunicaciones.	24
Figura 2.11 Procesos del Plan de Gestión de Adquisiciones	24
Figura 2.12 Procesos del Plan de Gestión de Recursos Humanos.....	25
Figura 2.13 Procesos del Plan de Gestión de Integración.....	25
Figura 2.14 Componentes del concreto hidráulico: arena, grava, agua, cemento, aditivos y adiciones.	30
Figura 2.15 Proceso de producción de concreto hidráulico.....	32

Figura 2.16 Tipos de aditivos para la fabricación de concreto.	34
Figura 2.17 Aditivos para concreto según su función.....	36
Figura 2.18 Sistema de dosificación con IBC´s para líquidos.....	37
Figura 3.1 Descripción de la metodología a emplear.	50
Figura 4.1 Diagrama funcional de la Dirección de Planeación.	56
Figura 4.2 Nivel de Madurez de la Organización.....	63
Figura 5.1 Clientes del proyecto.	70
Figura 5.2 Distribución de interesados según su rol en el proyecto.	76
Figura 5.3 Antiguo taller de Logística, Planta Patarrá (Sitio Propuesto).....	86
Figura 5.4 Distribución propuesta de planta de aditivos.....	87
Figura 5.5 Estructura de desglose de trabajo EDT.	89
Figura 5.6 Tendencia poder-interés-influencia de los interesados.....	91
Figura 5.7 Matriz Poder vs. Interés de los interesados del proyecto.	92
Figura 5.8 Matriz Poder vs. Influencia de los interesados del proyecto.....	93
Figura 5.9 Nivel actual vs. nivel deseado de los interesados del proyecto.....	94
Figura 5.10 Estrategias generales propuestas de manejo de interesados.....	95
Figura 5.11 Estrategias específicas propuestas de manejo de interesados.....	96
Figura 5.12 Diagrama de Gantt del proyecto.....	100
Figura 5.13 Ruta crítica del proyecto por técnica PERT.	102
Figura 5.14 Curva S de los costos acumulados del proyecto.....	107
Figura 5.15 Curva S mensual acumulada de flujo de dinero del proyecto.	108
Figura 5.16 Propuesta de formato para una lista de chequeo.	111

Figura 5.17 Propuesta de formato para una lista de auditoría.....	113
Figura 5.18 Tendencia por magnitud de los riesgos detectados.	120
Figura 5.19 Tendencia por valoración de los riesgos detectados.....	122
Figura 5.20 Formato de orden de compra utilizado por la organización.	128
Figura 5.21 Interface de la biblioteca de perfiles de puesto.	131
Figura 5.22 Formato propuesto para la consolidación de los Planes Auxiliares	132
Figura 5.23 Formato propuesto para el control del alcance.....	134
Figura 5.24 Formato propuesto para el control integrado de cambios	136
Figura 6.1 Codificación de documentos.	139

Índice de Cuadros

Cuadro 2.1 Actividades de las diez áreas de conocimiento.....	26
Cuadro 2. 2 Aditivos propuestos para la implementación.	40
Cuadro 3.1 Fuentes de información primaria y secundaria.	44
Cuadro 3.2 Sujetos de información.....	45
Cuadro 3.3 Técnicas e instrumentación para el primer objetivo del proyecto.....	47
Cuadro 3.4 Técnicas e instrumentación para el segundo objetivo del proyecto.....	48
Cuadro 3.5 Técnicas e instrumentación para el tercer objetivo del proyecto.	49
Cuadro 3.6 Herramientas propuestas para el procesamiento y análisis de datos.....	51
Cuadro 4.1 Rango de porcentajes asociados a cada nivel de madurez.	62
Cuadro 4.2 Resultados obtenidos al aplicar el modelo de madurez.	63
Cuadro 4.3 Fortalezas y áreas de oportunidad de la organización.....	65
Cuadro 5.1 Procesos propuestos para el desarrollo del proyecto.....	69
Cuadro 5.2 Equipo asociado al proyecto.	71
Cuadro 5.3 Resultados de la revisión del caso de negocio.	72
Cuadro 5.4 Registro de interesados del proyecto.....	73
Cuadro 5.5 Necesidades y expectativas del proyecto.....	78
Cuadro 5.6 Necesidades y expectativas de la estructura contable e infraestructura de la planta de aditivos (Producto 1).....	79
Cuadro 5.7 Necesidades y expectativas de las formulaciones validadas y disponibles para la producción de concreto (Producto 2).....	80

Cuadro 5.8 Expectativas del proyecto según el equipo.	81
Cuadro 5.9 Aditivos propuestos.....	82
Cuadro 5.10 Comparativa entre potenciales sitios para la colocación de la planta.	85
Cuadro 5.11 Clasificación de los entregables parciales y paquetes de trabajo según el producto.	90
Cuadro 5.12 Cronograma del proyecto.....	97
Cuadro 5.13 Duración de las actividades del proyecto.....	101
Cuadro 5.14 Presupuesto del proyecto.....	103
Cuadro 5.15 Flujos de caja mensuales del proyecto.....	108
Cuadro 5.16 Principales movimientos que repercuten en el flujo de caja del proyecto.	109
Cuadro 5.17 Estándares y normativas aplicables al proyecto y productos.	114
Cuadro 5.18 Parámetros de aceptación de calidad del producto y el proyecto.....	116
Cuadro 5.19 Estimación de la probabilidad para los riesgos.	118
Cuadro 5.20 Matriz de calificación de riesgo (Mapa de calor).....	119
Cuadro 5.21 Criterios de evaluación de riesgos según análisis cualitativo.	120
Cuadro 5.22 Análisis por magnitud de los riesgos detectados.....	120
Cuadro 5.23 Análisis por valoración de los riesgos detectados.....	122
Cuadro 5.24 Planificación de los riesgos detectados.....	124
Cuadro 6.1 Codificación de los grupos de documentos para la gestión del proyecto.	139
Cuadro 6.2 Herramientas y formatos para el desarrollo del proyecto.	140

Introducción

Para la producción de concreto premezclado es necesario contar con cemento hidráulico, agua, agregados y aditivos. Estos últimos tienen la capacidad de modificar las características reológicas y de fraguado de los diseños de mezcla, según las necesidades del cliente final.

Cemex es una empresa dedicada a la producción y comercialización de soluciones para la industria de la construcción, la cual presenta dentro de su portafolio de productos el cemento hidráulico, los agregados y el concreto premezclado, siendo los primeros insumos para la fabricación del concreto.

Debido a que los aditivos son adquiridos a proveedores externos, Cemex ha encontrado una oportunidad de negocio al fabricar sus propios aditivos e incorporarlos en la cadena de valor de la compañía.

Para aumentar la probabilidad de éxito y minimizar los riesgos asociados al proyecto (observados en las implementaciones de otros países), se ha propuesto aplicar el cuerpo de conocimientos para la Administración Profesional de Proyectos del *Project Management Institute*, con el desarrollo de procesos y herramientas asociadas a las áreas de conocimiento.

La salida más importante del trabajo es una guía de referencia que ayudará a la empresa a crear e implementar el negocio de aditivos con base en las buenas prácticas propuestas para la gestión de los temas asociados a las áreas de conocimiento que aplicaron.

Con base en un análisis previo se determinó el nivel con que cuenta la empresa en tópicos como madurez, metodología, herramientas y competencias en el campo de Administración Profesional de Proyecto, para así determinar las fortalezas y debilidades con que cuenta, para promover su aprovechamiento o fortalecimiento en la búsqueda del éxito del proyecto planeado.

Seguidamente, con el establecimiento de los procesos que aplicaban se desarrollaron los planes subsidiarios con base en las áreas de conocimiento del Alcance, Interesados, Tiempo, Costo, Calidad, Riesgo e Integración, para luego ser consolidados en el Plan para la Dirección del Proyecto. En este caso en específico, los planes de Adquisiciones, Comunicaciones y Recursos Humanos no fueron desarrollados ya que se evidenció que la organización posee dentro de su estructura departamentos consolidados que se encargan de gestionar los mismos.

CAPÍTULO 1: Generalidades de la Investigación

En este primer apartado el lector podrá apropiarse del contexto en donde se desarrolla el proyecto. En éste se integran la descripción de la empresa, el problema encontrado, su justificación y el planteamiento de los objetivos para su análisis y propuesta de solución.

1.1 Marco de Referencia Empresarial

CEMEX es una empresa multinacional dedicada a la producción, transporte y comercialización de cemento, concreto, agregados y otros productos afines. Con operaciones en más de 50 países, CEMEX es el segundo mayor productor de cemento y derivados a nivel mundial.

Nace en 1906 en Monterrey (México) como Cementos Hidalgo, pero no es sino hasta el año 1931 cuando se realiza la fusión con Cementos Portland Monterrey para formar la empresa Cementos Mexicanos S.A. Su desarrollo internacional comienza en 1992 a adquirir operaciones en España, continuando por Venezuela, Panamá, Estados Unidos, República Dominicana, Colombia, Filipinas, Egipto, entre otras (CEMEX, 2014).

1.1.1 La Empresa en Costa Rica.

Específicamente en Costa Rica, con la adquisición de Cementos del Pacífico (CEMPA) en 1999, Duracrete y Concretos Pedregal en el 2002, la empresa Cemex Costa Rica S.A. llega a

consolidarse como un negocio subsidiario de la compañía transnacional Cemex con casa matriz en Nuevo León de Monterrey (México), con una participación en el mercado nacional de aproximadamente el 40% con respecto a sus competidores. A la fecha, la empresa cuenta con dos plantas productoras de cemento ubicadas en Colorado de Abangares y Guatuso de Patarrá, una planta de agregados en Guápiles y cinco plantas de concreto en La Uruca de San José, San Rafael de Alajuela, Esterillos Oeste de Puntarenas, Filadelfia de Guanacaste y Guápiles de Limón. La siguiente figura muestra la ubicación de las plantas:

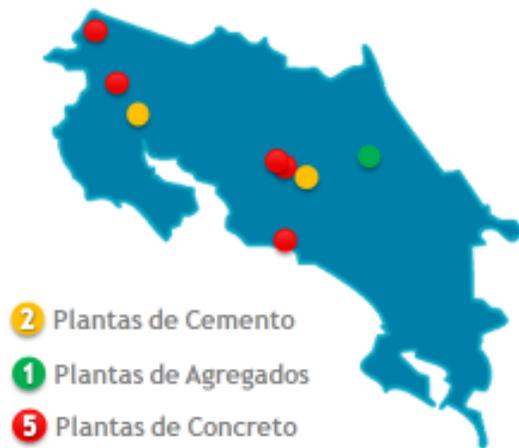


Figura 1.1 Ubicación de plantas a nivel nacional.

Fuente: Elaboración Propia

1.1.2 Estructura Organizacional.

Actualmente la empresa cuenta con seis negocios bien definidos que interactúan entre sí para brindar a sus clientes diferentes tipos de productos y servicios asociados al sector de la construcción. Según su funcionalidad, los negocios de infraestructura y vivienda dependen directamente de los negocios de concreto y premezclados; estos quienes a su vez dependen de los negocios de cemento y agregados para su operación. Otros departamentos de apoyo como

Logística, Abastos, Recursos Humanos, Contraloría y Tecnología (TI) complementan cada uno de los negocios antes mencionados para dar lugar a la cadena de valor de la empresa, la cual se muestra en la figura 1.2.

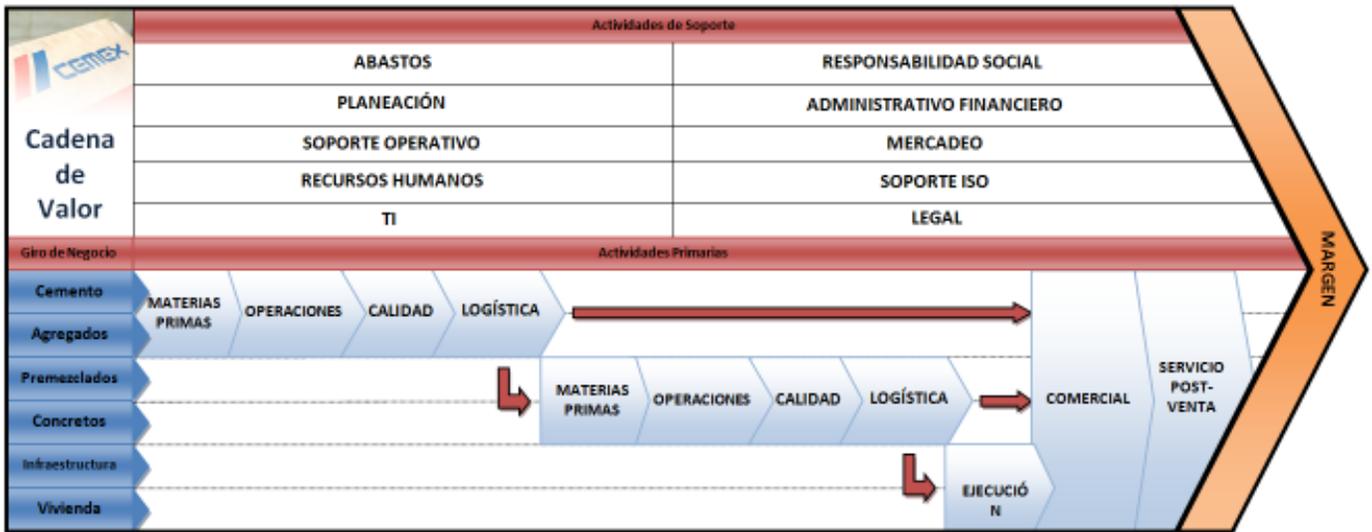


Figura 1.2 Cadena de valor de Cemex Costa Rica S.A.

Fuente: Elaboración Propia

Tal y como ocurre en la mayoría de sus operaciones en el mundo, la estructura organizacional es funcional, con un director país quien recibe reportes de los directores de cada negocio, quienes a su vez reciben reportes de los colaboradores de cada unidad al cual están asignados (ver figura 1.3).



Figura 1.3 Diagrama funcional de Cemex Costa Rica S.A.

Fuente: Elaboración Propia

1.1.3 Filosofía Medular.

Dentro de su filosofía medular, la empresa Cemex Costa Rica S.A. presenta una misión y tres valores alineados con la estrategia global de la compañía. Tal y como lo indica el sitio web de la empresa CEMEX Costa Rica S.A., la misión de la compañía es satisfacer globalmente las necesidades de construcción de sus clientes y crear valor para sus accionistas, empleados y otras audiencias clave, consolidándose como la compañía de soluciones para la industria de la construcción más eficiente y rentable del mundo. Sus valores son Colaboración, Integridad y Liderazgo (CEMEX Costa Rica S.A., 2014).

1.2 Planteamiento del problema

El proyecto se origina con la directriz tomada por Cemex Global para implementar el negocio de aditivos en su operación de Costa Rica, buscando minimizar la probabilidad de incumplimiento en costo, duración e imagen (insatisfacción del cliente interno y externo), tal y como se ha registrado en algunas de las implementaciones de este tipo en las diferentes operaciones que actualmente se encuentran en funcionamiento.

1.3 Justificación del estudio

En contexto, el negocio de Cemex Concretos utiliza los materiales suministrados por los otros negocios de la empresa (cemento y agregados); sin embargo los aditivos químicos son

adquiridos a los diferentes proveedores que existen en el mercado, evaluando previamente su compatibilidad y eficiencia dentro de las mezclas de concreto.

Bajo un análisis estratégico de costo de producción y mercadeo, Cemex Global ha encontrado un área de oportunidad importante al querer incursionar también en la producción de estos últimos componentes bajo la consolidación de un nuevo negocio denominado Cemex Aditivos. Se ha determinado que su implementación impacta de manera positiva el costo de producción, aumentando a su vez el nivel de competitividad y rentabilidad del negocio en un mercado complejo que actualmente exige la mejor calidad al menor costo de adquisición (Laredo, 2014).

Además de integrar toda la oferta de materia prima para la producción de concreto hidráulico disminuyendo costos de producción con pagos a proveedores externos, desde un punto de vista de mercadeo, la empresa busca dar a sus clientes una oferta que involucre en su totalidad productos manufacturados por Cemex (lo que los haría completamente exclusivos) lo que se convertiría en una ventaja comercial con respecto a sus competidores.

Este modelo de negocio ya está operando en Europa, México, República Dominicana y Colombia, colocando a CEMEX Aditivos como el tercer mayor fabricante de estos productos a nivel mundial. Por ejemplo, en México con una inversión cercana a los 7 millones de dólares y una capacidad de producción de 30000 m³ anuales de aditivo, el 22 de enero de este año se inauguró la Planta de Aditivos de Atotonilco de Tula (Hidalgo), la cual a la fecha se estima ya superó su periodo de retorno de inversión y se encuentra al tope de su capacidad. (CEMEX

México, 2014) Las demás operaciones muestran una tendencia similar independientemente de su escala. La figura 1.4 muestra algunas fotografías de la planta de aditivos en Hidalgo, México.



Figura 1.4 Planta de aditivos de Atotonilco de Tula.

Fuente: Grupo Widmar (2013)

Debido a una decisión estratégica regional de la compañía, una de las próximas operaciones a migrar a este nuevo modelo de uso de aditivos propios es la de Costa Rica, por lo que la implementación es inminente e irreversible.

Aunque ya se tienen experiencias exitosas derivadas de la implementación del negocio de aditivos Cemex en las operaciones antes mencionadas, éstas han generado diversas lecciones aprendidas en temas asociados a tiempo, costo, calidad, suministro y satisfacción al cliente que deben ser consideradas en las siguientes operaciones y por ende se propone generar este plan de gestión para disminuir el impacto de su implementación en Costa Rica, específicamente en el negocio de concreto y el riesgo asociado al mismo. Por ejemplo, se tiene reportado que durante la implementación del negocio en las operaciones de México, se presentó un problema en el

suministro de aditivos a seis plantas de concreto durante tres días, lo que ocasionó una pérdida para la compañía de varios cientos de miles de dólares. Adicionalmente, durante la implementación de la planta de Atotonilco de Tula, se registró una desviación del presupuesto estimado del 12% (Laredo, 2014).

Debido a la inminente implementación del negocio en Costa Rica, se busca desarrollar una propuesta de gestión con la incorporación de las buenas prácticas en la Administración Profesional de Proyectos, para propiciar la ejecución del proyecto de manera clara y sistemática, buscando disminuir el costo y tiempo e insatisfacción del cliente externo e interno; disminuyendo paralelamente el riesgo y aumentando la probabilidad de éxito de la implementación.

Tal y como lo indica la figura 1.5, el negocio de aditivos inicialmente daría soporte al negocio de concreto.

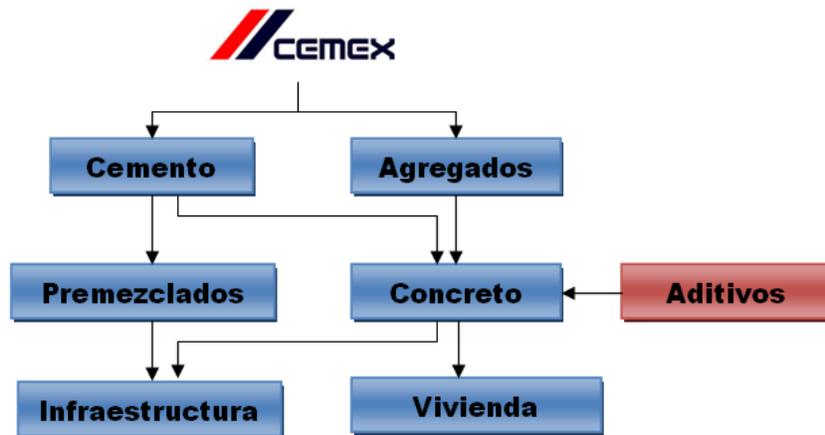


Figura 1.5 Interacción entre negocios contemplando el negocio de aditivos.

Fuente: Elaboración Propia

1.4 Objetivos

Para garantizar el desarrollo del trabajo y su linealidad con el tema, se describen los siguientes objetivos:

1.4.1 Objetivo General.

Proponer un plan de gestión de proyecto para la implementación del negocio de aditivos para concreto hidráulico de Cemex Costa Rica S.A.

1.4.2 Objetivos Específicos.

1. Identificar los activos, competencias y factores ambientales que posee la empresa para ejecutar el proyecto bajo el modelo de Administración Profesional de Proyectos.
2. Definir los procesos necesarios para la implementación del negocio con base en el ciclo de vida del proyecto y los requisitos técnicos, funcionales y de suministro que se deben considerar.
3. Integrar los procesos en una guía de referencia bajo el marco metodológico de áreas de conocimiento propuesto por el PMI.

1.5 Alcances y limitaciones

Entre los tópicos que moldean el alcance de este trabajo se mencionan los siguientes:

1. Este documento tiene como alcance brindar una guía de referencia con base en las buenas prácticas de la Administración Profesional de Proyectos, para la implementación del negocio de aditivos para concreto hidráulico de Cemex Costa Rica. Éste se delimita a la planificación de la implementación, saliendo del alcance las labores de ejecución y puesta en marcha de la planta; así como el proceso posterior de producción de los mismos. No obstante, se dejará como recomendación para la organización el desarrollo de cualquier plan paralelo que no se incluya dentro del alcance de este proyecto.
2. Adicionalmente abarca solamente aditivos para concreto hidráulico y no se contemplan adiciones u otros aditivos para cementos o productos para el acabado de losas de concreto. Los aditivos considerados en el proyecto se clasifican en la línea de reductores de agua, plastificantes y retardantes de fraguado.
3. El proyecto cubre la propuesta de producción y no contempla el modelo de importación de aditivos de otras operaciones Cemex; no obstante no se descarta que se tenga que recurrir a este mecanismo como alternativa para garantizar el suministro durante la transición.
4. El proyecto debe validar la compatibilidad de las formulaciones de los aditivos propuestos con las fuentes de cemento y agregados disponibles, con la finalidad de no perder la eficiencia productiva que actualmente se tiene; así como garantizar las características del producto en su estado fresco.

5. El proyecto desestima la creación de nuevos aditivos diferentes a los establecidos por Cemex Aditivos Global y utilizará los mismos nombres patentados que se manejan internacionalmente.
6. Se debe contemplar la criticidad del cambio de modelo de comprador a productor de aditivos, la responsabilidad técnica y logística del producto se traslada directamente a la empresa por lo que se debe gestionar de manera adecuada la distribución y soporte de dicho compromiso dentro de la misma, así como los mecanismos de acción ante alguna eventualidad.
7. El ciclo de vida del proyecto se define en las siguientes fases:
 - a) Levantamiento de requisitos.
 - b) Establecimiento de formulaciones.
 - c) Importación transitoria de aditivos
 - d) Proceso de migración.
 - e) Establecimiento del negocio.
 - f) Diseño y construcción de la planta de aditivos.
8. En cuanto a la propuesta de plan de gestión, solamente se hará uso del PMBoK® (5ta edición) del *Project Management Institute* como marco metodológico de desarrollo. Salen del alcance otros marcos de referencia que siguen una línea similar. Adicionalmente salen del alcance las otras extensiones del PMBoK® relacionadas a atención de quejas, seguridad y medio ambiente. Se justifica el hecho de solo hacer referencia a este marco metodológico debido a que en función del caso de estudio y de

los intereses particulares de la compañía a la cual pertenece el proyecto, el PMBoK® engloba los temas necesarios suficientes para realizar el desarrollo según la cultura de la empresa.

Entre las limitaciones se encuentran las siguientes:

1. El trabajo se limita al presupuesto dado inicialmente. No existen patrocinios distintos a Cemex Costa Rica.
2. El tiempo de entrega máximo del proyecto no debe ser mayor al tercer trimestre del año 2015.
3. Los requerimientos de calidad para Costa Rica están dados por las normativas ACI y ASTM correspondientes.
4. La etapa de migración debe ser lo más transparente posible para el cliente final del negocio de concretos, sin generar un impacto perceptible en cuanto a calidad y suministro se refiere. Las diferentes plantas deben migrar paulatinamente y se debe evitar el desabastecimiento en las mismas durante la implementación.
5. El proyecto debe validar la compatibilidad de las formulaciones de los aditivos propuestos con las fuentes de cemento y agregados disponibles, con la finalidad de no perder la eficiencia productiva que actualmente se tiene; así como garantizar las características del producto en su estado fresco.

CAPÍTULO 2: Marco Conceptual

Debido a la naturaleza descriptiva-aplicada de este proyecto, en el presente capítulo el lector podrá abordar las referencias conceptuales que lo fundamentan, tanto en temas de buenas prácticas en administración profesional de proyectos para el desarrollo de la solución al problema planteado, como en los conocimientos técnicos suficientes para involucrarse en el entorno de aditivos para la producción de concreto. Tal y como se mencionó en el alcance del trabajo solo se hace énfasis en la Guía para la Dirección de Proyectos del PMI (Guía PMBoK®) como el cuerpo de conocimientos seleccionado para el desarrollo del proyecto.

2.1 Administración Profesional de Proyectos

Según la literatura, la Administración Profesional del Proyectos es la aplicación de herramientas, habilidades, conocimientos y técnicas a las actividades que comprenden un proyecto, con la finalidad de satisfacer, cumplir y superar las necesidades y expectativas de los involucrados (Chamoun, 2002).

Nace como una corriente que busca modificar el tradicionalismo de la administración de proyectos (empírica e intuitiva) por una administración alineada con procedimientos y técnicas que aumentan la efectividad de los resultados esperados, contribuyendo con la finalización de los proyectos en buen término.

Este modelo también es conocido como Dirección de Proyectos y por lo general busca satisfacer los siguientes objetivos (*Project Management Institute, 2012*):

- Identificar requisitos.
- Estudiar las inquietudes, necesidades y expectativas de los interesados.
- Construir comunicaciones eficientes y efectivas entre interesados.
- Gestionar a los interesados.
- Integrar el alcance, la calidad, cronograma, presupuesto, recursos y riesgos del proyecto.

Esta corriente trata de desarrollar los proyectos en pasos, por lo que es factible mejorar y agregar detalles continuamente, conforme se cuente con mayor información y estimaciones más precisas. Por lo tanto, requiere planeación continua, permitiendo así al equipo de dirección del proyecto dirigirlo con un mayor nivel de detalle a medida que éste avanza (*Project Management Institute, 2012*).

2.1.1 Proyectos de intervención e implementación.

Tal y como lo define el *Project Management Institute* (PMI), un proyecto es un esfuerzo temporal que se desarrolla para crear un producto, servicio o resultado único (*Project Management Institute, 2012*). Esta definición es adoptada por la mayoría de los autores, los cuales convergen en la periodicidad del esfuerzo realizado, dirigido a generar un producto o

servicio único (Chamoun, 2002). Debe observarse que el concepto de proyecto está asociado a un medio para alcanzar las metas y los objetivos de la organización.

Por lo general, los proyectos nacen debido a una oportunidad o necesidad estratégica de las organizaciones, en donde la demanda del mercado, una necesidad social, consideraciones ambientales, solicitudes de interesados, avances tecnológicos o algún requisito legal puede dar origen a un proyecto específico (*Project Management Institute*, 2012).

Dentro de la definición aparecen dos conceptos claves: La temporalidad y la unicidad. Los proyectos no son continuos ya que su duración es limitada; estos terminan cuando se ha logrado el objetivo establecido o por el contrario, se ha demostrado que no es alcanzable. Los proyectos deben tener un inicio y un fin establecido, con un intervalo de tiempo cuantificable.

El segundo concepto describe el grado de particularidad que posee cada proyecto, ya que todos presentan características específicas y funciones únicas que se desarrollarán durante el mismo. Aunque dos o más proyectos compartan similitudes, siempre habrá algo que genere una particularidad en el bien o servicio resultante.

Los proyectos de intervención nacen de la consideración de una propuesta factible, creativa y detallada, conjuntamente con su aplicación para realizar una mejora o resolver un problema grupal, social, institucional o empresarial, sobre cualquier aspecto que afecte o mejore su buen desempeño (Universidad Autónoma de Guadalajara, 2008).

Los proyectos de implementación siguen los lineamientos de los proyectos de intervención. En este tipo de proyectos la variable principal a describir y fundamentar es la acción que se ejerce sobre un objeto rigurosamente determinado; en donde los aspectos técnicos, operacionales y metodológicos de dicha evaluación deben aparecer en el proyecto, pero su evaluación no representa su objetivo esencial. Los proyectos de intervención buscan describir el detalle en que consiste la intervención y a quien va dirigida, fundamentarla, justificarla, exponer sus antecedentes, el modo de ejecución y describir cuales son los beneficios esperados (Hernández, 2006).

En los proyectos de implementación las normas y el alcance establecido debe guiar el trabajo, contemplando incluso cómo se diseña el proyecto, qué estrategias de implementación se emplean, qué tipo de datos de monitoreo continuo se deben recolectar, cómo se realizan las evaluaciones y cómo se utiliza esa información para mejorar los proyectos de implementación futuros (Hussein, 2007).

2.1.2 Ciclo de vida de un proyecto de implementación.

El ciclo de vida está conformado por las fases por las cuales debe pasar un proyecto desde su inicio hasta su clausura. Estas fases son secuenciales, tienen un tiempo definido y normalmente culminan con algún entregable tangible. La estructura genérica de un ciclo de vida está conformada por las fases de inicio, seguida por la planificación, ejecución, monitoreo y cierre (*Project Management Institute, 2012*).

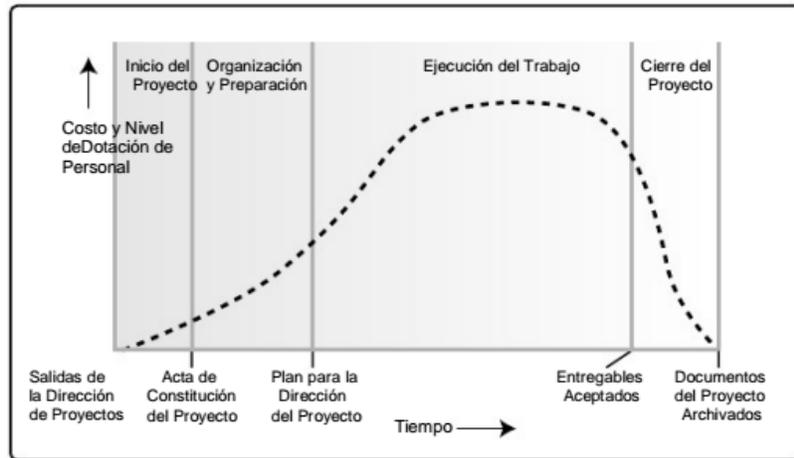


Figura 2.1 El ciclo de vida de un proyecto genérico.

Fuente: *Project Management Institute (2012)*

Otros autores proponen que el ciclo de vida de un proyecto está conformado por cuatro fases (Chamoun, 2002):

- a) La identificación de un problema, necesidad u oportunidad.
- b) El desarrollo de una propuesta de solución.
- c) La ejecución del proyecto.
- d) La fase final o conclusión del proyecto.

Las particularidades de los proyectos de intervención con respecto a los proyectos en general, se pueden delimitar al énfasis de la evaluación de la situación actual del entorno donde se desarrollará el proyecto, la cual forma parte de la fase de inicio. Adicionalmente, la etapa de ejecución se conoce con el nombre de implementación (Hussein, 2007).



Figura 2.2 Ciclo de vida de un proyecto de implementación.

Fuente: Hussein (2007)

2.1.3 Plan para la dirección de un proyecto de implementación.

Tanto en los proyectos de intervención como en los proyectos en general, en el plan para la dirección de proyectos se documentan las acciones para definir, integrar y coordinar todos los sub planes subsidiarios de las diez áreas de conocimiento, estableciendo las interrelaciones entre ellos (*Project Management Institute*, 2012). El plan lo componen:

- a) El ciclo de vida del proyecto y los procesos que se aplicarán en cada fase.
- b) Los procesos seleccionados, herramientas, técnicas, nivel de implementación y modo de ejecución.
- c) El plan de gestión de cambios según lo establecido en el monitoreo y control.
- d) Medición de desempeño a través de líneas base.

e) La gestión de interesados clave.

Tal y como lo muestra la figura 2.3, según el PMBoK® del *Project Management Institute*, los diez planes subsidiarios son:



Figura 2.3 Áreas de conocimiento según el PMBoK®.

Fuente: *Project Management Institute* (2012)

2.1.3.1 Plan de gestión de alcance.

En este plan se documentan los requisitos establecidos según las necesidades del proyecto. Estos deben ser claros, medibles, completos, coherentes y aceptables (*Project Management Institute*, 2012). Se recomienda documentar la necesidad comercial u oportunidad, las limitaciones de la situación actual, los objetivos que se pretenden alcanzar, los requisitos funcionales o no funcionales y de calidad, los criterios de aceptación, los supuestos y las restricciones.

Los procesos que se derivan de este plan se muestran en la siguiente figura:



Figura 2.4 Procesos del Plan de Gestión del Alcance.

Fuente: *Project Management Institute (2012)*

2.1.3.2 Plan de gestión de costos.

Este plan contempla principalmente el costo asociado a los recursos necesarios para llevar a cabo las actividades del proyecto, de forma tal que el desempeño de los procesos sea eficiente y ordenado (*Project Management Institute, 2012*). Los procesos derivados de este plan se muestran a continuación:



Figura 2.5 Procesos del Plan de Gestión del Costo.

Fuente: *Project Management Institute (2012)*

2.1.3.3 Plan de gestión de tiempo.

Dentro de los planes más importantes en la Administración Profesional de Proyectos está relacionado con la planeación y control de la duración del proyecto. La administración del tiempo provee la integración necesaria para (*Chamoun, 2002*):

- Terminar el proyecto en el plazo establecido.
- Obtener un flujo de trabajo continuo.
- Proveer reportes oportunos y efectivos.
- Obtener el conocimiento previo de fechas o actividades clave.
- Obtener conocimiento anticipado de la distribución de los costos.
- Definir y comunicar responsabilidades a través del tiempo.

Los procesos para la gestión del tiempo se muestran a continuación:

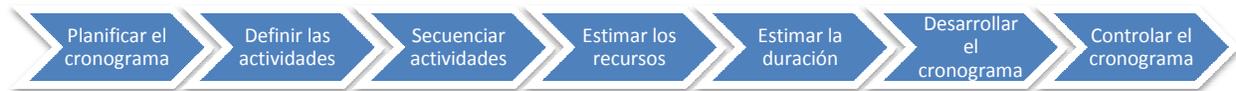


Figura 2.6 Procesos del Plan de Gestión del Tiempo

Fuente: *Project Management Institute (2012)*

2.1.3.4 Plan de gestión de interesados.

Este plan subsidiario busca gestionar de manera adecuada los interesados del proyecto, desde la perspectiva de interés, poder e influencia que tienen cada uno sobre el mismo (Project Management Institute, 2012). Los procesos son los siguientes:



Figura 2.7 Procesos del Plan de Gestión de Interesados.

Fuente: *Project Management Institute (2012)*

2.1.3.5 Plan de gestión de calidad.

Representa otro de los planes de mayor importancia, el cual busca asegurar el cumplimiento de los requisitos del proyecto, identificándolos en una etapa inicial y realizando la comparación con los estándares asociados para luego buscar la forma de satisfacerlos (Chamoun, 2002). Los procesos respectivos se muestran a continuación:

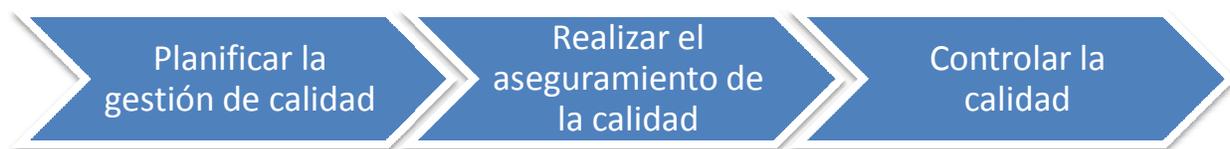


Figura 2.8 Procesos del Plan de Gestión de Calidad.

Fuente: *Project Management Institute* (2012)

2.1.3.6 Plan de gestión de riesgos.

Con el plan de riesgos se busca identificar las amenazas u oportunidades que tiene el proyecto para determinar cuál es su probabilidad de ocurrencia y establecer cómo abordar, planificar y ejecutar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto (Lledó, 2008) . Los procesos asociados se muestran a continuación:



Figura 2.9 Procesos del Plan de Gestión de Riesgos.

Fuente: *Project Management Institute* (2012)

2.1.3.7 Plan de gestión de comunicaciones.

Este plan permite que la información sea suministrada en el formato adecuado, en el momento justo y con el impacto apropiado, para garantizar una comunicación efectiva entre los interesados, además de la recolección, distribución y disposición final de la información del proyecto (Chamoun, 2002). Los procesos que rigen este plan subsidiario son:



Figura 2.10 Procesos del Plan de Gestión de Comunicaciones.

Fuente: Project Management Institute (2012)

2.1.3.8 Plan de gestión de adquisiciones.

Este plan busca determinar el proceso y mecanismos necesarios para determinar qué comprar o adquirir, cuándo y cómo hacerlo. Buscar regular las contrataciones, documentar los requisitos de las contrataciones, servicios y productos, además de identificar potenciales vendedores (Project Management Institute, 2012).

Entre los procesos que marcan este plan se encuentran los siguientes:



Figura 2.11 Procesos del Plan de Gestión de Adquisiciones

Fuente: Project Management Institute (2012)

2.1.3.9 Plan de gestión de recursos humanos.

Con desarrollar el plan de los recursos humanos se busca identificar y documentar los roles, las responsabilidades y las relaciones de comunicación requeridas dentro del proyecto, para así gestionar el recurso humano que garantice el éxito del proyecto (Project Management Institute, 2012). Los procesos son:



Figura 2.12 Procesos del Plan de Gestión de Recursos Humanos.

Fuente: *Project Management Institute* (2012)

2.1.3.10 Plan de gestión de integración.

Este es el plan que integra todas las demás áreas de conocimiento en un solo plan general de gestión, en donde además se define inicialmente el acta de constitución del proyecto, se da el inicio y cierre del proyecto y se registran las lecciones aprendidas del mismo (*Project Management Institute*, 2012). Los procesos son:

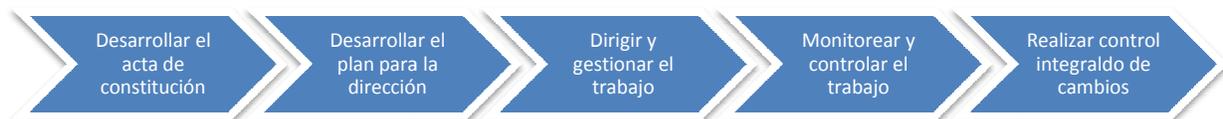


Figura 2.13 Procesos del Plan de Gestión de Integración.

Fuente: *Project Management Institute* (2012)

El siguiente cuadro resume las actividades principales de las diez áreas de conocimiento:

Cuadro 2.1 Actividades de las diez áreas de conocimiento.

ÁREA DE CONOCIMIENTO	ACTIVIDAD
Alcance	<ul style="list-style-type: none"> Definición de lo que incluye y no incluye el proyecto.
Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> Programa, calendario, entregas parciales y finales.
Costo	<ul style="list-style-type: none"> Estimados de costos, presupuesto, programas de erogaciones.
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> Estándares relevantes, cómo cumplirlos y satisfacer los requerimientos.
Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> Equipo del proyecto que integra colaboradores tanto internos como externos y los roles y funciones de cada cual.
Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> Información requerida presentada en reportes o informes, quién la generará, quien la recibe, con qué frecuencia la entregamos, juntas, medios de distribución, etc.
Riesgo	<ul style="list-style-type: none"> Amenazas por controlar, oportunidades de capitalizar y planes de contingencia.
Abastecimiento	<ul style="list-style-type: none"> Estrategias de contratación, cotizaciones, concursos, contratos y administración de contratos.
Involucrados	<ul style="list-style-type: none"> Involucrados de todas las etapas del proyecto, gestión de poder, interés e influencia.
Integración	<ul style="list-style-type: none"> Administración de cambios, lecciones aprendidas e integración de todas las áreas.

Fuente: Chamoun (2002)

2.1.5 Criterios de éxito de un proyecto de implementación.

A través del tiempo el éxito de un proyecto ha modificado sus parámetros de aceptación, al pasar del simple cumplimiento de los requisitos técnicos a un desempeño integral en función de varias variables como tiempo, costo, calidad y aceptación del cliente (Chamoun, 2002).

Tal y como se mencionó en los apartados anteriores, debido a la característica de temporalidad de los proyectos, el criterio de éxito parte del hecho de completar el mismo dentro

de los requerimientos de alcance, tiempo, costo, calidad, recursos y riesgo (*Project Management Institute, 2012*).

Los componentes de un proyecto de implementación exitoso incluyen gestionar las relaciones con diversos actores, gestionar los recursos humanos, gestionar los recursos financieros, facilitar el aprendizaje, gestionar los riesgos y asegurar la flexibilidad (Hussein, 2007).

Entre las recomendaciones dadas por Hussein (2007) en el documento *Los Elementos Básicos de la Implementación de Proyectos*, para gestionar con éxito este tipo de proyectos, se encuentran las siguientes:

1. Usar un marco lógico que explique de qué manera contribuirá el proyecto a lograr un impacto final en las vidas de la población objetivo.
2. Ser apropiado desde el punto de vista técnico, ambiental y social. Las intervenciones deben estar basadas en las mejores prácticas vigentes y en el entendimiento del contexto social y las necesidades, los derechos y las responsabilidades de los actores.
3. Señalar la conveniencia de los costos de proyecto, a la luz de las estrategias de proyecto elegidas y de los productos y resultados esperados.

4. Formular e implementar un sistema y un plan de monitoreo y evaluación, basado en el marco lógico, que asegure la recolección de datos iniciales, el monitoreo y la evaluación final, y prevea cómo se utilizará la información para la toma de decisiones; con un presupuesto que incluya sumas suficientes para implementar el plan de monitoreo y evaluación.
5. Establecer una línea base para medir el cambio en los indicadores de impacto y efecto, realizando un estudio o una encuesta antes de implementar las actividades del proyecto.
6. Usar indicadores que sean pertinentes, medibles, verificables y confiables.
7. Equilibrar las metodologías de evaluación, asegurar un grado de rigor apropiado, y cumplir las normas éticas reconocidas.

2.2 El Negocio de Aditivos para Concreto y su Entorno

En la actualidad, los aditivos permiten la producción de concretos con características diferentes a las tradicionales, lo que ha generado un creciente impulso a la construcción y se consideran como un nuevo ingrediente, conjuntamente con el cemento, el agua y los agregados en el proporcionamiento de los diseños de mezcla.

2.2.1 El concreto hidráulico.

Según el ACI, el concreto hidráulico (también llamado hormigón en otras regiones del mundo) se define como un material compuesto esencialmente por un aglomerante cementicio al que se le añade partículas o fragmentos de un agregado, agua y aditivos específicos (American Concrete Institute, 2011). El término hidráulico obedece a que los materiales cementantes utilizados reaccionan químicamente con el agua, iniciando el fraguado y posteriormente el endurecimiento del material. El producto es un material homogéneo que tiene la característica de ser trabajable en su estado fresco y puede resistir grandes esfuerzos en su estado endurecido, además de mantener sus prestaciones a través del tiempo. Sus cuatro propiedades básicas se describen a continuación:

- **Trabajabilidad:** Es la facilidad que tiene la mezcla resultante para manejarse, transportarse, colocarse y moldearse con poca pérdida de homogeneidad.
- **Durabilidad:** Es capaz de resistir la intemperie, la acción de agentes abrasivos y químicos, durante su vida en servicio.
- **Impermeabilidad:** Con base en la modificación de la relación agua/cemento, se pueden diseñar concretos con alto grado de impermeabilidad.
- **Resistencia:** Probablemente la característica más importante, ya que el concreto puede alcanzar resistencias a la compresión muy elevadas (Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, 2011).

El concreto hidráulico se utiliza en la industria de la construcción para colar elementos de concreto armado tal como cimentaciones, vigas, columnas y losas; que dan lugar a puentes, edificios, carreteras, naves industriales, silos, presas, etc.

2.2.2 Componentes del concreto hidráulico.

Generalmente el concreto hidráulico es compuesto por cemento hidráulico, agua, agregados, aditivos y adiciones. Dependiendo de las características del diseño de mezcla, es común observar un porcentaje de participación del cemento entre un 7% y un 15% del volumen total, mientras que el agua ocupa entre el 14% y el 21% del mismo. Los agregados se dividen en dos (arena y grava), cuyo porcentaje de participación es el más representativo con un intervalo entre el 60% y el 75%. El aire y los aditivos son los materiales de menor consumo con un 1% y un 3% en promedio, respectivamente (Portland Cement Association, 2004).

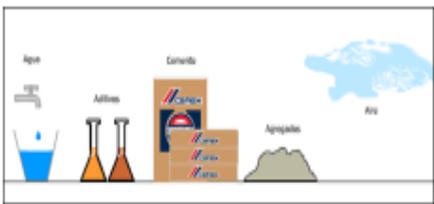
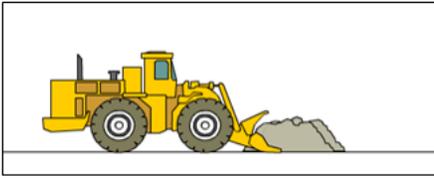
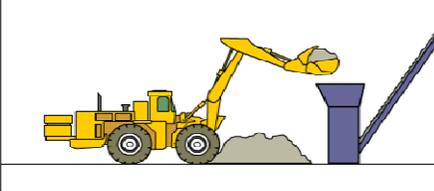
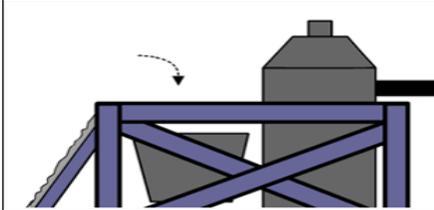
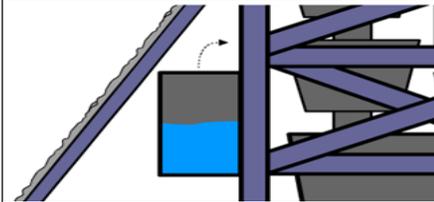


Figura 2.14 Componentes del concreto hidráulico: arena, grava, agua, cemento, aditivos y adiciones.

Fuente: *Portland Cement Association* (2004)

2.2.3 Producción de concreto.

La producción de concreto se realiza en plantas dosificadoras, las cuales se encargan de mezclar los diferentes componentes en cantidades ya establecidas. La siguiente figura muestra el proceso de producción desde la recepción y manejo de materias primas en planta, hasta el transporte del producto final a obra:

Proceso	Figura	Descripción
1. Materia Prima.		Se reciben los insumos en la planta, conformados por agua, aditivos, cemento y agregados.
2. Manejo de agregados en patios.		Se apilan los agregados en los patios conforme a su tamaño máximo, evitando la contaminación de los mismos.
3. Alimentación de tolvas.		Se alimentan las tolvas de la planta con los diferentes tipos de agregados. Estos se dosifican por peso.
4. Inserción de aditivos.		Se insertan al proceso los aditivos de concreto.
5. Inserción de agua.		Simultáneamente se añade el agua, corregida preliminarmente por la humedad aportada por los agregados.

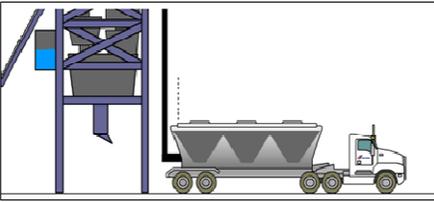
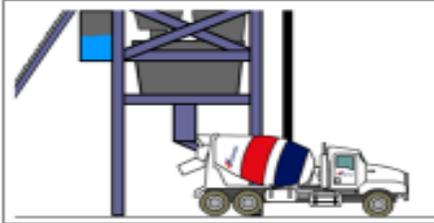
Proceso	Figura	Descripción
<p align="center">6. Carga de cemento.</p>		<p>Se carga el cemento en los silos correspondientes y se dosifica por peso.</p>
<p align="center">7. Dosificación en camión revolvedor.</p>		<p>Todos los materiales se agregan al camión mezclador dependiendo de las cantidades dadas en el diseño de mezcla.</p>
<p align="center">8. Transporte a obra</p>		<p>Se transporta el producto en camiones revolvedores hasta su entrega en obra.</p>

Figura 2.15 Proceso de producción de concreto hidráulico.

Fuente: Cemex Costa Rica S.A. (2014)

2.2.4 Aditivos para concreto.

Los aditivos para concreto son todas aquellas sustancias diferentes al agua, los agregados, el cemento y los refuerzos de fibra, usadas como ingrediente para el concreto agregadas a la mezcla antes o durante el mezclado. (Aguirre, 2007).

Los aditivos para concreto son componentes de naturaleza orgánica o inorgánica, que se utilizan para modificar las propiedades físicas de las mezclas de concreto. Habitualmente se encuentran en forma líquida o en polvo y tienen la capacidad de disolverse en agua. Se adicionan durante el mezclado con el propósito de producir una modificación en el comportamiento del concreto en su estado fresco o endurecido (Portland Cement Association, 2004).

De las principales razones para la implementación de los aditivos químicos en la producción de concreto hidráulico se citan las siguientes (Aguirre, 2007):

- Reducción del costo de la elaboración del concreto.
- Obtención de propiedades en el concreto de manera más efectiva que por otros medios.
- Asegurar la calidad del concreto durante las etapas de mezclado, transporte, colocación y curado en condiciones ambientales adversas.
- Para superar eventualidades que surgen durante las operaciones de colado.

Se pueden distinguir dos grupos principales de aditivos:

1. Modificadores de reología: Cambian el comportamiento del concreto en estado fresco.
2. Modificadores de fraguado: Adelantan o retrasan el fraguado del material.

Entre las ventajas de utilizar este tipo de materiales dentro de un diseño de mezcla se encuentran las siguientes:

1. Economía: Dependiendo de la funcionalidad y dosis del aditivo, se pueden obtener mezclas con dosificaciones más económicas para un menor costo de construcción. El costo del aditivo

no solo se relaciona con el costo en la dosificación, además ayuda a disminuir la cuantía de cemento, el control del agua utilizada, la energía de producción, el menor tiempo de colocación, disminución en los costos de las formaletas y encofrados al reutilizar moldes, facilidad de compactación, etc. (Rivera, 2008)

2. Técnicas: El uso de aditivos conduce al mejoramiento de una o varias propiedades físicas del concreto. El incremento en la manejabilidad y trabajabilidad, la disminución de la exudación o segregación, la cohesividad, y la aptitud en el bombeo son parte de los beneficios en su estado fresco. La durabilidad, disminución de la porosidad, el control del calor de hidratación y los acabados, son bienes adquiridos en su estado endurecido (Rivera, 2008).
3. Cumplimiento de especificaciones: Cada vez los proyectos son más exigentes y por ende poseen una mayor cantidad de especificaciones. El uso de aditivos favorece el cumplimiento de los requerimientos propios de cada proyecto tal como relaciones agua/cemento fijas, resistencias tempranas, cantidad de aire incorporado, etc. (Rivera, 2008).



Figura 2.16 Tipos de aditivos para la fabricación de concreto.

Fuente: *Portland Cement Association* (2004)

La norma ASTM C-494 “Especificaciones estándar de los aditivos químicos para concreto” clasifica estos materiales según su tipo en siete grupos diferentes:

1. Tipo A – Plastificante: Este tipo de aditivos permite disminuir la cantidad de agua necesaria para obtener una determinada consistencia en le concreto.
2. Tipo B – Retardante: Demora el fraguado del concreto.
3. Tipo C – Acelerante: Acelera el fraguado del concreto.
4. Tipo D – Plastificante Retardador: Permite disminuir la cantidad de agua y retardar su fraguado.
5. Tipo E – Plastificante Acelerante: Permite disminuir la cantidad de agua y acelerar el fraguado.
6. Tipo F – Superplastificante: Permite la reducción de agua de mezcla en más de un 12%.
7. Tipo G – Superplastificante Retardador: Reduce el agua en más de un 12% y retarda el fraguado del concreto.
8. Tipo H – Superplastificante Acelerante: Reduce el agua en más de un 12% y acelera el fraguado del concreto (American Society for Testing Materials, 2005).

TIPO DE ADITIVO	EFEECTO DESEADO EN EL CONCRETO
Acelerantes	<ul style="list-style-type: none"> • Aceleran el desarrollo de resistencia
Inclusores de aire	<ul style="list-style-type: none"> • Usualmente mejoran la trabajabilidad • Disminuyen el sangrado • Inducen el control de los efectos por congelamiento y deshielo
Reductores de agua y controladores de fraguado	
(A) Reductores de agua simple	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuye el contenido de agua
(B) Retardantes	<ul style="list-style-type: none"> • Inducen un retardo controlado sobre el tiempo de fraguado
(C) Retardante y reductor de agua	<ul style="list-style-type: none"> • Induce retardo en el tiempo de fraguado del agua • Reducción en el contenido de agua
(D) Acelerante y reductor de agua	<ul style="list-style-type: none"> • Acelera el desarrollo de resistencia • Reducción en el contenido de agua
(E) Reductor de agua de alto rango (plastificante)	<ul style="list-style-type: none"> • Reduce radicalmente el contenido de agua • Puede incrementar el revenimiento sin incremento del agua • Incrementa la fluidez de la mezcla
(F) Reductor de agua de alto rango y retardante	<ul style="list-style-type: none"> • Marcada reducción del contenido de agua • Incrementa la fluidez de la mezcla
Minerales finamente divididos	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora la resistencia contra el ataque de los sulfatos • Reduce la permeabilidad • En algunos casos controla la reacción álcali-agregado • Disminuye los efectos por lixiviación • Producen disminución del calor de hidratación
Diversos	
Formadores de gas	<ul style="list-style-type: none"> • Para producir concretos celulares
Para mezclas de inyección	<ul style="list-style-type: none"> • Induce estabilidad, reduce la contracción de la mezcla
Para control de expansión	<ul style="list-style-type: none"> • Regula la expansión
Adhesivos integrales	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentan la adherencia de concreto nuevo con Concreto endurecido
Auxiliares de bombeo	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementa la cohesión y viscosidad de la mezcla
Repelentes de humedad	<ul style="list-style-type: none"> • Reducen la velocidad de penetración del agua en el concreto
Reductores de permeabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Reducen la permeabilidad
Inhibidores de reacción tipo de álcali-agregado	<ul style="list-style-type: none"> • Reducen las expansiones causadas por esta reacción
Inhibidores de la corrosión	<ul style="list-style-type: none"> • Reducen la permeabilidad del concreto del acero

Figura 2.17 Aditivos para concreto según su función.

Fuente: *Portland Cement Association (2004)*

2.2.5 Proceso de producción de aditivos.

El proceso productivo para la manufactura de aditivos para concreto hidráulico inicia con la entrada de materia prima a la planta en donde se estiba en centros de almacenamiento debidamente identificados, los cuales deben ser protegidos de la contaminación, radiación solar u otra variable que desmejore las características de dichos materiales. Estos son registrados en el

sistema de producción como inventario disponible. Cuando son requeridos, los materiales son transportados a los centros de dosificación compuestos por sistemas IBC para líquidos, los cuales están en línea con un sistema de dosificación automático central (Zampini, 2014).

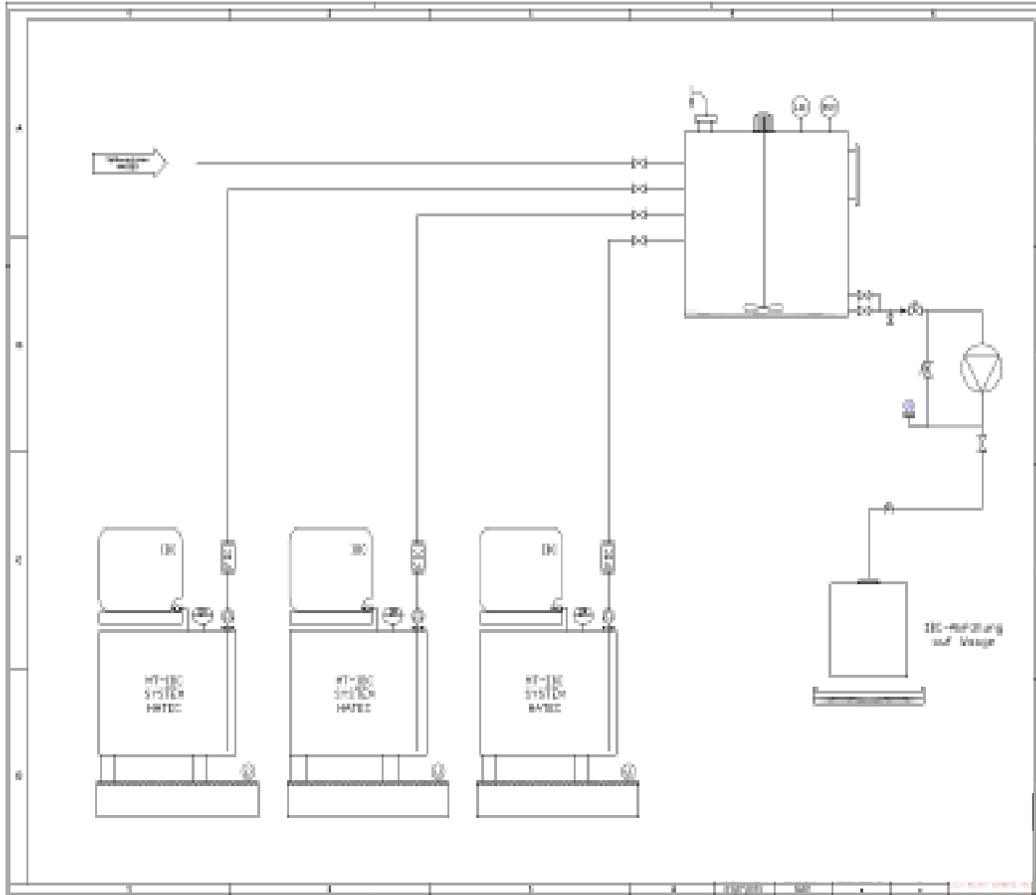


Figura 2.18 Sistema de dosificación con IBC's para líquidos.

Fuente: Zampini (2014)

Paralelamente un flujómetro debidamente calibrado dosifica la cantidad de agua que entra al tanque de mezclado en conjunto con las materias primas medidas en los IBC's. Este tanque de mezclado debe ser de acero inoxidable para evitar alguna reacción química durante el proceso y requiere estar previsto de una serie de agitadores que ayuden a homogenizar la mezcla para luego ser almacenada y lista para ser despachada (Zampini, 2014).

El proceso productivo, además de un sistema de dosificación automático debe contar con un proceso de aseguramiento de la calidad, en donde se deben controlar al menos las siguientes propiedades (Laredo, 2014):

- Temperatura.
- Densidad.
- Nivel de acidez (pH).
- Sólidos disueltos.
- Asentamiento de partículas.
- Color.
- Viscosidad.

2.2.6 Componentes y formulaciones de aditivos.

Los aditivos son mezclas relativamente homogéneas de diferentes sustancias. Según su función, estas mezclas en estado líquido pueden contener concentraciones definidas de una o más sustancias descritas a continuación (Aguirre, 2007):

a) Plastificantes y reductores de agua:

- Jabones de resina o de abietato alcalino sódico o potásico.
- Lignosulfato sódico o cálcico (Sales de calcio, sodio y amonio del ácido lignosulfónico).
- Sulfonatos de alkilarilo (Formaldehido melanina sulfonatado).

- Sal de hidrocarburo sulfonado (Sales de ácido carboxílico hidroxilatado).
- Ester de poliglicol.

b) Retardadores:

- Ácido fosfórico, fluorhídrico, húmico.
- Glicerina.
- Fosfatos y fluoruros.
- Óxidos de zinc y plomo.
- Bórax.
- Sales de magnesio y sales solubles de zinc
- Sulfato de cobre.
- Compuestos de boro y caseína.
- Hidratos de carbono de formula general.
- Azúcares y sus compuestos como las glucosas, las sacarosas, el almidón, la celulosa.
- Yeso crudo.

c) Acelerantes:

- Cloruros (cálcico, sódico, de aluminio, de hierro, amónico).
- Nitrato y nitrito de calcio.
- Formiato de calcio.
- Trietanolamina.

- Ácido oxálico.
- Fluosilicato sódico.
- Alunita.
- Carbonatos, silicatos y fluosilicatos.

Para la implementación del negocio de aditivos para concreto hidráulico se parte del hecho que existen formulaciones bases ya establecidas por Cemex Aditivos Global, las cuales deben ser tropicalizadas y validadas a nivel técnico. Las formulaciones ya tienen nombres establecidos y patentados a nivel mundial, las cuales se describen a continuación:

Cuadro 2. 2 Aditivos propuestos para la implementación.

NOMBRE	TIPO	USO
CEMEX ISOFLOW 751®	Reductor de agua de rango moderado	Permanencia de trabajabilidad para el transporte y colocación
CEMEX ISOFLOW 881®	Reductor de agua de alto rango	Producción de concretos autocompactables y con cuantía importante de cemento
CEMEX ISORETARD 250 ®	Inhibidor de fraguado	Retardante de concreto

Fuente: Zampini (2014)

2.3 Normativa y Requisitos Aplicables a la Implementación del Negocio.

Para la implementación de un negocio de aditivos, al igual que una planta de químicos, se necesita cumplir con una serie de requerimientos legales, técnicos y de funcionamiento. Dichos requisitos se muestran a continuación:

2.3.1 Requerimientos legales.

Algunos aspectos que deben tomarse en cuenta son:

- Gastos por trámites municipales, notariales y otros.
- Regulaciones sobre el bien o servicio a ofrecer.
- Restricciones legales del negocio.
- Legislación existente en cuanto a la prestación del servicio o producción del bien (Sapag, 2007).

2.3.2 Requerimientos técnicos.

Según la normativa internacional, los aditivos para concreto deben cumplir con la siguiente normativa técnica (American Concrete Institute, 2011):

- a) ASTM C-260 (Especificación Estándar para los Inclusores de Aire en el Concreto):
Aditivos incorporadores de aire.
- b) ASTM C-494 (Especificación Estándar para Aditivos Químicos en el Concreto):
Aditivos reductores de agua, retardantes, acelerantes, o la combinación de varios de ellos.

En el caso de la ASTM C-260, la tabla uno de ese documento muestra los requerimientos estándar que se deben cumplir para la conceptualización de aditivos inclusores de aire.

2.3.3 Requerimientos de funcionamiento.

Entre los requisitos de funcionamiento que se deben de gestionar están:

- Permisos ambientales.
- Permisos del Ministerio de Salud.
- Uso del suelo.
- Gestión de servicios básicos.
- Manejo y transporte de materiales químicos.

Algunos de los códigos y reglamentos aplicables son:

- Código Sísmico de Costa Rica: En listas de revisión estructural se debe velar porque se cumpla.
- Código de Cimentaciones de Costa Rica: En listas de revisión estructural se debe velar porque se cumpla.
- Reglamento de Construcciones: Normas generales de construcción para edificaciones de diversos usos.
- Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo: Regulación sobre prácticas que se deben seguir para garantizar un ambiente de trabajo seguro y prevenir los accidentes laborales.
- Reglamento sobre Procedimientos de Impacto Ambiental: Regulación sobre estudios de impacto ambiental de la Secretaría Técnica Ambiental (SETENA, por sus siglas).

CAPÍTULO 3: Marco Metodológico

En el tercer capítulo el lector podrá encontrar un extracto del alcance de la investigación mediante la descripción de la metodología utilizada en el proyecto, en donde se comenta sobre el tipo de investigación, las fuentes y sujetos, las técnicas a utilizar y la metodología de procesamiento y análisis de los datos.

3.1 Tipo de Investigación

Debido a la naturaleza de este trabajo, el proyecto buscó dar solución a un problema aplicando las buenas prácticas descritas en un marco metodológico, ya validado por un cuerpo de expertos en el campo de Administración Profesional de Proyectos en la búsqueda de la mejora continua del proceso productivo, lo que lo clasifica como una investigación aplicada. Debido a que el peso de la investigación recae sobre la recolección de los insumos (conceptos, aspectos, dimensiones o componentes) referentes al problema que se investiga, el estudio también se clasifica como descriptivo ya que se busca solamente medir o recoger información sobre las variables a la que se refiere en la investigación, sin indicar la interrelación entre ellas. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006).

3.2 Fuentes y Sujetos de Información

Básicamente para esta investigación se utilizaron fuentes primarias y secundarias de información. Entiéndase como primarias todas aquellas que poseen referencias de primera mano con resultados de estudios o información directa relacionada al proyecto; mientras que las secundarias toman como referencia fuentes de información primarias para su concepción (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006).

Cuadro 3.1 Fuentes de información primaria y secundaria.

Fuentes de información primaria	<ul style="list-style-type: none">• Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, PMBoK®. Quinta Edición.• Literatura relacionada con los tipos, propiedades, componentes y producción de aditivos para concreto hidráulico.• Estudio de factibilidad del proyecto.• Resultados de ensayos de laboratorio y compatibilidad de las formulaciones propuestas.• Comunicación personal con los encargados de soporte y transferencia de tecnología, planeación y recursos humanos de Cemex Global y Local.• Legislación aplicable al establecimiento del negocio de aditivos (SETENA, MINAE, Ministerio de Salud, etc.).• Normativa técnica asociada a la producción y uso de aditivos para concreto hidráulico (ASTM, ACI, INTECO).• Estudios sobre temas relacionados a la implementación de negocios.
Fuentes de información secundaria	<ul style="list-style-type: none">• Artículos, boletines y noticias sobre la producción de aditivos de Cemex Global.• Fichas técnicas de los insumos.• Revisión de páginas web relacionadas.

Fuente: Elaboración Propia

Dentro de la lista de sujetos de información se mencionan los siguientes:

Cuadro 3.2 Sujetos de información.

Dirección de soporte y transferencia de tecnología (CEMEX Global)
Regente Ambiental
Soporte de Planeación
Recursos Humanos
Proveedores de insumos varios
Asesoría Legal: Batalla y Asociados
Permisos y legislación: SETENA, MINAE, Ministerio de Salud, INTECO, ECA.

Fuente: Elaboración Propia

3.3 Técnicas de Investigación

Asociados a los objetivos planteados en el primer capítulo, las siguientes tablas muestran la conceptualización, indicadores, técnicas, instrumentación, fuentes y sujetos propuestos para lograr alcanzar los entregables parciales; que a su vez forman los entregables finales.

Entre las técnicas descritas en dichos cuadros se describen las siguientes:

- Entrevistas no estructuradas: Corresponden a entrevistas abiertas fundamentadas en una guía general, flexibles y con temas no tan específicos (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006). Estas se realizaron a los encargados de transferencia de tecnología de CEMEX Global S.A. con la finalidad de obtener información acerca de las implementaciones

realizadas en otros países del mundo. Davide Zampini, Alexandre Guerini, Jorge Camilo Días y David Laredo figuran entre los sujetos a los cuales se les aplicó una entrevista no estructurada.

- Revisión documental: Corresponde a la revisión de fuentes de información primarias y secundarias relacionadas a los temas de Administración Profesional de Proyectos, procesos de implementación de proyectos y aditivos para concreto hidráulico. Los objetivos descriptivos (primeros dos objetivos) se apoyan en su gran mayoría en la revisión documental como técnica principal para la recolección de información. Los mapas conceptuales y diagramas de flujo, los cuadros resumen y el análisis de contenido forman parte de los mecanismos de análisis de datos (ver apartado 3.4
- Construcción de diagramas, tablas y matrices: Comprende las técnicas para la recopilación, tabulación y procesamiento de datos mediante formatos gráficos, de donde se obtienen resultados y tendencias para el análisis posterior. Este compendio de técnicas con formatos más visuales, son ideales para el desarrollo del objetivo tres del proyecto (objetivo de aplicación).

Para el primer objetivo relacionado con los activos, competencias y factores ambientales de la empresa, se presenta la siguiente tabla:

Cuadro 3.3 Técnicas e instrumentación para el primer objetivo del proyecto.

<u>OBJETIVO</u>				
Identificar los activos, competencias y factores ambientales que posee la empresa para ejecutar el proyecto bajo el modelo de Administración Profesional de Proyectos.				
<u>CONCEPTUALIZACIÓN</u>				
Valoración integral de la experiencia, capacidad administrativa, capacitación del recurso humano y la disponibilidad de herramientas tecnológicas que presenta Cemex Costa Rica para desarrollar un proyecto con base en un modelo de Dirección de Proyectos.				
<u>TIPO DE INVESTIGACIÓN</u>				
Descriptiva.				
INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTACIÓN	FUENTES	SUJETO	ENTREGABLE PARCIAL
Certificaciones en Sistemas de Gestión en general.	Revisión Documental	Publicación en páginas web oficiales	INTECO, ECA.	Compendio de certificaciones con su respectivo alcance.
Profesionales en Administración de Proyectos	Revisión Documental	Bases de datos de las competencias del personal	Asesor de Recursos Humanos	Listado del personal calificado como Administradores de Proyectos.
Tipos y horas de capacitación en Administración de Proyectos	Revisión Documental	Repositorio de capacitaciones realizadas.	Asesor de Recursos Humanos	Compendio de tipos y horas de capacitación impartidas en Administración de Proyectos.
Metodologías desarrolladas en Administración de Proyectos	Revisión Documental	Sistema de documentación de la empresa	Departamento de Planeación	Resumen de las metodologías adoptadas por la organización.
Herramientas desarrolladas en Administración de Proyectos	Revisión Documental	Sistema de documentación de la empresa	Departamento de Planeación	Resumen de las herramientas adoptadas por la organización.
<u>ENTREGABLE FINAL</u>				
Documento general con la validación de procedimientos, herramientas y competencias con que cuenta la empresa para el desarrollo del proyecto.				

Fuente: Elaboración Propia

La definición de los procesos del ciclo de vida de proyecto y el entorno técnico, legal y funcional del segundo objetivo se describe en la siguiente tabla:

Cuadro 3.4 Técnicas e instrumentación para el segundo objetivo del proyecto.

<u>OBJETIVO</u> Definir los procesos necesarios para la implementación del negocio con base en el ciclo de vida del proyecto y los requisitos técnicos, funcionales y de suministro que se deben considerar.				
<u>CONCEPTUALIZACIÓN</u> Compendio de procesos y actividades necesarias para desarrollar el ciclo de vida del proyecto en las etapas de iniciación, planificación, ejecución, control y cierre.				
<u>TIPO DE INVESTIGACIÓN</u> Descriptiva.				
INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTACIÓN	FUENTES	SUJETO	ENTREGABLE PARCIAL
Actividades críticas	Entrevista no estructurada	Comunicación Verbal	Encargado de transferencia de tecnología	Listado de procesos y actividades
Cantidad de requisitos técnicos	Revisión Documental	Normas y Reglamentos aplicables.	Encargado de transferencia de tecnología	Descripción de requisitos técnicos
Cantidad de requisitos legales	Revisión Documental	Decretos, Gobierno Digital.	Asesor Legal	Descripción de requisitos legales
Cantidad de requisitos funcionales	Revisión Documental	SETENA, MINAE.	Regente Ambiental y de Seguridad	Descripción de requisitos funcionales
<u>ENTREGABLE FINAL</u> Listado de actividades basados en los procesos del ciclo de vida del proyecto, bajo el marco técnico, legal y funcional aplicable.				

Fuente: Elaboración Propia

Por último, las técnicas e instrumentación propuestas para los procesos del plan de gestión según las áreas de conocimiento del PMBoK® se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.5 Técnicas e instrumentación para el tercer objetivo del proyecto.

<u>OBJETIVO</u> Integrar los procesos en una guía de referencia bajo el marco metodológico de áreas de conocimiento propuesto por el PMI				
<u>CONCEPTUALIZACIÓN</u> Desarrollo de los planes subsidiarios en el ciclo de vida del proyecto, asociados a las áreas de conocimiento: Integración, Interesados, Costos, Tiempo, Calidad y Riesgos.				
<u>TIPO DE INVESTIGACIÓN</u> Aplicada.				
INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTACIÓN	FUENTES	SUJETO	ENTREGABLE PARCIAL
Requisitos del Proyecto	Revisión Documental	Comunicación Verbal	Encargado de transferencia de tecnología	Definición del alcance
Cantidad de Interesados	Matrices, diagramas y tablas.	Comunicación Verbal	Varios	Plan de Gestión de Interesados
Costo del proyecto	Matrices, diagramas y tablas.	Base de datos de la empresa	Departamento de Planeación	Plan de Gestión de Costos
Tiempo total del proyecto	Matrices, diagramas y tablas.	Base de datos de la empresa	Departamento de Planeación	Plan de Gestión de Tiempo
Cumplimiento de estándares aplicables	Revisión Documental	Normas y Reglamentos aplicables.	Encargado de transferencia de tecnología	Plan de Gestión de Calidad
Probabilidad de ocurrencia	Matrices, diagramas y tablas.	Comunicación Verbal	Varios	Plan de Gestión de Riesgos
Lecciones Aprendidas	Matrices, diagramas y tablas.	Comunicación Verbal	Varios	Plan de Gestión de Integración
<u>ENTREGABLE FINAL</u> Documento con la guía de referencia del Proyecto con la integración de los planes subsidiarios asociados a las áreas de conocimiento seleccionadas.				

Fuente: Elaboración Propia

Con base en la información anterior, se construye el siguiente marco conceptual que resume la metodología a emplear en la búsqueda de la solución al problema planteado:

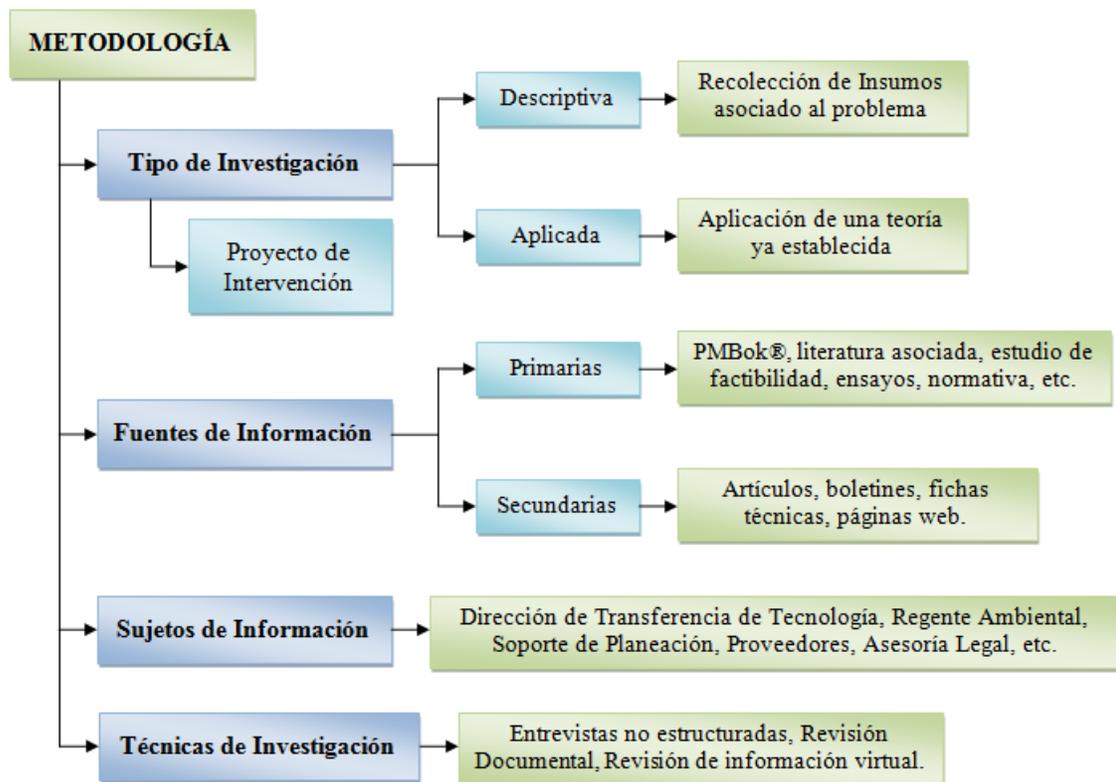


Figura 3.1 Descripción de la metodología a emplear.

Fuente: Elaboración Propia

3.4 Procesamiento y Análisis de Datos

El procesamiento de datos consistió en la revisión y extracción de ideas referentes a temas como Administración Profesional de Proyectos, implementación de proyectos, diseño y producción de aditivos para concreto hidráulico, etc. que sirvieron de sustento para la investigación y generaron información importante para el planteamiento de la solución. Las herramientas para el análisis y síntesis de información se muestran en la siguiente tabla:

Cuadro 3.6 Herramientas propuestas para el procesamiento y análisis de datos.

ENTREGABLE FINAL	ENTREGABLE PARCIAL	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS			
Plan de Gestión para la Implementación	Primer Objetivo				
	Certificaciones	Análisis de Contenido	Mapas Conceptuales		
	Personal Calificado				
	Capacitación				
	Metodologías				
	Herramientas				
	Segundo Objetivo				
	Procesos y Actividades	Análisis de Contenido	Mapas Conceptuales		
	Requisitos Técnicos				
	Requisitos Legales				
	Req. Funcionales				
	Tercer Objetivo				
	Plan de Gestión del Alcance		Mapas Conceptuales		
	Plan de Gestión de Interesados			Matrices de Poder- Influencia, Poder-Interés	
	Plan de Gestión de Costos			Resumen de costos	
	Plan de Gestión de Tiempo			Descomposición de paquetes de trabajo	Diagrama de Gantt Diagrama de precedencia
	Plan de Gestión de Calidad			Matriz de requisitos de calidad	
Plan de Gestión de Riesgos			Matriz de registro de riesgos		
Plan de Gestión de Integración			Guía de referencia		

Fuente: Elaboración Propia

1. Análisis de contenido: Es el conjunto de técnicas de investigación destinadas a facilitar la descripción e interpretación de los componentes de todo tipo de mensajes. Se utilizarán para realizar el análisis y obtener los entregables parciales de los dos primeros objetivos.

2. Mapas conceptuales: Son representaciones gráficas que presentan linealidad en su información y sintetizan las ideas extraídas de los textos en un esquema único para derivar puntos en común y diferencias de entendimiento (*Project Management Institute, 2012*). Se utilizarán para realizar el análisis y obtener los entregables parciales de los dos primeros objetivos.

3. Matrices de poder: Corresponden a matrices de evaluación del poder vs. influencia y poder vs. interés que tienen los interesados durante el ciclo de vida del proyecto. Se utilizará en el análisis de la gestión de interesados.

4. Resumen de costos: Es básicamente el compendio de costos asociados al proyecto que da lugar al presupuesto detallado. Se utilizará durante el análisis de gestión de costos.

5. Descomposición de los paquetes de trabajo: Esta técnica permite subdividir los entregables del proyecto en componentes más pequeños y de mayor manejabilidad. Se incorporan en los paquetes de trabajo para dar lugar a la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) y la duración de las actividades de acuerdo al juicio de expertos o experiencias. Se utilizará durante el desarrollo y análisis de los planes subsidiarios.

6. Diagrama de Gantt: Es una representación gráfica de la información relativa al cronograma. Se enumeran las actividades del proyecto y se les asigna una duración

representada por barras horizontales ubicadas según la fecha de inicio. Se utilizará en el análisis de gestión del tiempo.

7. Diagramas de precedencia: Es una representación gráfica que interrelaciona nodos con flechas que describen conexiones lógicas entre ellos. Suelen ser muy útiles en la visualización de la ruta crítica del proyecto. Se utilizará en el análisis de gestión del tiempo.

8. Matriz de requisitos de calidad: Es una matriz que resume el que, quién, cuando, con qué y para qué de los requisitos de calidad del proyecto, indicando las herramientas, actividades, recursos y costos para gestionarlos. Se utilizará en el análisis de gestión de los requisitos de calidad.

9. Matriz de riesgos: Esta matriz asocia los riesgos identificados y los clasifica como amenaza u oportunidad por medio de la herramienta del metalenguaje. Adicionalmente por medio de la herramienta se realiza el análisis de probabilidad vs. impacto, para establecer una estrategia y plan de respuesta a tomar en caso de ocurrencia.

CAPÍTULO 4: Competencias de la Empresa

En el presente capítulo el lector podrá conocer una descripción de los activos y competencias que posee la organización para desarrollar el proyecto bajo las buenas prácticas de la Dirección Profesional de Proyectos, complementando la información con la percepción que tienen los colaboradores de la empresa en dicha materia. El objetivo de este apartado es determinar el nivel con que se cuenta para la implementación del nuevo negocio, buscando áreas de oportunidad para el desarrollo del proyecto.

4.1 Nivel de la organización para desarrollar el proyecto

Tal y como se describe en el apartado 1.1.2 de este documento, Cemex Costa Rica posee una estructura organizacional compuesta por cinco direcciones al mando de una Dirección País, las cuales lideran los negocios principales de la empresa. En esta estructura organizacional no se evidencia una dirección o departamento específico que gestione los proyectos de la empresa, lo cual indica que su estructura no responde a un sistema proyectizado. En este caso, las direcciones responden a las diversas operaciones de la empresa, por lo que la estructura organizacional es completamente funcional.

Esto se justifica debido a que la razón de ser de la organización recae en su mayoría en las labores operativas de producción, manejo y distribución de bienes y servicios, en donde la generación de proyectos no obedece directamente a una demanda del cliente externo, sino que surge como respuesta a la búsqueda continua de la mejora de los procesos productivos.

4.1.1 Oficina de Gestión de Proyectos (PMO).

Debido a la composición jerárquica que posee la organización y a los diversos departamentos que componen la estructura de la compañía, no se evidencia una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) definida que le de soporte a la empresa en el manejo, priorización y gestión en general de los proyectos que se generan. Esta responsabilidad la asume la dirección de planeación en conjunto con las direcciones involucradas en el proceso de ejecución de los proyectos, la cual tiene como una de sus funciones el impulso de nuevos proyectos para ampliar la capacidad u optimización de las operaciones.

4.1.2 La Dirección de Planeación.

De manera descriptiva, con la Dirección de Planificación la organización busca planificar, organizar y coordinar las actividades de investigación y desarrollo de la empresa; además de brindar apoyo y seguimiento a las labores y planes establecidos por los diferentes departamentos de acuerdo con los objetivos, políticas y metas establecidas, además de supervisar el cumplimiento de la ejecución de los programas de aseguramiento y labores fiscales, con la finalidad de mantener un crecimiento sostenido de la organización mediante nuevas oportunidades de negocio, creación de nuevos procedimientos, servicios, mercados y productos (CEMEX Costa Rica S.A., 2014).

La Dirección de Planeación está compuesta por tres gerencias: la Gerencia de Planeación Estratégica, la Gerencia de Abastos y la Gerencia de Desarrollo Comercial y Relaciones

Corporativas; todas ellas le responden al Director de Planeación Estratégica. La figura 4.1 muestra la estructura organizacional de la dirección.

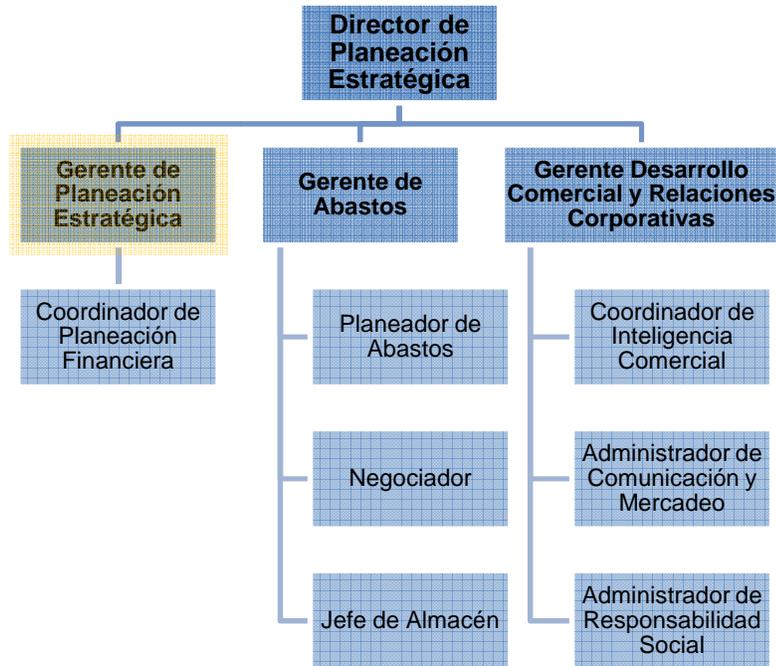


Figura 4.1 Diagrama funcional de la Dirección de Planeación.

Fuente: Elaboración Propia

Específicamente dentro de este esquema, la Gerencia de Planeación Estratégica es la encargada de evaluar los proyectos y darles seguimiento. Este puesto tiene la responsabilidad de planificar, organizar y coordinar las actividades de investigación y desarrollo de mercados de la compañía, con el fin de mantener un crecimiento sostenidos de la organización mediante nuevas estrategias de mercado y la creación – optimización de nuevos productos y servicios (CEMEX Costa Rica S.A., 2014).

4.1.3 La Gerencia de Planeación Estratégica.

Según la funcionalidad del puesto, todos los proyectos de complejidad para la compañía deben ser gestionados en conjunto con el Gerente de Planeación Estratégica. En este departamento es donde se realizan los estudios de previos de factibilidad de los diferentes proyectos, así como la asignación prioritaria de ejecución de los mismos según las necesidades de la compañía. Según el perfil profesional asociado al personal de este departamento, se menciona que debe poseer formación en Ingeniería Industrial o Administración de Empresas, complementado con un posgrado en Administración de Empresas con énfasis en Mercadeo y Ventas preferiblemente. No se hace referencia a conocimientos o formación en Gerencia de Proyectos.

4.1.4 Profesionales en Administración Profesional de Proyectos.

Según el compendio de atestados del personal de la organización, actualmente ninguno posee conocimientos académicos en Gerencia de Proyectos. Sin embargo, existen tres colaboradores de la organización que están cursando un posgrado relacionado con Administración Profesional de Proyectos (García, M.; Comunicación Personal, 13 de enero de 2015).

4.1.5 Capacitación en Administración Profesional de Proyectos.

Con base en la revisión de las bases de datos de capacitación que posee la empresa, durante los últimos dos años no existen registros de capacitaciones en Administración de Proyectos (García, M.; comunicación personal, 13 de enero de 2015). .

4.1.6 Metodologías en Administración Profesional de Proyectos.

Durante la revisión de la información se pudo observar que la empresa no cuenta con una metodología establecida para gestionar interesados, riesgos, calidad, alcance, tiempo y costo según las buenas prácticas de la Administración Profesional de Proyectos. No obstante, aunque no está publicado en algún documento, la secuencia de actividades para el inicio, planeación, ejecución, monitoreo y cierre de los proyectos nace en la Gerencia de Planeación Estratégica, quien en conjunto con las áreas involucradas realizan la planeación del proyecto de manera general. En todos los casos, la ejecución y monitoreo es responsabilidad de las áreas en donde se desarrolla el proyecto y la fase de cierre se realiza en conjunto con la Gerencia de Planeación Estratégica y la Contraloría Financiera (Ramírez, K.; Comunicación Personal; 12 de enero de 2015).

Aunque la organización no cuenta con una metodología establecida en Administración Profesional de Proyectos, parte de los activos que posee se denomina Norma Control. Este es un repositorio de información que contiene publicados los procedimientos e instructivos que se requieren para gestionar las diferentes operaciones; así como los formatos requeridos para el

registro y manejo de la información generada. Todos estos instructivos, procedimientos y formatos se encuentran clasificados con un código alfanumérico para darles la trazabilidad requerida.

4.1.7 Herramientas en Administración Profesional de Proyectos.

Una de las herramientas específicas con que cuenta la organización para la apertura de los proyectos es la Cemex Business Planning Investment (CBPI), en la cual se registra el alcance, los responsables, los costos estimados, el estudio de factibilidad, las áreas involucradas y una descripción general de cada proyecto de inversión; lo que equivale en materia de Administración de Proyectos según el marco referencial del PMBoK®, al acta de constitución del proyecto. En esta misma herramienta se gestionan las diferentes autorizaciones y se le da seguimiento a cada uno de los centros de costos. Aunque la herramienta funciona también como un reservorio de información sobre proyectos anteriores, está limitada al seguimiento de otros tópicos como tiempo, calidad, interesados, riesgos, adquisiciones, etc. Adicionalmente el acceso de la herramienta no es de dominio general de los colaboradores, ya que solamente el Gerente de Planeación Estratégica posee dicho acceso. Por último, solamente los proyectos de inversión con algún grado de complejidad son registrados en la herramienta (Ramírez, K.; Comunicación Personal; 12 de enero de 2015).

Para la administración de las operaciones y proyectos, la empresa cuenta con una serie de herramientas sobre la plataforma SAP. Específicamente para la gestión de gastos, se crean en el sistema los centros de costos asociados a cada uno de los proyectos en donde se les da

seguimiento periódicamente, según la trazabilidad de las transacciones realizadas. La generación de órdenes de compra, el seguimiento de las cuentas por pagar y el registro de proveedores, son algunas de las actividades que se pueden gestionar desde la herramienta.

Dependiendo de la complejidad de cada uno de los proyectos, algunos de los colaboradores utilizan la herramienta Microsoft Project® para crear el cronograma, valorar la ruta crítica y seguir el proyecto a través del tiempo. Esta práctica no es la más común en el seguimiento cronológico de los proyectos.

Una de las herramientas evidenciadas durante la revisión de información fue una hoja de cálculo en Microsoft Excel utilizada en todos los casos de negocios, en donde para cada proyecto de inversión se realiza una evaluación financiera con la finalidad de obtener el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), los flujos de caja para la vida propuesta y el valor económico agregado del proyecto.

4.1.8 Certificaciones de Gestión.

La organización cuenta actualmente con dos certificaciones en Gestión de Calidad y Gestión Ambiental, además de una acreditación en Gestión de Procesos. Las primeras dos corresponden a certificaciones dadas por INTECO (Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica), las cuales tienen como base la normativa INTE-ISO 9001:2008 (Gestión de Calidad) y la INTE-ISO 14001-2004 (Gestión Ambiental) respectivamente; cuyo alcance comprende los negocios de Cemento, Agregados y Concretos en ambos casos. La acreditación dada por ECA (Ente

Costarricense de Acreditación) se basa en la normativa INTE-ISO/IEC 17025:2005 y comprende solamente los laboratorios de ensayo del negocio de Cementos.

La organización ha estado inmersa en estos procesos de certificación y acreditación desde hace un poco más de 8 años, lo que ha generado en sus colaboradores una importante cultura de seguimiento de procesos y manejo de información; tópicos importantes en el momento de gestionar proyectos.

4.2 Nivel de Madurez de la organización en Administración Profesional de Proyectos

Para poder clasificar a la organización según el grado de desarrollo que posee para administrar proyectos profesionalmente, se requiere aplicar una herramienta que determine su nivel de madurez. Como complemento del análisis cualitativo realizado en el apartado 4.1, se utilizó la herramienta de evaluación mostrada en el anexo A.1 la cual consta de un cuestionario que luego de ser aplicado, brinda un parámetro cuantitativo que va asociado al nivel de madurez de la empresa. La escogencia de esta herramienta se fundamenta en tres aristas:

1. Se encuentra basada en el Project Management Maturity Model (PMMM) de Harold Kerzner.
2. Se ha aplicado como ejercicio en otras organizaciones con resultados coherentes y significativos (por ejemplo, la evaluación de madurez de la empresa BAXTER AMERICAS SERVICES en Administración de Proyectos en el 2011).

3. Se examina bajo el contexto de las diez áreas de conocimiento de la administración de proyectos (Project Management Institute, 2012).

El modelo propuesto se divide en cuatro diferentes niveles. El cuadro 4.1 muestra el rango de porcentajes asociados a cada nivel:

- **Nivel 1: Bajo** – Lenguaje común en Administración Profesional de Proyectos.
- **Nivel 2: Medio Bajo** – Procesos comunes en Administración Profesional de Proyectos.
- **Nivel 3: Medio Alto** – Metodología común en Administración Profesional de Proyectos.
- **Nivel 4: Alto** – Mejoramiento continuo en Administración Profesional de Proyectos.

Cuadro 4.1 Rango de porcentajes asociados a cada nivel de madurez.

	Nivel	Porcentaje
	Bajo	0% a 30%
	Medio – Bajo	31% a 50%
	Medio – Alto	51% a 65%
	Alto	66% a 100%

Fuente: Álvarez (2014)

Aunque la herramienta evalúa siete secciones (madurez, metodología, herramientas, competencia, portafolio, multiproyectos y PMO), se aplicaron solamente las preguntas correspondientes a las primeras cuatro secciones, al evidenciar previamente que la organización no cuenta con una PMO establecida o metodologías definidas para la gestión de portafolio o multiproyectos. Este cuestionario se aplicó a diez personas de la organización que van desde las direcciones de negocios hasta el personal operativo. Adicionalmente estas personas forman parte

de los departamentos involucrados en el proyecto de implementación del negocio de aditivos para concreto hidráulico. Después de la aplicación del modelo de madurez, los resultados obtenidos se muestran en el cuadro 4.2. La tabulación de los resultados finales se encuentra en el anexo A.2.

Cuadro 4.2 Resultados obtenidos al aplicar el modelo de madurez.

Sección	Promedio	Porcentaje	Nivel
Nivel de madurez en Dirección de Proyectos	193.40	66.7%	ALTO
Nivel de metodología en Dirección de Proyectos	28.40	47.3%	MEDIO-BAJO
Herramientas en Dirección de Proyectos	26.60	44.3%	MEDIO-BAJO
Nivel de competencias en Dirección de Proyectos	21.20	30.3%	MEDIO-BAJO

Fuente: Elaboración Propia

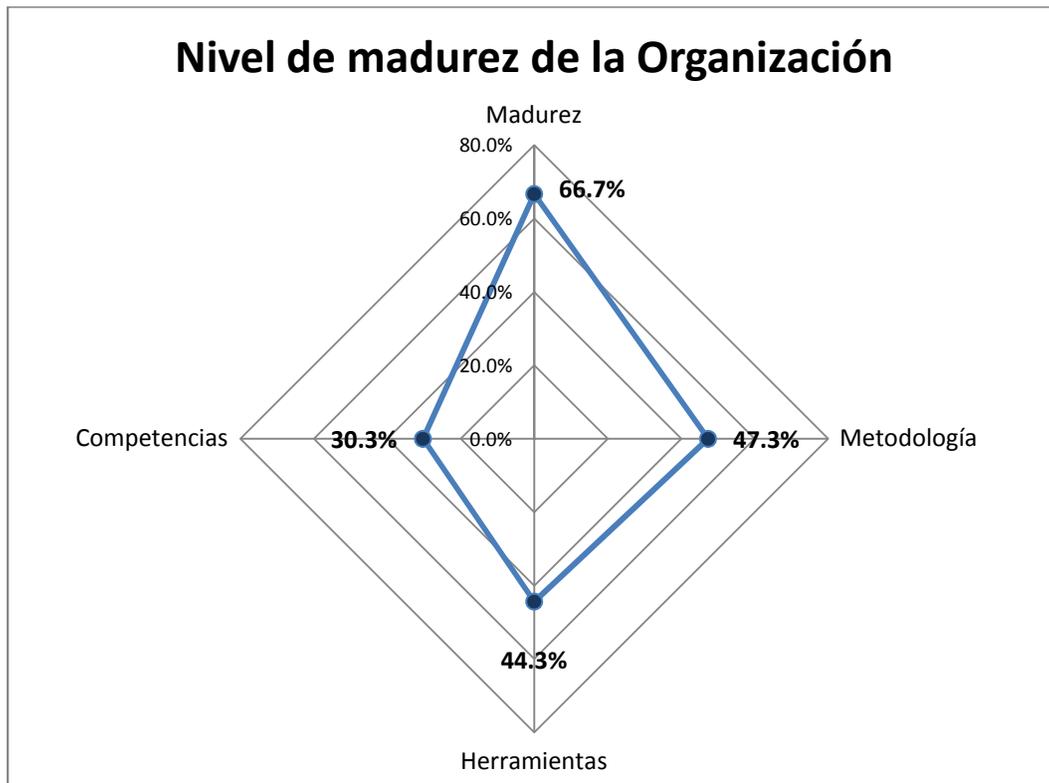


Figura 4.2 Nivel de Madurez de la Organización.

Fuente: Elaboración Propia

La figura anterior muestra una representación gráfica integral del nivel con que perciben los colaboradores la madurez, metodología, herramientas y competencias en Administración Profesional de Proyectos.

Como se observa, los entrevistados perciben en un nivel Alto (66,7%) la madurez de la empresa para Administrar Proyectos. Entre las fortalezas se destacan la claridad y seguimiento de los objetivos, tiempo y costo; la tenencia de estándares y mejora continua de los procesos y la priorización de los proyectos de acuerdo a la estrategia de la organización. Entre las áreas de oportunidad se encuentran el establecimiento del rol de gerente de proyectos y la creación de un repositorio central de métricas.

Para el caso de las metodologías y herramientas, la percepción de los entrevistados clasifica a la organización en un nivel Medio Bajo (44,4% y 41,4% respectivamente) al indicar que hay deficiencias en el manejo de las lecciones aprendidas y cambios con respecto a la línea base de los proyectos. Además se hace énfasis a la falta de herramientas y plantillas personalizadas para la dirección de proyectos.

Por último, se considera como de bajo nivel (26,2%) el tema de competencias para el desarrollo de proyectos según las buenas prácticas para la administración de los mismos. Se demuestra que la organización no posee un proceso estandarizado para el desarrollo de competencias para ninguno de los puestos jerárquicos de la organización.

4.3 Áreas de oportunidad de la organización

Con base en la revisión de la información referente a los activos y competencias que posee la empresa y la evaluación del nivel de madurez de la misma, se construye el cuadro 4.3 con las fortalezas y áreas de oportunidad que posee la organización para desarrollar el proyecto en los campos de madurez, metodología, herramientas y competencias.

Cuadro 4.3 Fortalezas y áreas de oportunidad de la organización.

Fortalezas	Áreas de oportunidad
Madurez	
<ul style="list-style-type: none"> • La organización cuenta con una cultura de seguimiento de procesos y manejo de información debido a los procesos de certificación y acreditación a los cuales ha estado expuesta durante más de 8 años. • Priorización de los proyectos de acuerdo a la estrategia de la compañía. 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de un rol de Gerente de Proyectos. • Creación de un repositorio central de métricas de proyectos.
Metodología	
<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con un reservorio de información denominado Norma Control, en donde se publican los procedimientos, instructivos y formatos necesarios para registrar la información; todos de ellos codificados para una mejor trazabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definir, unificar y documentar la metodología requerida para la gestión de proyectos según las buenas prácticas en Administración Profesional de Proyectos, en procedimientos, instructivos y formatos accesibles a todos los involucrados mediante la plataforma de Norma Control. • Mejora en el manejo y registro de las lecciones aprendidas y control de cambios.
Herramientas	
<ul style="list-style-type: none"> • La empresa cuenta con un sistema de gestión de sus unidades de negocio en la plataforma SAP, en donde se puede dar seguimiento a los gastos de cada proyecto mediante la revisión de los centros de costos asociados. • La empresa cuenta con una herramienta propia denominada Cemex Business Planning Investment (CBPI), en donde se realiza la apertura formal de los proyectos de inversión. 	<ul style="list-style-type: none"> • No hay plantillas establecidas para la planificación de Calidad, Riesgos, Tiempo, Alcance, etc.

Fortalezas	Áreas de oportunidad
Competencias	
<ul style="list-style-type: none"> • Registro de 3 colaboradores cursando un posgrado en Gerencia de Proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Carencia de profesionales en Gerencia de Proyectos dentro de la organización. • Escasas horas de capacitación a los colaboradores en Administración Profesional de Proyectos. • Carencia de un proceso estandarizado para el desarrollo de competencias en Administración de Proyectos.

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO 5: Definición de Procesos

El siguiente capítulo detalla los procesos requeridos para el desarrollo del proyecto tomando como base las fortalezas de la organización y el ciclo de vida del mismo. Para cada una de las etapas del ciclo se muestran los procesos propuestos, los cuales están asociados a las áreas de conocimiento descritas como parte de las buenas prácticas que se promueven en el PMBoK®.

Cabe señalar que se marginan de esta propuesta el desarrollo de los procesos asociados a las áreas de conocimiento de Comunicaciones, Adquisiciones y Recursos Humanos. En el caso de las Comunicaciones, durante la evaluación inicial se pudo evidenciar que la organización cuenta con una estructura jerárquica muy bien definida, en donde las solicitudes, minutas, coordinación de reuniones, flujos de autorización y procedimientos de comunicación interna, se realizan por Lotus Notes, herramientas sobre plataforma SAP, etc., las cuales son parte de la cultura de la organización y son completamente adaptables al proyecto en cuestión.

En el caso de las Adquisiciones la empresa goza de un departamento de Abastos con una estructura robusta sobre la plataforma SAP, en donde existe una base de datos de proveedores evaluados previamente (y con los cuales se tienen contratos establecidos), se generan las órdenes de compra y se les da trazabilidad en línea desde el momento que se realiza la autorización respectiva por parte del profesional responsable, hasta la conciliación de los pagos asociados con el proveedor. Existen procedimientos establecidos por la empresa para llevar a cabo las compras (que constantemente son sometidos a auditorías de control interno) que están a la orden de los requerimientos del proyecto. Por lo tanto, para este trabajo todas las adquisiciones son

gestionadas a través del departamento de abastos y salen del alcance de la propuesta de planificación.

Adicionalmente, para el desarrollo del proyecto se utilizarán recursos propios de la empresa que ya fueron gestionados previamente por el departamento de Recursos Humanos y se encuentran dentro de la planilla de la empresa. No se estima la subcontratación de servicios externos para el desarrollo del mismo.

Por último se hace uso de la codificación del repositorio de instructivos y procedimientos que posee la empresa (denominada Norma Control) para integrar nuevos formatos asociados a los procesos propuestos en materia de Gestión de Proyectos.

5.1 Propuesta de Procesos Según la Etapa del Ciclo de Vida

Tal y como se muestra en la figura 2.2 de este documento, el ciclo de vida de un proyecto de implementación está compuesto por cinco grupos de procesos: el inicio, la planeación, la implementación (ejecución), el control y el cierre. Debido al alcance, de este trabajo solo se muestra la propuesta desarrollada de las etapas de inicio y planificación, en conjunto con una propuesta de herramientas y formatos para las fases de control y cierre, quedando al margen el desarrollo de la etapa de ejecución.

Con base en estas etapas, se proponen veinte procesos para el desarrollo del proyecto los cuales se muestran en el cuadro 5.1.

Cuadro 5.1 Procesos propuestos para el desarrollo del proyecto.

MATRIZ DE PROCESOS					
ÁREAS DE CONOCIMIENTO	Inicio	Planificación	Implementación	Control	Cierre
1. Alcance		Definir el alcance del proyecto y los productos. Crear la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT).		Controlar el alcance del proyecto.	
2. Interesados	Identificar los interesados del proyecto.	Planificar la gestión de interesados.		Actualizar la bitácora de control de interesados.	
3. Tiempo		Desarrollar el cronograma.		Controlar el cronograma del proyecto.	
4. Costos		Elaborar el presupuesto.		Controlar el presupuesto del proyecto.	
5. Calidad		Planificar la Gestión de Calidad.		Actualizar la bitácora de control de la calidad.	
6. Riesgos		Identificar los riesgos. Analizar los riesgos. Planificar la respuesta de los riesgos.		Actualizar la bitácora de control de riesgos.	
7. Integración	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto.	Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto.	Actualizar la bitácora de control integrado de cambios.	Realizar el cierre formal del proyecto.	

Fuente: Elaboración Propia

5.2 El Cliente

Al ser un proyecto que busca impulsar una mejora productiva a nivel interno de la organización, existen dos clientes a satisfacer que son propios de la compañía: el primero de ellos es la empresa como tal (que también cumple el rol de patrocinador), la cual busca consolidar una nueva unidad de negocio y está representada por el Presidente País y la junta de los diferentes directores de negocio. El segundo corresponde al negocio de concretos, el cual representa al consumidor final y es el que percibe en la calidad del producto entregado el uso de los aditivos producidos. Tal y como lo ejemplifica la figura 5.1, cada uno de ellos tiene necesidades y requerimientos muy específicos, los cuales deben ser considerados conjuntamente en la planificación del proyecto. Es importante mencionar que los dos clientes deben interactuar entre sí para buscar una planificación óptima del proyecto.

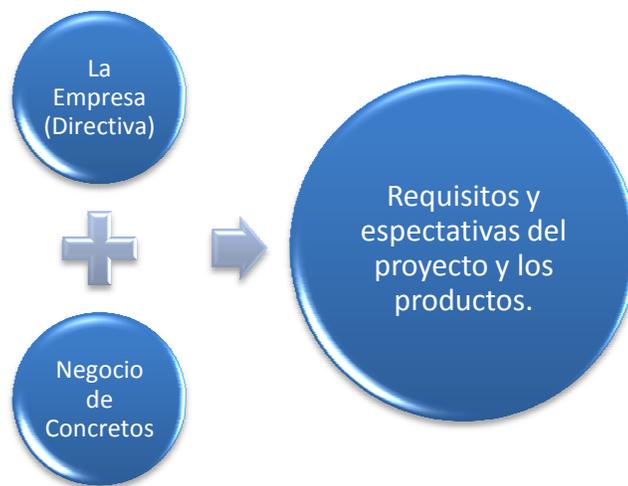


Figura 5.1 Clientes del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

5.3 El Equipo de Proyecto

El equipo de proyecto está compuesto por colaboradores de la organización del negocio de concreto principalmente, en donde el gerente de Planeación Estratégica toma el papel del Project Manager de la implementación. El cuadro 5.2 enlista el equipo asociado al proyecto:

Cuadro 5.2 Equipo asociado al proyecto.

Participante	Departamento
Gerente de Planeación Estratégica	Departamento de Planeación
Coordinador de Operaciones	Negocio de Concreto
Soporte Operativo	Negocio de Concreto
Coordinador de Calidad	Negocio de Concreto
Coordinador de Mantenimiento Industrial	Negocio de Concreto

Fuente: Elaboración Propia

5.4 Inicio del Proyecto

Tal y como se mencionó en el capítulo anterior, la generación del Acta de Constitución del Proyecto y la identificación de los interesados, representan los dos primeros procesos a desarrollar del proyecto en cuestión.

5.4.1 Proceso: Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto.

Dentro de las entradas del proceso del desarrollo del Acta de Constitución del proyecto se describe el enunciado del trabajo, el caso de negocio, los acuerdos, los factores ambientales de la empresa y los activos de los procesos de la organización. Como insumos para la creación del

acta, se tiene registro de la reunión sostenida el 31 de enero del 2014 con los promotores de las implementaciones a nivel mundial Davide Zampini y Carsten Zanders, y el personal de los negocios involucrados de la operación de Costa Rica. En esta reunión se presentó por medio de un documento (de carácter confidencial para la organización) el caso de negocio, el alcance del trabajo y los acuerdos previos para la puesta en marcha del proyecto. De la revisión del caso de negocio se muestran los siguientes datos:

Cuadro 5.3 Resultados de la revisión del caso de negocio.

Datos	Resultados
Cantidad de plantas de concreto involucradas en el proyecto	8 plantas
Demanda anual de aditivos para concreto	502 toneladas
Tipos de aditivos para concreto	3 tipos (Isoflow 751, Isoflow 881, Iso retard 250)
Tiempo estimado de retorno de inversión	21 meses
Inversión inicial	\$ 203 300 USD

Fuente: Departamento de Planeación, CEMEX Costa Rica S.A.

En cuanto a los factores ambientales y los activos de la organización se hace referencia al capítulo 4 de este documento, en donde se evidencia el uso del análisis costo-beneficio para la toma inicial de decisiones y el uso de la herramienta Cemex Business Planning Investment (CBPI) para dar inicio y seguimiento a los proyectos dentro del sistema contable. No obstante, al ser una herramienta limitada se propuso como salida de este proceso el formato CRI-PLA-PR-07-F01 en el cual se desarrolla formalmente el Acta de Constitución del Proyecto. Esta acta se encuentra desarrollada completamente en el anexo A.3.

5.4.2 Proceso: Identificar los interesados del proyecto.

Utilizando el juicio profesional del equipo de trabajo (ver cuadro 5.2) y la técnica de tormenta de ideas durante las sesiones de trabajo establecidas, se definió con el equipo de trabajo el registro de interesados del proyecto. Los 41 interesados encontrados se clasifican según su rol como:

- Patrocinador: Generadores de recursos y autorizaciones para el desarrollo del proyecto.
- Equipo de Proyecto: Personal afín y competente a cargo del desarrollo del proyecto.
- Fiscalizador: Entes externos emisores de permisos para el proyecto.
- Proveedor Externo: Proveedor de bienes o servicios para la empresa.
- Proveedor Externo – Competencia: Proveedores actuales de aditivos para el negocio de concretos. Serán competencia del negocio de aditivos cuando entre en funcionamiento.
- Proveedor Interno: Proveedor de bienes o servicios que forma parte de la organización.
- Usuario Interno: Persona o departamento que utilizará los productos en la empresa.
- Usuario Final: Persona o departamento al cual va dirigido el producto o servicio final.

Cuadro 5.4 Registro de interesados del proyecto.

	Interesado	Rol	Responsabilidad en el proyecto
1	Líder de proyecto - Cemex Global	Patrocinador	Transferencia de tecnología
2	Líder de transferencia de tecnología-Suiza	Proveedor Interno	Apoyo técnico en validación de dosificaciones
3	Líder de proyecto - Cemex Región SAC&C	Patrocinador	Transferencia de tecnología
4	Director País - Costa Rica	Patrocinador	Autorizaciones finales
5	Director de Planificación Estratégica	Patrocinador	Gestión de autorizaciones y seguimiento general del proyecto.
6	Gerente de Planificación Estratégica	Equipo de Proyecto	Administración general del proyecto.

	Interesado	Rol	Responsabilidad en el proyecto
7	Director Soluciones al Constructor	Patrocinador	Gestión de autorizaciones y seguimiento general del proyecto.
8	Director Negocio de Cementos	Patrocinador	Autorización de espacio físico en planta de cementos.
9	Coordinador de Operaciones - Concretos	Equipo de Proyecto	Coordinación de cambios en plantas de concreto, capacitación de personal y movimiento de equipos.
10	Soporte Operativo - Concretos	Equipo de Proyecto	Seguimiento de costos, gestión de presupuesto, cálculo de indicadores.
11	Coordinador de Calidad - Concretos	Equipo de Proyecto	Validación de dosificaciones y eficiencia de los aditivos en las mezclas de concreto.
12	Coordinador de Ventas - Concretos	Usuario interno	Manejo de cartera de clientes externos.
13	Coordinador de Mantenimiento Industrial	Equipo de Proyecto	Coordinación de diseño y construcción de planta y sistema de producción de aditivos.
14	Coordinador de Abastos	Proveedor interno	Negociación con proveedores y gestión de compras para el proyecto.
15	Soporte Operativo - Agregados	Proveedor interno	Creación de rutas a nivel SAP.
16	Coordinador de Calidad - Cementos	Proveedor interno	Seguimiento y ejecución de ensayos de cemento.
17	Jefes de Planta - Concretos	Usuario interno	Creación de pedidos, manejo de inventarios de aditivos.
18	Analistas de Calidad - Concretos	Proveedor interno	Ejecución de ensayos para validar el impacto de los aditivos en las mezclas de concreto.
19	Electromecánicos	Proveedor interno	Construcción y puesta en marcha de la infraestructura y sistemas de la planta de aditivos.
20	GINCO Calidad México	Proveedor interno	Modificación de diseños a nivel de sistema con la nueva propuesta de aditivos.
21	BASF	Proveedor externo-Competencia	Proveedor principal para Cemex de aditivos actualmente - Competencia
22	SIKA	Proveedor externo-Competencia	Proveedor secundario para Cemex de aditivos actualmente - Competencia.
23	MAPEI	Proveedor externo-Competencia	Proveedor secundario para Cemex de aditivos actualmente - Competencia.
24	Jefe de Planta Patarrá	Proveedor interno	Permisos internos para instalación de planta de aditivos.
25	Regente Ambiental - CMR	Proveedor externo	Gestión de permisos ambientales de la planta.
26	Batalla y Asociados	Proveedor externo	Asesoría Legal
27	Municipalidad de Desamparados	Fiscalizador	Gestión de patente y permisos de construcción.

	Interesado	Rol	Responsabilidad en el proyecto
28	Ministerio de Salud	Fiscalizador	Permisos de funcionamiento
29	Secretaría Técnica Nacional	Fiscalizador	Gestión de viabilidad del Impacto Ambiental
30	Ministerio de Ambiente y Energía	Fiscalizador	Gestión de viabilidad del Impacto Ambiental
31	Clientes de Concreto	Usuario final	Consumidores de producto terminado
32	Cemex Aditivos México	Proveedor externo	Proveedores de aditivo terminado
33	Cemex Aditivos Suiza	Proveedor externo	Proveedores de aditivo terminado
34	Cemex Aditivos Panamá	Proveedor Interno	Proveedores de aditivo terminado
35	Colaborador planta de aditivos	Usuario final	Encargado de la operación de aditivos
36	Analista Recursos Humanos	Proveedor Interno	Asesor de Recursos Humanos
37	Choferes de mixer	Usuario Interno	Usuario de producto terminado
38	Operarios de bombas pluma	Usuario Interno	Usuario de producto terminado
39	Departamento de Colocación	Usuario Interno	Colocación y acabado de concreto con producto terminado
40	Encargado de Seguridad Ocupacional	Proveedor Interno	Gestión de Seguridad Ocupacional en la planta
41	Encargada de Gestión de Ambiente	Proveedor Interno	Gestión Ambiental en la planta

Fuente: Equipo de trabajo

Este registro de interesados también se puede observar en la primera sección del formato propuesto CRI-PLA-PR-09-F01 (Anexo A.3).

Del cuadro 5.4 se puede deducir que el 46,3% de los interesados corresponden a proveedores tanto internos como externos y los usuarios poseen un peso del 17,1%. Entre estos dos tipos de interesados se encuentra un poco más del 63% de los mismos, por lo que parte importante del enfoque de manejo de interesados debe contemplar estos dos grupos. Por otra parte, entre el grupo patrocinador y el equipo de proyectos representan el 14,6% y el 12,2% de los restantes interesados, por lo que también deberá existir una estrategia específica enfocada a

su manejo durante la ejecución del proyecto. También es importante señalar que el 78% de los interesados registrados son colaboradores de Cemex, lo que es coherente por el carácter de proyecto interno que se maneja. La figura 5.2 describe porcentualmente la distribución de los interesados según su rol.

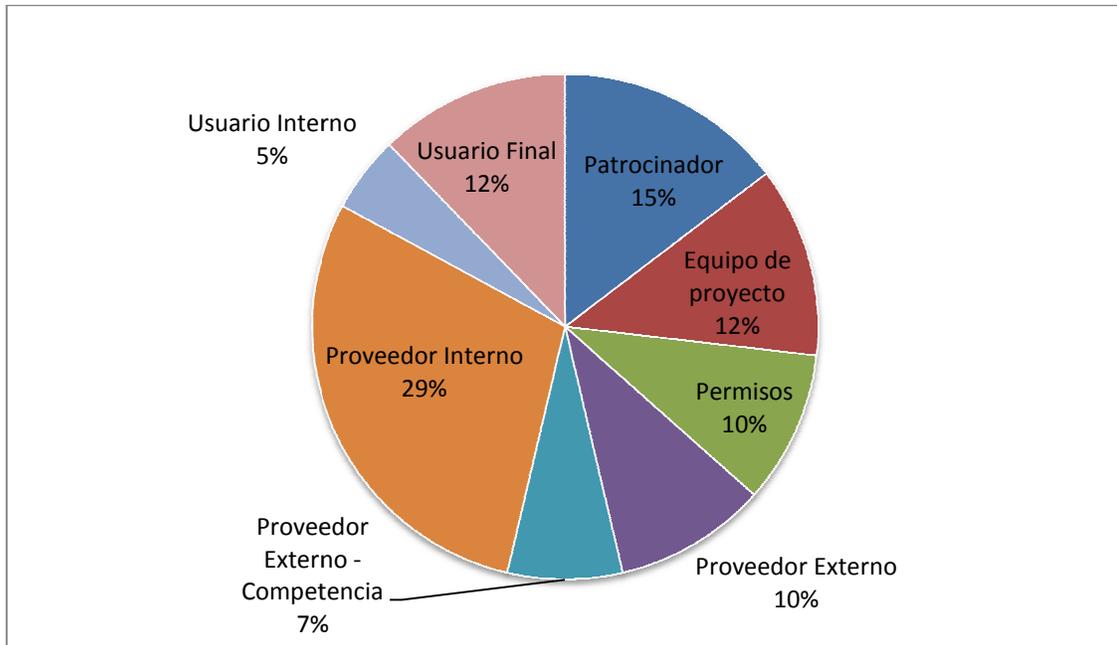


Figura 5.2 Distribución de interesados según su rol en el proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

5.5 Planificación del Proyecto

El desarrollo del grupo de procesos de planificación constituye el tópico principal del presente trabajo, ya que se busca brindar una propuesta de planificación acorde a los requisitos y capacidades de la empresa, para la implementación del negocio de aditivos para concreto hidráulico. Tal y como se menciona el cuadro 5.1, los procesos propuestos en esta fase

comprenden desde la definición del alcance de proyecto, hasta la concentración de todas las demás salidas de los procesos en el desarrollo del Plan para la Dirección del Proyecto.

5.5.1 Proceso: Definir el alcance del proyecto y los productos.

El proyecto se fundamenta en tres pilares importantes los cuales deben ser gestionados de la mejor manera para cumplir con las diferentes expectativas planteadas por los clientes antes mencionados. El primero de ellos es el proyecto como tal, con el cual se intenta la implementación de un modelo de negocio desarrollado bajo el equilibrio óptimo entre costo-tiempo-calidad. Éste busca ser atendido mediante la guía de referencia desarrollada en el presente trabajo.

Los siguientes dos ejes son los productos tangibles:

- a)** La estructura contable e infraestructura del negocio de aditivos.
- b)** Los aditivos validados listos para ser utilizados en la producción de concreto.

El alcance del este primer producto está definido básicamente por las necesidades y expectativas de la empresa; mientras que el segundo responde a los requerimientos del negocio de concreto.

De la información generada de las entrevistas realizadas a los miembros patrocinadores (clientes) del proyecto, se derivan las necesidades y expectativas requeridas las cuales se resumen en el cuadro 5.5.

Cuadro 5.5 Necesidades y expectativas del proyecto.

Alcance del Proyecto: Implementación del negocio de aditivos para concreto hidráulico.	Necesidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acorde con la dirección estratégica de la compañía. 2. Confiabilidad y confidencialidad de la información generada. 3. Comunicación efectiva entre el equipo de trabajo y los involucrados. 4. Registro efectivo de la información. 5. Cumplimiento de costos destinados al proyecto. 6. Uso racional de los recursos disponibles. 7. Compromiso del equipo de proyecto. 8. Toma de decisiones consensuada entre el equipo y los clientes del proyecto. 9. Cumplimiento de normativas de seguridad ocupacional y manejo ambiental. 10. Menor impacto posible en el comportamiento y prestaciones de las mezclas de concreto.
	Expectativas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Negocio rentable acorde a las experiencias de los otros países. 2. Visualización anticipada de riesgos y sus medidas de contención. 3. Empoderamiento del equipo de proyecto. 4. Involucramiento total de los clientes en el proyecto. 5. Reingeniería para la optimización del proceso productivo (cuando exista la oportunidad).

Fuente: Patrocinadores del proyecto

Las necesidades y expectativas de la estructura contable e infraestructura de la planta de aditivos (como el primer producto tangible del proyecto), se muestran en el cuadro 5.6.

Cuadro 5.6 Necesidades y expectativas de la estructura contable e infraestructura de la planta de aditivos (Producto 1).

Alcance del Producto: Estructura contable e infraestructura de la planta de aditivos.	Necesidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ubicación estratégica en alguna de las plantas que operan actualmente (Colorado, Patarrá, Puente Piedra, San Rafael, Filadelfia, Guápiles). 2. La capacidad de producción debe cubrir mínimo la demanda actual. 3. Capacidad mínima a instalar: 550 mil litros anuales. 4. Capacidad pico de 50 mil litros mensuales. 5. Producción inicial de 1 aditivo de línea y 2 especiales. 6. Planta cumpliendo con todos los requisitos de operación. 7. Espacio para manejo de producción y laboratorio de control. 8. Facilidad de despacho de producto. 9. Espacio para almacenamiento de materia prima y producto terminado. 10. Sistemas de producción, costos y manejo de inventarios sobre plataforma SAP.
	Expectativas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menor costo y tiempo de construcción. 2. Capacidad de ampliación posterior debido al aumento de demanda o producción de nuevos productos. 3. Certificación de gestión de producción y calidad bajo certificaciones ISO 9001 e ISO 14001 a mediano plazo. 4. Cumplimiento de normativa de seguridad ocupacional. 5. Mínimo impacto ambiental. 6. Retorno de inversión menor a 3 años.

Fuente: Patrocinadores del proyecto

Por último, se muestran en el cuadro 5.7 las necesidades y expectativas del segundo producto referente a las formulaciones validadas de aditivos para la producción de concreto hidráulico. Cabe señalar que este producto parte de formulaciones propias de Cemex Aditivos Global, las cuales son activos de la organización y se encuentran patentadas a nivel mundial. Sin embargo, debido a la variación de los materiales disponibles en cada país para la producción de concreto, las formulaciones deben ser adaptadas y validadas para maximizar su eficiencia.

Cuadro 5.7 Necesidades y expectativas de las formulaciones validadas y disponibles para la producción de concreto (Producto 2).

Alcance del Producto: Formulaciones de aditivos validadas y disponibles para la producción de concreto.	Necesidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disminución del costo del producto. 2. Mantener las mismas prestaciones que los aditivos utilizados actualmente. 3. Sin influencia negativa sobre la resistencia y durabilidad del concreto. 4. Reducción de agua mínima del 15%. 5. Permanencia de las mezclas mínima de 60 minutos. 6. Producido con materias primas de última generación. 7. Sin efectos secundarios en labores de colocación y acabado de superficies. 8. Un solo tipo de aditivos para todas las plantas.
	Expectativas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Posibilidad de optimización del consumo de cemento en al menos 5 kg/m³. 2. Disminución del costo unitario del rubro de aditivos en al menos \$0,5.

Fuente: Negocio de concretos, Cemex Costa Rica S.A.

Al ser el equipo de proyecto parte importante en el desarrollo del mismo, también se considera la conceptualización del alcance según su criterio. El cuadro 5.8 muestra las expectativas mencionadas por el equipo:

Cuadro 5.8 Expectativas del proyecto según el equipo.

Alcance del Proyecto: Implementación del negocio de aditivos para concreto hidráulico.	Expectativas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obtención de los productos finales con el uso adecuado de los recursos disponibles. 2. Cumplimiento total de los requisitos de calidad de los productos. 3. Desarrollo del proyecto en el plazo pactado. 4. Satisfacción del cliente. 5. Ejecución del proyecto dentro del marco legal y reglamentario vigente. 6. Desviaciones en costos menores al 5% del presupuesto. 7. Replicar del modelo de aditivos de otros países de manera integral. 8. Identificar previamente los riesgos y buscar su mitigación. 9. Menor impacto posible en las operaciones involucradas (transición transparente) 10. Registrar las lecciones aprendidas del proyecto para la implementación del negocio en otros países.
--	---------------------	---

Fuente: Equipo del proyecto

Dadas las necesidades y expectativas de los principales interesados sobre el proyecto y los productos, para obtener un panorama integral del alcance de ellos se procedió a realizar el levantamiento de los principales requerimientos que rigen el proyecto:

a) Requerimientos de funcionamiento:

Aunque la planta se ubicaría físicamente en una de las plantas actuales de la organización, la cual cumple con los requisitos de funcionamiento para la manufactura de cemento, se debe validar lo siguiente:

- Alcance de la patente de la planta.
- Inscripción de los nombres de aditivos bajo la marca “CEMEX Aditivos”.
- Disponibilidad de servicios básicos.
- Requisitos para el manejo de químicos.
- Impacto ambiental del proceso.
- Tramitología en general.

b) Requerimientos para la validación de aditivos:

Técnicamente la planta de aditivos debe manufacturar un producto acorde a los requerimientos del negocio de concretos, por lo que se necesita desarrollar los siguientes puntos:

- Validación de las propuestas a nivel de laboratorio.
- Validación de las propuestas a nivel industrial.
- Revisión de sinergias entre aditivos.

Los aditivos propuestos se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 5.9 Aditivos propuestos

Nombre	Función
CEMEX ISOFLOW 751®	Reductor de agua de rango moderado (Aditivo de línea)
CEMEX ISOFLOW 881®	Reductor de agua de alto rango
CEMEX ISORETARD 250®	Inhibidor de fraguado

Fuente: CEMEX Costa Rica S.A.

c) Requerimientos de estructuración del negocio:

Para su funcionamiento el negocio requiere ser creado en el sistema contable de la organización, esto con la finalidad de poder ser enlazada con los demás negocios de la empresa y darle seguimiento a sus costos, por lo que deben desarrollarse los siguientes puntos:

- Organigrama del negocio.
- Alta de estructura de costos.
- Creación de líneas de distribución.

d) Requerimientos de importación de producto terminado:

Durante la transición del modelo de compra y consumo actual de aditivos al nuevo modelo de producción y consumo, mientras se termina la construcción de la planta de aditivos se debe importar producto terminado de la planta de producción más cercana que cuente con capacidad de suministro. Para ello se debe contemplar lo siguiente:

- Demanda de aditivos.
- Trámites de desembarque y manejo de aduanas.
- Almacenamiento físico.

e) Requerimientos de migración:

Para el proceso de migración se deben contemplar los siguientes requerimientos:

- Cambio de contenedores y flujómetros.
- Recesión de contratos con proveedores.
- Cambio de diseños de concreto.
- Monitoreo y control de mezclas de concreto.

f) Requerimientos de la planta física:

Uno de los requerimientos importantes a definir es la ubicación de la planta. Para ello se realizó una visita a las diferentes plantas de la empresa (sin incluir las que se encuentran en terrenos alquilados o proyectos dedicados), en donde se levantó un inventario de potenciales sitios para realizar un análisis comparativo contemplando lo siguiente:

- **Espacio disponible para construcción:** El sitio debe poseer un espacio libre de al menos 200 m².
- **Infraestructura disponible:** Si existe infraestructura disponible, debe ser considerada en el diseño para reducir costos.
- **Facilidad de acceso:** Debido a que el proyecto contempla la logística de suministro entre la planta de aditivos y las plantas de concreto, el sitio debe tener facilidad de acceso.

- **Espacio para manejo de materias primas:** La planta de aditivos debe poseer un espacio físico de al menos 100 m² para el manejo de inventarios de materias primas y producto terminado.
- **Ubicación estratégica:** Con base en las distancias de las rutas de entrega, la cercanía con la mayoría de las plantas de concreto y la disponibilidad cercana de los proveedores de materia prima, se debe escoger el sitio.

Después de un análisis realizado con la información recopilada, el equipo de proyecto bajo la técnica de lluvia de ideas y criterio profesional construyó el siguiente cuadro comparativo:

Cuadro 5.10 Comparativa entre potenciales sitios para la colocación de la planta.

Planta	Ubicación	Espacio para construcción	Infraestructura disponible	Facilidad de acceso	Espacio para manejo de materias primas	Ubicación Estratégica
Colorado	Abangares, Guanacaste	✓	✓	✓	✓	✗
Patarrá	Guatuso, Desamparados	✓	✓	✓	✓	✓
Puente Piedra	La Uruca, San José	✓	✗	✓	✓	✓
San Rafael	San Rafael, Alajuela	✓	✓	✓	✓	✓
Fildelfia	Belén, Guanacaste	✗	✗	✓	✗	✗
Guápiles	Guápiles, Limón	✓	✗	✗	✓	✗

Fuente: Elaboración Propia

De este cuadro se deriva que la mejor opción de sitio para establecer la planta de aditivos es la Planta de Patarrá en Guatuso, Desamparados. Las dos razones de peso que fundamentan la elección radican en la disponibilidad de una nave industrial ya construida de aproximadamente

230 m² (antiguo taller de Logística) y la cercanía de esta planta con las plantas de mayor demanda de consumo de aditivo. Adicionalmente este sitio cumple con los otros requerimientos de acceso y espacio. La figura 5.3 muestra fotografías del sitio propuesto.



Figura 5.3 Antiguo taller de Logística, Planta Patarrá (Sitio Propuesto)

Fuente: Elaboración Propia

Para la planificación del ensamble de la planta de aditivos, se propone la distribución espacial mostrada en la figura 5.4.

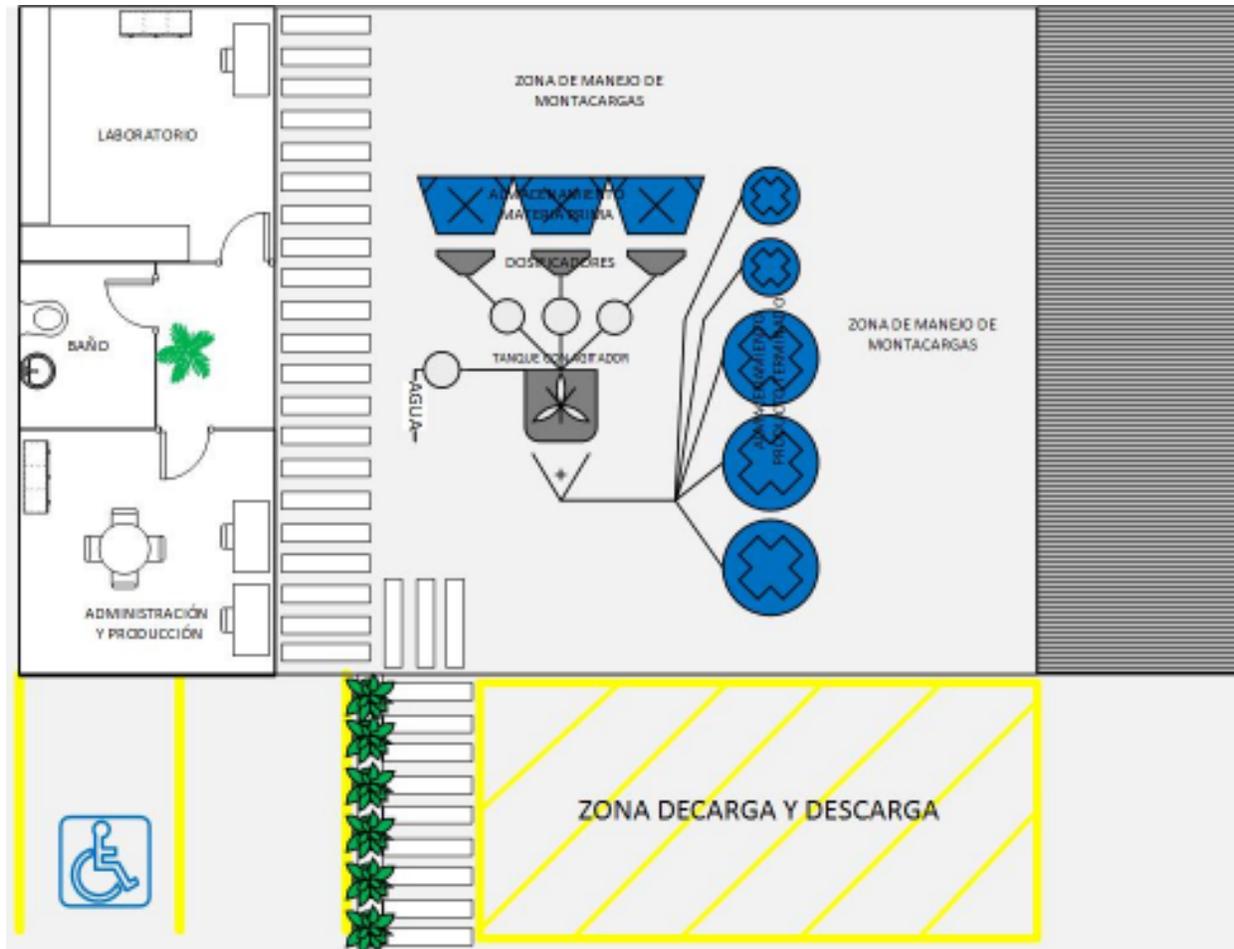


Figura 5.4 Distribución propuesta de planta de aditivos.

Fuente: Equipo de proyecto

5.5.2 Entregables del proyecto.

Al finalizar el trabajo, la organización dispondrá de tres entregables bien definidos:

- a) **El Plan para la Dirección del Proyecto:** Este consta de la guía de referencia que comprende siete de los diez planes subsidiarios resultantes de las áreas de conocimiento de gestión del alcance, tiempo, costos, calidad, riesgo, interesados e integración; aplicados a las etapas de inicio y planificación del proyecto, y una propuesta para el monitoreo y cierre del mismo.

- b) **La propuesta de la planta de aditivos:** Este entregable lo componen la conformación de la estructura contable y el diseño de la infraestructura del negocio, contemplando una propuesta de manejo del espacio, equipos requeridos, almacenamiento de materias primas y producto terminado, etc.

- c) **Los aditivos disponibles:** Contempla las formulaciones validadas y adaptadas a los materiales utilizados en la elaboración de concreto, así como la logística de suministro y recepción en las plantas.

5.5.3 Proceso: Crear la estructura de desglose de trabajo (EDT).

La estructura de desglose de trabajo busca visualizar de forma estructurada el alcance del proyecto y su descomposición en paquetes de trabajo, para así contar con una mayor facilidad del manejo del proyecto y asociar entregables a los mismos.

La estructura de desglose de trabajo para el proyecto se detalla en la figura 5.5, en donde se presentan 10 paquetes de trabajo asociados a los siguientes entregables parciales:

- g) Levantamiento de requisitos.
- h) Establecimiento de formulaciones.
- i) Importación transitoria de aditivos
- j) Proceso de migración.
- k) Establecimiento del negocio.
- l) Diseño y construcción la de planta de aditivos.

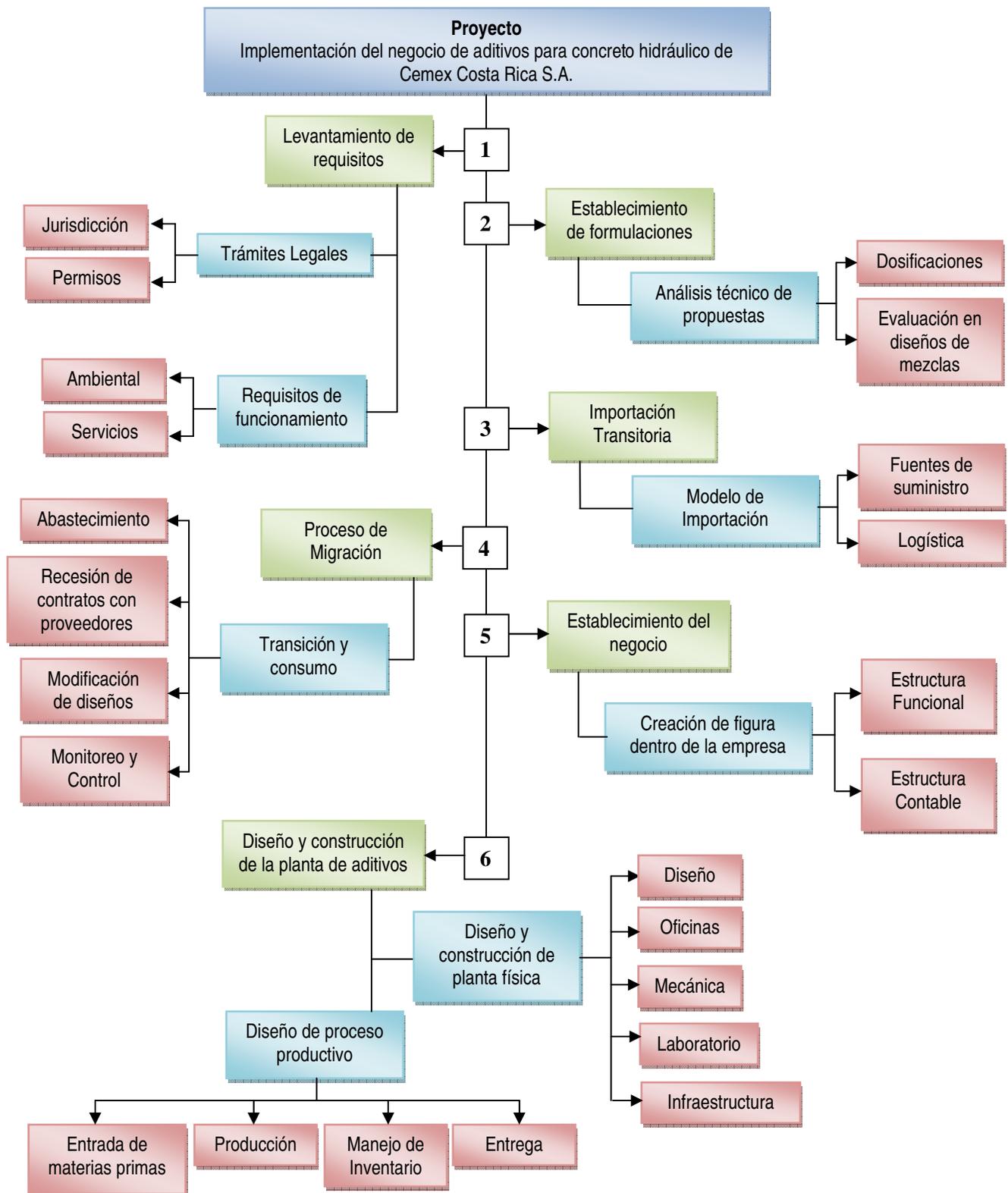


Figura 5.5 Estructura de desglose de trabajo EDT.

Fuente: Elaboración Propia

Cada paquete de trabajo y los entregables asociados, responden respectivamente a cada uno de los productos definidos de la siguiente manera:

Cuadro 5.11 Clasificación de los entregables parciales y paquetes de trabajo según el producto.

Producto	Entregables parciales	Paquetes de trabajo
1. Aditivos validados y disponibles para la producción de concreto	1.1 Establecimiento de formulaciones.	1.1.1 Análisis técnico de propuestas.
	1.2 Importación transitoria	1.2.1 Modelo de importación.
	1.3 Proceso de migración.	1.3.1 Transición de suministro y consumo.
2. Estructura contable e infraestructura de la planta de aditivos	2.1 Levantamiento de requisitos.	2.1.1 Requisitos Legales
		2.1.2 Requisitos de funcionamiento.
	2.2 Establecimiento del negocio.	2.2.1 Creación de figura dentro de la empresa.
	2.3 Diseño de planta de aditivos.	2.3.1 Diseño y construcción de planta física.
		2.3.2 Diseño de proceso productivo.

Fuente: Elaboración Propia

El formato CRI-PLA-PR-08-F02 “Diccionario de la EDT del Proyecto” contiene en detalle el desarrollo de este proceso realizado mediante las técnicas de reuniones, lluvia de ideas y juicio de expertos, con el equipo de proyecto. Este se puede observar en el anexo A.3.

5.5.4 Proceso: Planificar la gestión de los interesados.

Luego de identificar a los interesados del proyecto según lo comentado en uno de los procesos de inicio, se debe analizar el impacto que tiene cada uno de ellos en el proyecto y planificar la estrategia de gestión de los mismos. Para ello se hace referencia a la herramienta CRI-PLA-PR-09-F01 (Anexo A.3) en donde por medio de la construcción de las matrices poder-interés y poder-influencia basados en la técnica de juicio de experto del equipo de trabajo, se propuso una planificación de la estrategia global y específica para gestionar a cada uno de los interesados documentados durante el desarrollo del proyecto; así como la definición del nivel de compromiso actual y en nivel de compromiso deseado para cada caso.

Los 41 interesados registrados afines al proyecto presentan la siguiente tendencia en el momento de realizar la evaluación:

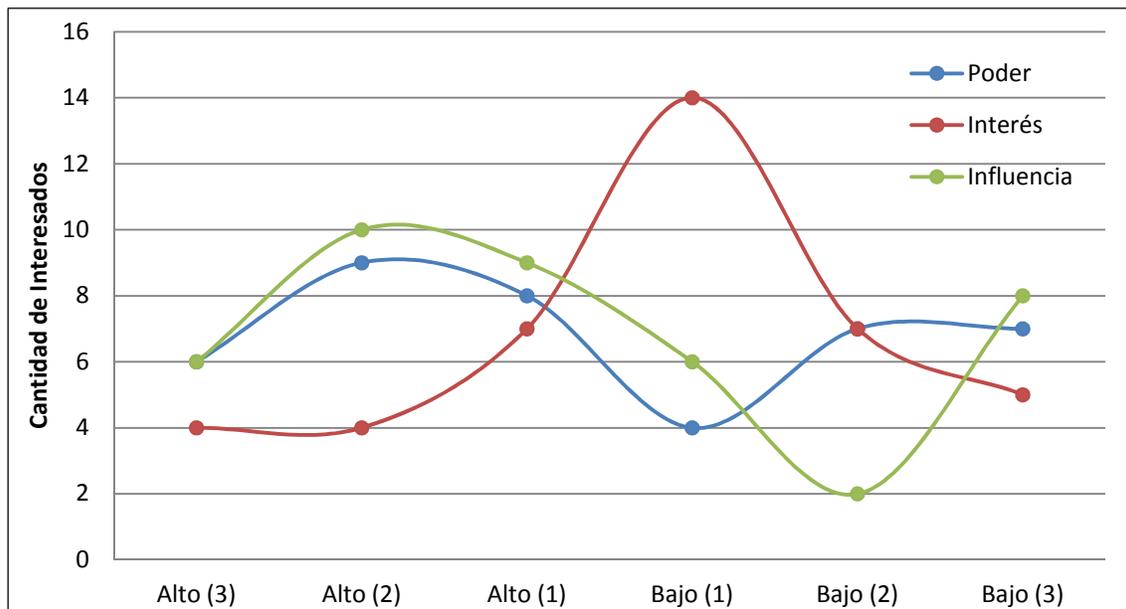


Figura 5.6 Tendencia poder-interés-influencia de los interesados.

Fuente: Elaboración Propia

De la gráfica anterior se puede observar que el comportamiento de Poder-Influencia de los interesados es muy similar, con resultados altos para la mayor parte de ellos. Sin embargo, el interés que poseen en el proyecto posee una tendencia contraria al tener en su mayoría datos bajos. En la siguiente matriz se muestra en detalle la clasificación de los interesados según su poder e influencia en el proyecto:

Poder	Clientes de Concreto				Director País	Líder de Proyecto (Cemex Global)
	MINAE				Director Planificación	Líder de Proyecto (Cemex Región)
	Municipalidad Desamparados			Colaborador Planta Aditivos	Gerente Plan. Estratégica	BASF
	Ministerio Salud			Sop. Operativo Concretos	Director Sol. Constructor	
	SETENA	Coordinador Ventas Concretos	Coordinador Abastos	Coordinador Calidad Concretos	Coordinador Operaciones Concreto	Líder Transf. Tecnología
				Coordinador Mantenimiento Concretos		
				SIKA MAPEI		
	Electromecánicos	Encargado Seguridad Ocupacional	Cemex Aditivos México, Suiza, Panamá	Director Cementos		
	Coordinador Calidad Cementos	Encargada Gestión Ambiental				
	Jefes de Planta	Soporte Operativo Agregados				
	Jefe de Planta Patarrá	Analistas Calidad				
	Ginco Calidad México	Batalla y Asociados				
	Choferes Mixer	Regente Ambiental - CMR				
	Operarios Bomba		Analista Recursos Humanos			
	Departamento Colocación					
				Interés		

Figura 5.7 Matriz Poder vs. Interés de los interesados del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

muy altos, incluyendo en la transición hacia valores bajos a los interesados de apoyo (colaboradores de la compañía, proveedores externos y gobierno) hasta llegar a los interesados que influyen poco en el proyecto (choferes, operarios, servicios de apoyo).

Analizando esta tendencia y el papel que actualmente tienen los interesados con respecto al proyecto, la estrategia de administración de interesados propuesta está enfocada a migrar en su mayoría de grupos de interesados que desconocen del tema o presenta neutralidad, a un grupo de interesados totalmente involucrados con cierto grado de empoderamiento que sirvan de apoyo al desarrollo del proyecto. Esta tendencia se puede observar en la siguiente figura:

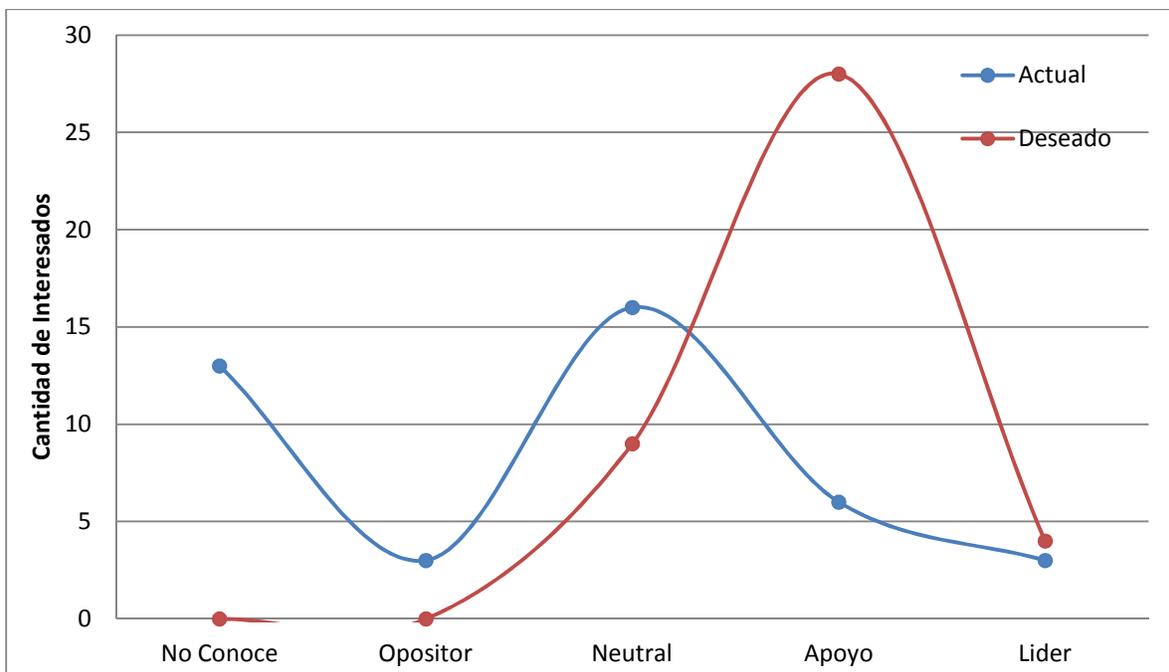


Figura 5.9 Nivel actual vs. nivel deseado de los interesados del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

Para ello, la estrategia global de manejo de interesados propuesta muestra que el 37% de los interesados debe mantenerse informado frecuentemente sobre el avance y requerimientos del

proyecto, mientras el 22% debe gestionarse atentamente con el nivel detalle que se considere necesario. Por su parte, el 24% debe mantenerse satisfecho y el 17% se requieren monitorear constantemente. A siguiente figura muestra la distribución obtenida del análisis:

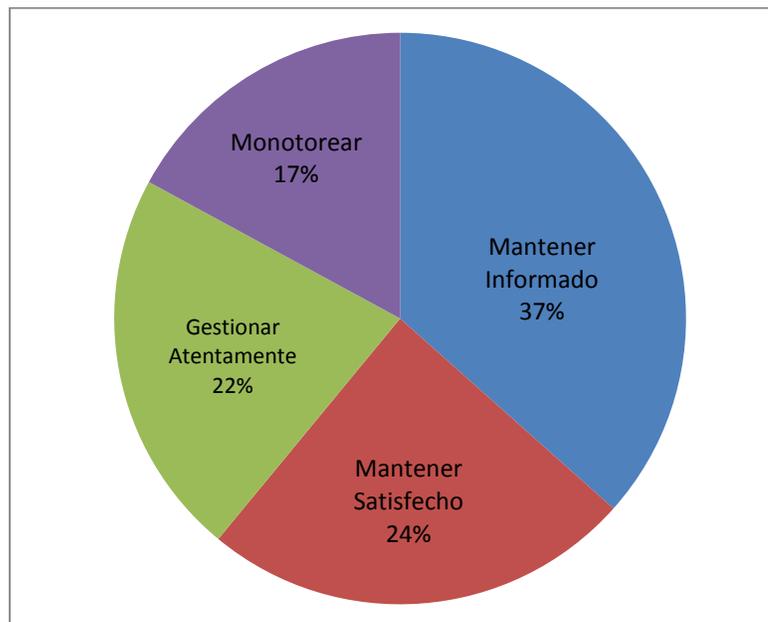


Figura 5.10 Estrategias generales propuestas de manejo de interesados.

Fuente: Elaboración Propia

Entre las estrategias específicas propuestas se muestran las siguientes:

- Compartir información primordial del proyecto periódicamente para la toma de decisiones.
- Enviar documentación requerida y estar pendiente del estatus del documento en trámite.
- Informar sobre el avance del proyecto periódicamente y participar cuando así se requiere.
- Informar sobre el avance del proyecto.
- Involucramiento estratégico en el desarrollo (reuniones, toma de decisiones,

avances, etc.).

- Mantener informado sobre resultados y requerimientos de producto.
- Monitorear sus requerimientos y observaciones durante la transición.
- Participar cuando el proyecto así lo requiera.
- Participar del proceso de transición y buscar acuerdos ganar-ganar en otros negocios.
- Retroalimentación de resultados de laboratorio de forma periódica para la toma de decisiones.

En el anexo A.3, específicamente en el formato CRI-PLA-PR-09-F01 se muestran las estrategias globales y específicas asignadas a cada caso; no obstante en la siguiente figura se muestra la distribución obtenida de las estrategias específicas propuestas:

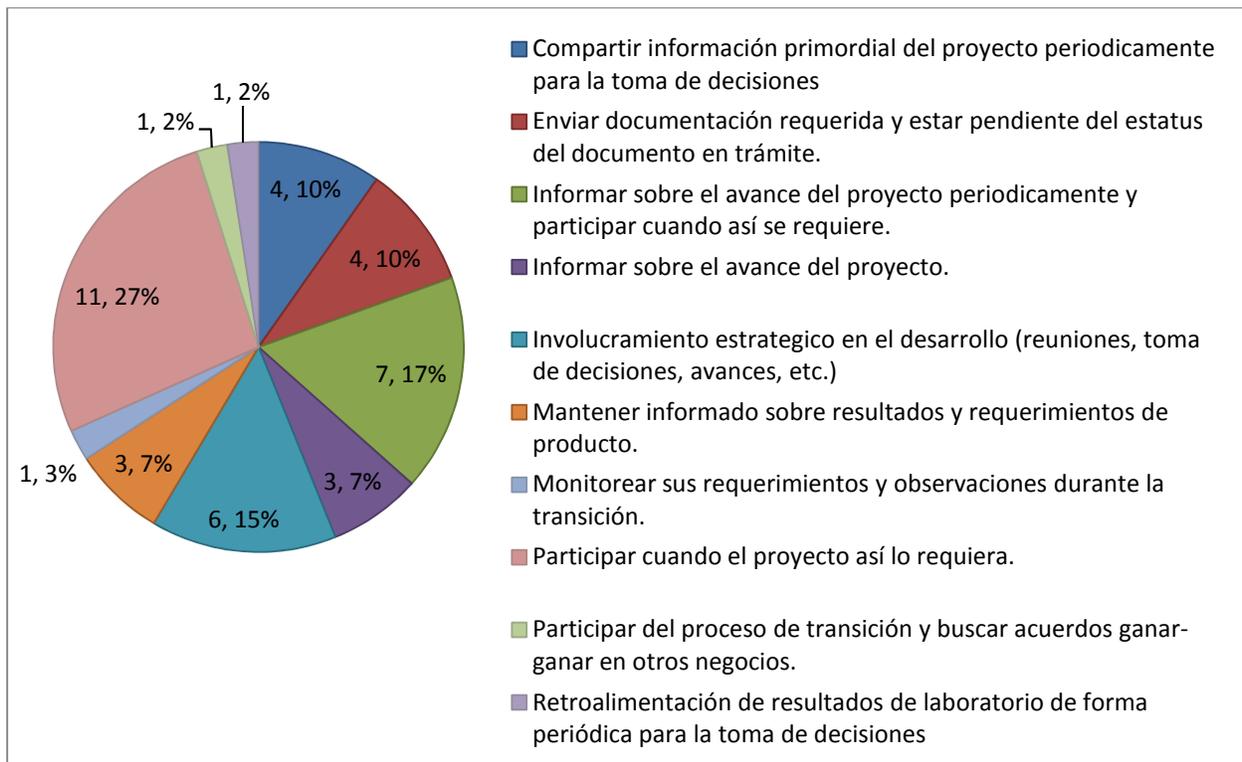


Figura 5.11 Estrategias específicas propuestas de manejo de interesados.

Fuente: Elaboración Propia

5.5.5 Proceso: Desarrollar el cronograma.

El siguiente proceso a desarrollar detalla la temporalidad del proyecto, ya que al tener un comienzo y un final, debe ser gestionado para asegurar que se cumpla con el periodo establecido según el alcance. Para la realización del mismo se utilizó la herramienta Microsoft Project®, con el cual se construyó el cronograma del proyecto, tomando como insumos los rendimientos de ejecución de actividades dados por el criterio profesional del grupo de trabajo y el líder de transferencia de tecnología de la región SAC&C, los tiempos estimados por el equipo de mantenimiento industrial, los lapsos de entrega de los equipos por parte de los proveedores y la duración estimada por los departamentos de Abastos y Recursos Humanos cuando apliquen.

Considerando que se toman los tiempos pesimistas (cronograma conservador) estimados para todas las actividades, la figura 5.12 muestra el cronograma general del proyecto en donde se define una duración de 98 días para las 69 actividades derivadas del análisis.

Cuadro 5.12 Cronograma del proyecto.

Actividad	Predecesora	Duración	Inicio	Fin
Implementación del negocio de aditivos para concreto hidráulico de Cemex Costa Rica S.A.		98 días	2/2/2015	6/22/2015
1. Trámites y Requisitos		60 días	2/2/2015	4/28/2015
1.1 Trámites Legales		59 días	2/2/2015	4/27/2015
1.1.1 Jurisdicción		25 días	2/2/2015	3/6/2015
Ampliación del alcance de la patente de la planta de Patarrá		25 días	2/2/2015	3/6/2015
Inscripción de la marca "Cemex Aditivos" en el Registro Público		20 días	2/2/2015	2/27/2015
1.1.2 Permisos	66	45 días	2/20/2015	4/27/2015
Tramitar planos ante el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos(CFIA)		7 días	2/20/2015	3/2/2015
Tramitar permisos de construcción ante la Municipalidad de Desamparados		30 días	2/20/2015	4/6/2015
Cancelar los permisos de construcción	9	1 día	4/7/2015	4/7/2015
Tramitar permiso sanitario de funcionamiento ante el Ministerio de Salud		45 días	2/20/2015	4/27/2015
1.2 Requisitos de funcionamiento		60 días	2/2/2015	4/28/2015
1.2.1 Evaluación Ambiental	66	46 días	2/20/2015	4/28/2015

Actividad	Predecesora	Duración	Inicio	Fin
Completar el documento de Evaluación Ambiental D1		1 día	2/20/2015	2/20/2015
Tramitar documentos ante la Secretaría Técnica Ambiental (SETENA)	14	45 días	2/23/2015	4/28/2015
1.2.2 Servicios		22 días	2/2/2015	3/3/2015
Inventariar la disponibilidad de servicios (electricidad, agua, alcantarillados, telecomunicaciones, etc.)		1 día	2/2/2015	2/2/2015
Tramitar servicios inexistentes	17	21 días	2/3/2015	3/3/2015
2. Establecimiento de formulaciones		30 días	2/2/2015	3/13/2015
2.1 Análisis técnico de propuestas		30 días	2/2/2015	3/13/2015
2.1.1 Requerimientos de calidad (Laboratorio)		12 días	2/2/2015	2/17/2015
Revisión técnica de propuestas de aditivos		2 días	2/2/2015	2/3/2015
Validación de propuestas en diseños base de concretos	22	7 días	2/4/2015	2/12/2015
Revisión del impacto de sinergias con otros productos	22	7 días	2/4/2015	2/12/2015
Análisis de resultados obtenidos	23;24	1 día	2/13/2015	2/13/2015
Redacción del informe	25	2 días	2/16/2015	2/17/2015
2.2.1 Dosificaciones (Industrial)	21	18 días	2/18/2015	3/13/2015
Establecimiento de dosificaciones específicas para cada planta de concreto		5 días	2/18/2015	2/24/2015
Validación de dosificaciones propuestas a nivel industrial	28	7 días	2/25/2015	3/5/2015
Análisis de resultados obtenidos	29	1 día	3/6/2015	3/6/2015
Redacción del informe	30	2 días	3/9/2015	3/10/2015
Alta de aditivos a utilizar en la producción de concreto	31	3 días	3/11/2015	3/13/2015
3. Importación transitoria		41 días	3/16/2015	5/14/2015
3.1 Modelo de importación		41 días	3/16/2015	5/14/2015
3.1.1 Fuentes de suministro	27	2 días	3/16/2015	3/17/2015
Revisión de costos y capacidad potencial de suministro de plantas (México, Panamá, Colombia, República Domin.)		2 días	3/16/2015	3/17/2015
3.1.2 Logística	35	39 días	3/18/2015	5/14/2015
Creación de códigos de aditivos en el sistema		5 días	3/18/2015	3/24/2015
Estimar las cantidades a solicitar según demanda prevista		4 días	3/18/2015	3/23/2015
Solicitud y transporte de aditivos	38;39	7 días	3/25/2015	4/6/2015
Desembarque y almacenamiento de producto	40	20 días	4/7/2015	5/5/2015
Distribución en plantas de concreto según demanda	41	7 días	5/6/2015	5/14/2015
4. Proceso de migración		20,5 días	5/15/2015	6/12/2015
4.1 Transición de suministro y consumo		20,5 días	5/15/2015	6/12/2015
4.1.1 Abastecimiento	37;2	20 días	5/15/2015	6/11/2015
Instalación de tanques de almacenamiento en plantas de concreto		15 días	5/15/2015	6/4/2015
Instalación de flujómetros		10 días	5/15/2015	5/28/2015
Entrada de aditivos a plantas de concreto	42;46;47	5 días	6/5/2015	6/11/2015
4.1.2 Modificación de diseños	37	4 días	5/15/2015	5/20/2015
Solicitud de modificaciones de diseños de concreto en RMS		4 días	5/15/2015	5/20/2015
4.1.3 Recesión de contratos con proveedores	37	12 días	5/15/2015	6/1/2015
Proceso de recesión de contratos con los proveedores de aditivos actuales		12 días	5/15/2015	6/1/2015
4.1.4 Monitoreo y Control	49;48	0,5 días	6/12/2015	6/12/2015
Ejecución de ensayos de control de calidad		0,5 días	6/12/2015	6/12/2015
5. Establecimiento del negocio		10 días	3/9/2015	3/20/2015
5.1 Creación de la figura dentro de la empresa		10 días	3/9/2015	3/20/2015
5.1.1 Estructura funcional	4	10 días	3/9/2015	3/20/2015
Diseño de organigrama del negocio y flujo de autorización asociado		3 días	3/9/2015	3/11/2015

Actividad	Predecesora	Duración	Inicio	Fin
Contratación del personal	58	7 días	3/12/2015	3/20/2015
5.1.2 Estructura contable	4	8 días	3/9/2015	3/18/2015
Creación de estructura de costos del negocio		3 días	3/9/2015	3/11/2015
Asignación de centros de costos, almacenes e inventarios contables en SAP	61	5 días	3/12/2015	3/18/2015
Generación de rutas de materia prima y producto terminado	61	3 días	3/12/2015	3/16/2015
6. Planta de aditivos		98 días	2/2/2015	6/22/2015
6.1 Diseño de planta física		90 días	2/2/2015	6/10/2015
6.1.1 Diseño		14 días	2/2/2015	2/19/2015
Diseño distribución espacial de oficinas	68	4 días	2/16/2015	2/19/2015
Diseño electromecánico de la planta		10 días	2/2/2015	2/13/2015
Diseño del laboratorio	68	2 días	2/16/2015	2/17/2015
Diseño de zona de carga, parqueos, accesos y zonas comunes		1 día	2/2/2015	2/2/2015
6.1.2 Oficinas	4;7;13;16	20 días	4/29/2015	5/27/2015
Colocación de divisiones livianas		5 días	4/29/2015	5/6/2015
Construcción de instalaciones eléctricas		5 días	4/29/2015	5/6/2015
Aplicación de acabados	72;73	8 días	5/7/2015	5/18/2015
Compra de mueblería y equipo de cómputo	74	4 días	5/19/2015	5/22/2015
Equipamiento de oficina	75	3 días	5/25/2015	5/27/2015
6.1.3 Mecánica	4;7;13;16	30 días	4/29/2015	6/10/2015
Compra de tanques y dosificadores		5 días	4/29/2015	5/6/2015
Colocación de tanques de almacenamiento	78	8 días	5/7/2015	5/18/2015
Colocación de tanques de producto terminado	78	7 días	5/7/2015	5/15/2015
Colocación de dosificadores y tanque mezclador	79;80	7 días	5/19/2015	5/27/2015
Construcción de sistemas electromecánicos	81	10 días	5/28/2015	6/10/2015
6.1.4 Laboratorio	4;7;13;16	18 días	4/29/2015	5/25/2015
Colocación de divisiones livianas		11 días	4/29/2015	5/14/2015
Construcción de instalaciones eléctricas		10 días	4/29/2015	5/13/2015
Aplicación de acabados	84;85	3 días	5/15/2015	5/19/2015
Compra de mueblería y equipo de cómputo	86	3 días	5/20/2015	5/22/2015
Compra de equipo de laboratorio	87FF	16 días	4/30/2015	5/22/2015
Equipamiento del laboratorio	87;88	1 día	5/25/2015	5/25/2015
6.1.5 Infraestructura	4;7;13;16	10 días	4/29/2015	5/13/2015
Readecuación de la estructura existente		10 días	4/29/2015	5/13/2015
Construcción de la infraestructura		5 días	4/29/2015	5/6/2015
6.2 Diseño del proceso productivo		8 días	6/11/2015	6/22/2015
6.2.1 Inventarios	77;56	5 días	6/11/2015	6/17/2015
Solicitud de materia prima		1 día	6/11/2015	6/11/2015
Ingreso de materiales a inventarios contables	95	2 días	6/12/2015	6/15/2015
Asignación de materiales físicos a silos	96	2 días	6/16/2015	6/17/2015
6.2.2 Producción	65	4 días	6/11/2015	6/16/2015
Alta de diseños en el sistema		2 días	6/11/2015	6/12/2015
Manufactura de aditivos	99	1 día	6/15/2015	6/15/2015
Ejecución de ensayos de calidad	100	0,5 días	6/16/2015	6/16/2015
Manejo de producto terminado en planta	100	1 día	6/16/2015	6/16/2015
6.2.3 Entrega	98;45;49	4 días	6/17/2015	6/22/2015
Creación de clientes en el sistema		3 días	6/17/2015	6/19/2015
Despacho de productos	104	0,5 días	6/22/2015	6/22/2015
Entrega de productos	105	0,5 días	6/22/2015	6/22/2015

Fuente: Equipo de trabajo

De la construcción del cronograma se derivó el Diagrama de Gantt del proyecto con el cual se realiza la representación gráfica de la escala temporal del mismo. Su detalle se muestra en la figura 5.12:

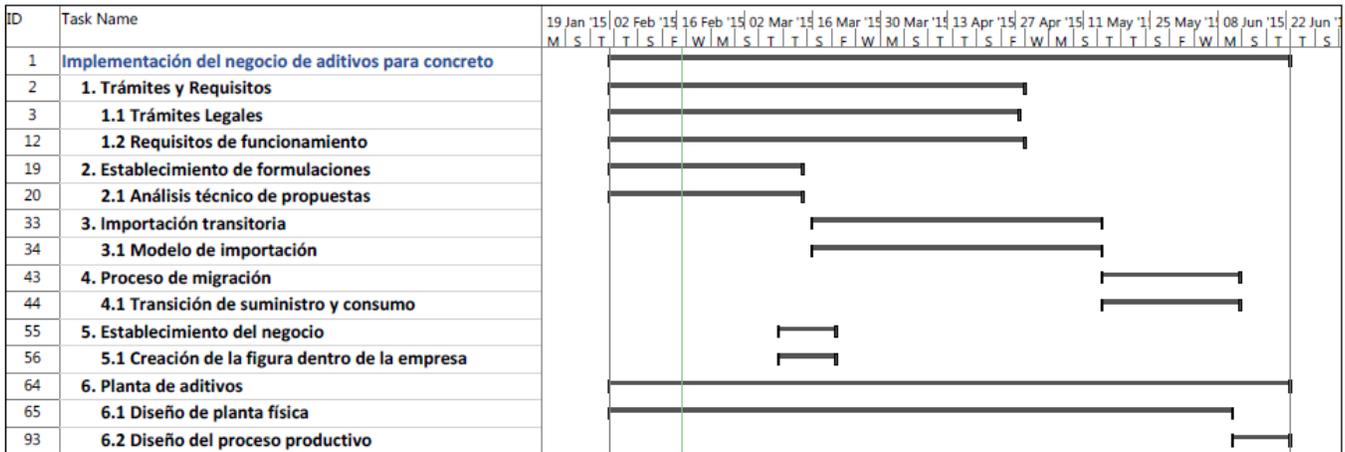


Figura 5.12 Diagrama de Gantt del proyecto.

Fuente: Equipo de trabajo

Del cronograma se puede observar que el proyecto inicia con la actividad de diseño que antecede a las actividades relacionadas con trámites y requisitos; las cuales a su vez son necesarias para la construcción de la planta de aditivos y la puesta en marcha de la misma. Las actividades de establecimiento de formulaciones, importación transitoria y proceso de migración se desarrollan de forma paralela como actividades de apoyo del proyecto e ingresan paulatinamente conforme transcurre el mismo.

Adicionalmente con el uso de la herramienta Microsoft Project® se logró identificar la duración de cada una de las actividades involucradas, con la finalidad de realizar el análisis de ruta crítica y así dedicar una mayor atención a las actividades que formen parte de esta ruta. El

cuadro 5.13 muestra los 22 grupos de actividades de cada uno de los paquetes de trabajo, con el cual se construyó el análisis PERT posterior.

Cuadro 5.13 Duración de las actividades del proyecto.

Actividad	Duración (días)
1.1.1 Jurisdicción	25
1.1.2 Permisos	45
1.2.1 Evaluación Ambiental	46
1.2.2 Servicios	22
2.1.1 Requerimientos de calidad (Laboratorio)	12
2.2.1 Dosificaciones (Industrial)	18
3.1.1 Fuentes de suministro	2
3.1.2 Logística	39
4.1.1 Abastecimiento	20
4.1.2 Modificación de diseños	4
4.1.3 Recesión de contratos con proveedores	12
4.1.4 Monitoreo y Control	0.5
5.1.1 Estructura funcional	10
5.1.2 Estructura contable	8
6.1.1 Diseños	14
6.1.2 Oficinas	20
6.1.3 Mecánica	30
6.1.4 Laboratorio	18
6.1.5 Infraestructura	10
6.2.1 Inventarios	5
6.2.2 Producción	4
6.2.3 Entrega	4

Fuente: Elaboración Propia

Ya definidas las actividades del proyecto y sus duraciones, se procedió a realizar el análisis de la ruta crítica bajo la técnica PERT, el cual se muestra en la figura 5.13. De la figura se puede observar que la ruta crítica está compuesta por las siguientes 5 actividades:

- 6.1.1 Diseño.
- 1.2.1 Evaluación Ambiental.
- 6.1.3 Mecánica.
- 6.2.2 Producción.
- 6.2.3 Entrega.

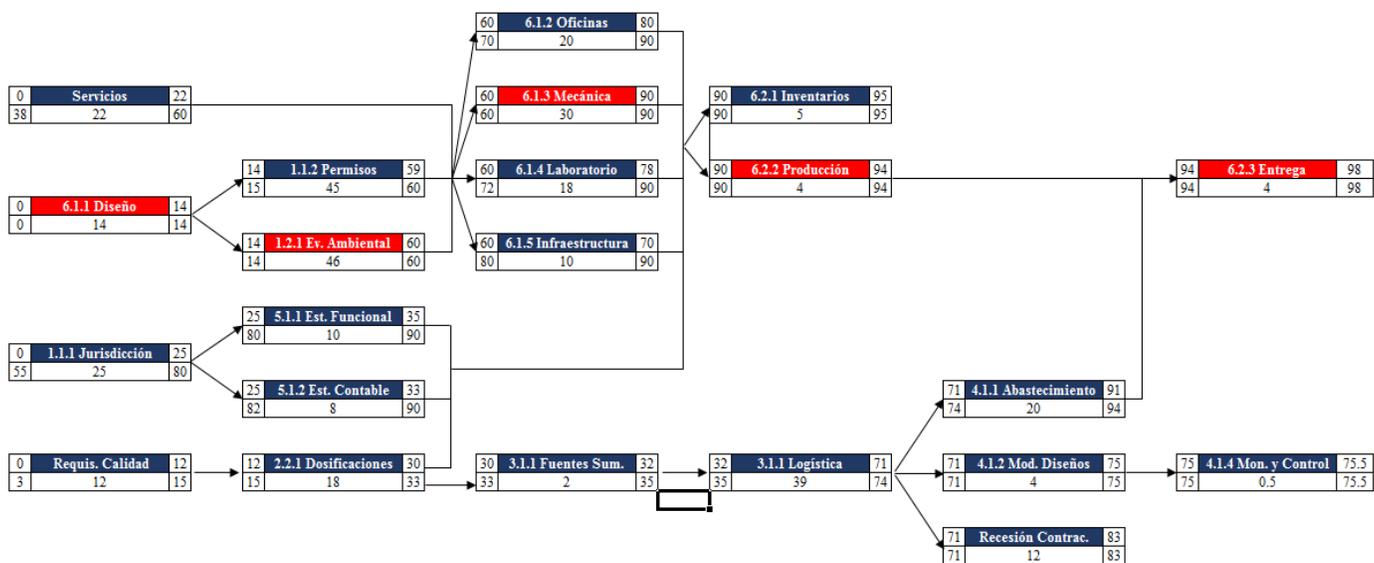


Figura 5.13 Ruta crítica del proyecto por técnica PERT.

Fuente: Elaboración Propia

El análisis evidencia que las actividades de Servicios y Jurisdicción poseen holguras superiores a los 20 días luego del inicio de la actividad de Diseño y que la actividad de Permisos puede retrasarse 15 días sin impactar el tiempo de entrega del proyecto. Adicionalmente se puede ver que la construcción de las Oficinas, Laboratorio e Infraestructura pueden dar comienzo con retrasos de 10 días, 12 días y 20 días respectivamente con respecto a la construcción de las Obras Mecánicas, no obstante un retraso mayor al descrito en cualquiera de estas actividades puede causar que pase de una actividad sin impacto a una actividad crítica del proyecto.

Por último debe observarse que antes de la actividad de entrega, toda la secuencia de Establecimiento de Formulaciones, Importación Transitoria y Proceso de Migración, cuenta con una holgura de 3 días, un tiempo muy justo para no convertir a esta secuencia de actividades parte de la ruta crítica del proyecto, por lo que también se le debe prestar atención especial.

5.5.6 Proceso: Desarrollar el presupuesto.

El siguiente proceso a desarrollar comprende la consolidación de los costos asociados a las 69 actividades que comprende la totalidad del proyecto. Con base en el criterio profesional del equipo de trabajo, las cotizaciones realizadas de los diferentes equipos y materiales a adquirir, los parámetros establecidos por la organización (por ejemplo los salarios fijados para los puestos requeridos) y la herramienta propuesta CRI-PLA-PR-11-F01, se procedió con la construcción del presupuesto del proyecto cuyo valor final fue de ¢102 700 616,57 colones (\$188441,5 USD). Este se muestra en el cuadro 5.14.

Cuadro 5.14 Presupuesto del proyecto.

N°	Actividad	Costo	Duración (días)	Costo Promedio Diario
1	Ampliación del alcance de la patente de la planta de Patarrá	¢ 54,500.00	25	¢ 2,180.00
2	Inscripción de la marca "Cemex Aditivos" en el Registro Público	¢ 272,550.00	20	¢ 13,627.50
3	Tramitar Planos ante el Colegio de Ingenieros y Arquitectos (CFIA)	¢ 443,750.00	7	¢ 63,392.86
4	Tramitar permisos de construcción ante la Municipalidad de Desamparados	***	30	***
5	Cancelar los permisos de construcción	¢ 54,500.00	1	¢ 54,500.00
6	Tramitar permiso sanitario de funcionamiento ante el Ministerio de Salud	¢ 54,500.00	45	¢ 1,211.11
7	Completar el documento de Evaluación Ambiental D1	¢ 2,316,250.00	1	¢ 2,316,250.00
8	Tramitar documentos ante la Secretaría Técnica Ambiental (SETENA)	¢ 2,043,750.00	45	¢ 45,416.67
9	Inventariar la disponibilidad de servicios (electricidad, agua, alcantarillados, telecomunicaciones, etc.)	***	1	***
10	Tramitar servicios inexistentes	***	21	***
11	Revisión técnica de propuestas de aditivos	***	2	***
12	Validación de propuestas en diseños base de concretos	***	7	***
13	Revisión del impacto de sinergias con otros productos	***	7	***
14	Análisis de resultados obtenidos	***	1	***
15	Redacción del informe	***	2	***
16	Establecimiento de dosificaciones específicas para cada planta de concreto	***	5	***
17	Validación de dosificaciones propuestas a nivel industrial	***	7	***
18	Análisis de resultados obtenidos	***	1	***
19	Redacción del informe	***	2	***
20	Alta de aditivos a utilizar en la producción de concreto	***	3	***
21	Revisión de costos y capacidad potencial de suministro de plantas (México, Panamá, Colombia, República Dominicana)	***	2	***
22	Creación de códigos de aditivos en el sistema	***	5	***
23	Estimar las cantidades a solicitar según demanda prevista	***	4	***

N°	Actividad	Costo	Duración (días)	Costo Promedio Diario
24	Solicitud y transporte de aditivos	***	7	***
25	Desembarque y almacenamiento de producto	€17,292,688.67	20	€ 864,634.43
26	Distribución en plantas de concreto según demanda	€ 24,854,200.46	7	€ 3,550,600.07
27	Instalación de tanques de almacenamiento en plantas de concreto	€ 6,714,577.02	15	€ 447,638.47
28	Instalación de flujómetros	€ 28,538,380.00	10	€ 2,853,838.00
29	Entrada de aditivos a plantas de concreto	***	5	***
30	Solicitud de modificaciones de diseños de concreto en RMS	***	4	***
31	Proceso de recesión de contratos con los proveedores de aditivos actuales	***	12	***
32	Ejecución de ensayos de control de calidad	***	0.5	***
33	Diseño de organigrama del negocio y flujo de autorización asociado	***	3	***
34	Contratación del personal	***	7	***
35	Creación de estructura de costos del negocio	***	3	***
36	Asignación de centros de costos, almacenes e inventarios SAP	***	5	***
37	Generación de rutas de materia prima y producto terminado	***	3	***
38	Diseño distribución espacial de oficinas	€ 280,000.00	4	€ 70,000.00
39	Diseño electromecánico de la planta	€ 700,000.00	10	€ 70,000.00
40	Diseño del laboratorio	€ 140,000.00	2	€ 70,000.00
41	Diseño de zona de carga, parqueos, accesos y zonas comunes	€ 35,000.00	1	€ 35,000.00
42	Colocación de divisiones livianas	€ 793,441.85	5	€ 158,688.37
43	Construcción de instalaciones eléctricas	€ 314,451.00	5	€ 62,890.20
44	Aplicación de acabados	€ 166,527.63	8	€ 20,815.95
45	Compra de mueblería y equipo de cómputo	€ 626,550.28	4	€ 156,637.57
46	Equipamiento de oficina	€ 106,111.08	3	€ 35,370.36
47	Compra de tanques y dosificadores	€ 6,388,487.90	5	€ 1,277,697.58
48	Colocación de tanques de almacenamiento	€ 152,149.44	8	€ 19,018.68
49	Colocación de tanques de producto terminado	€ 3,395,714.22	7	€ 485,102.03
50	Colocación de dosificadores y tanque mezclador	€ 1,266,565.38	7	€ 180,937.91
51	Construcción de sistemas electromecánicos	€ 667,531.00	10	€ 66,753.10
52	Colocación de divisiones livianas	€ 793,441.85	11	€ 72,131.08
53	Construcción de instalaciones eléctricas	€ 314,451.00	10	€ 31,445.10
54	Aplicación de acabados	€ 166,527.63	3	€ 55,509.21
55	Compra de mueblería y equipo de cómputo	€ 626,550.28	3	€ 208,850.09
56	Compra de equipo de laboratorio	€ 1,228,091.12	16	€ 76,755.69
57	Equipamiento del laboratorio	€ 106,111.08	1	€ 106,111.08
58	Readecuación de la estructura existente	€ 745,895.15	10	€ 74,589.52
59	Construcción de la infraestructura	€ 853,676.21	5	€ 170,735.24
60	Solicitud de materia prima	***	1	***
61	Ingreso de materiales a inventarios contables	***	2	***
62	Asignación de materiales físicos a silos	***	2	***
63	Alta de diseños en el sistema	***	2	***
64	Manufactura de aditivos	€ 24,444.32	1	€ 24,444.32
65	Ejecución de ensayos de calidad	€ 12,222.16	0.5	€ 24,444.32
66	Manejo de producto terminado en planta	***	1	***
67	Creación de clientes en el sistema	€ 73,332.96	3	€ 24,444.32
68	Despacho de productos	€ 12,222.16	0.5	€ 24,444.32
69	Entrega de productos	€ 37,147.80	0.5	€ 74,295.60
TOTAL		€102 700 616,57	98	

Fuente: Equipo de trabajo

Dentro de los insumos utilizados para la elaboración del presupuesto del proyecto, se detallan los siguientes:

- a) **Colaboradores de la organización:** Los costos asociados a los trabajos realizados por los colaboradores de la organización para el proyecto no se consideran dentro del presupuesto del mismo, esto debido a que los salarios y las cargas sociales de estas personas ya están contempladas dentro de los costos fijos de los otros negocios de la compañía, por lo que su impacto es nulo para el proyecto.
- b) **Encargado de Operación de Aditivos, chofer y operarios:** Estos son los únicos puestos que impactan en el costo del proyecto y sus salarios se rigen por los parámetros establecidos por la organización (mayores a los mínimos establecidos por ley).
- c) **Formulario D1:** Según la Secretaría Técnica Nacional (SETENA) mediante el Decreto Ejecutivo N°34536-MINAE del 5 de junio del 2008, el costo de tramitación del formulario D1 es de \$500 USD.
- d) **Tasa de prestación de marca comercial:** De acuerdo al Registro de la Propiedad, mediante el Decreto Ejecutivo N°7978 del 6 de enero del 2000, el valor de los timbres para la inscripción de una nueva marca comercial es de 50 colones.
- e) **Precio del combustible:** El precio del combustible utilizado en el presupuesto es el que rige actualmente según los precios establecidos por la Refinería Costarricense de Petróleo (RECOPE).

- f) **Tipo de cambio:** Se utiliza el tipo de cambio actual de 545 colones por cada \$1 USD.
- g) **Precios de materiales:** Los precios promedio de los materiales de construcción se obtuvieron mediante la consulta a la base de datos pública Lógica Tropical del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA) al día 12 de febrero del 2015.
- h) **Tanques de almacenamiento:** Los precios de referencia de los tanques de almacenamiento se basan en la cotización realizada a la empresa Mucho Tanque, la cual se muestra en el Anexo A.4.
- i) **Camión y montacargas:** En el anexo A.4 se muestra el detalle de los precios de referencia del camión de 5 ton y el montacargas de 2,5 ton dados por las empresas Grupo Q y Tractomotriz, respectivamente.
- j) **Equipo de laboratorio:** El equipo de laboratorio está compuesto por un medido de pH, 2 kits de ensayos de acidez al agua, 3 hidrómetros para determinar la densidad y 6 probetas de cristal para ejecutar los respectivos ensayos. La cotización formal de estos equipos se muestra en el anexo A.4.
- k) **Flujómetros:** Para la determinación del costo de los flujómetros se solicitó al Departamento de Mantenimiento Industrial el desglose de cada uno de los componentes del equipo. Este se muestra en el anexo A.4. Adicionalmente se contemplan \$150 USD por la calibración de cada equipo.

Con base en la consolidación de la información referida del cronograma del proyecto y de la descomposición de los costos por actividades observada en el cuadro 5.14, se construyó la curva acumulada de costo:

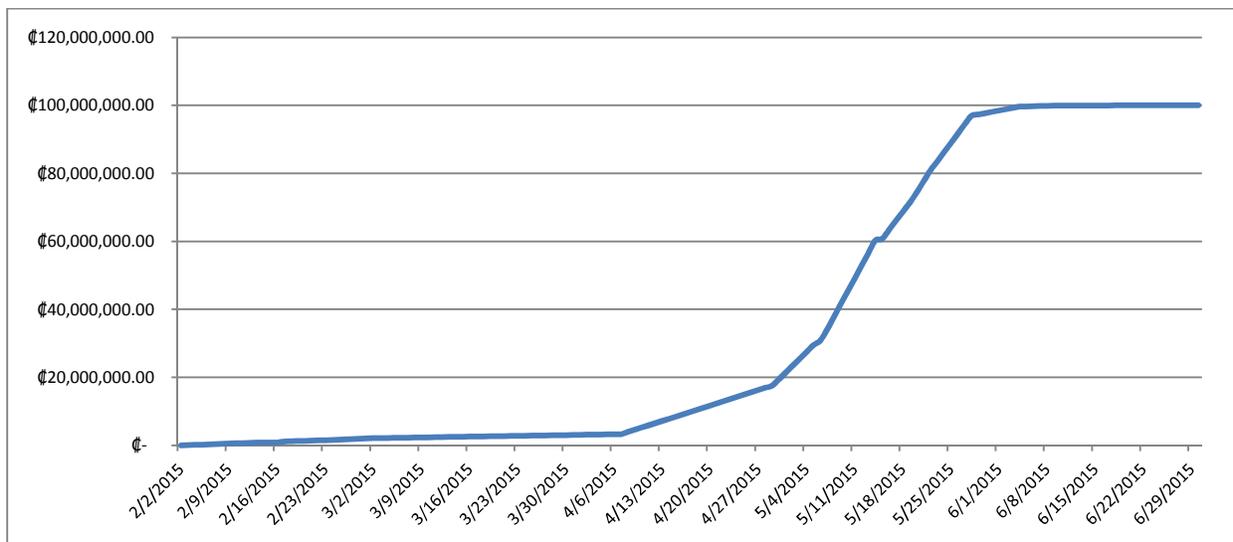


Figura 5.14 Curva S de los costos acumulados del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

De esta gráfica se puede observar que la mayor cantidad de costos se consumen durante la segunda mitad del proyecto, justificado porque la ejecución de las obras se realiza durante este tramo del mismo. Los desembolsos importantes como la adquisición del camión, los flujómetros y el montacargas, se concentran en el mes de mayo.

Adicionalmente, con la información generada se muestran los flujos de caja mensuales según los entregables definidos que requiere el proyecto para su ejecución, resumidos en el cuadro 5.15.

Cuadro 5.15 Flujos de caja mensuales del proyecto.

Actividad	Febrero 2015	Marzo 2015	Abril 2015	Mayo 2015	Junio 2015
1.1.1 Jurisdicción	₡ 214,287.13	₡ 10,218.75			
1.1.2 Permisos		₡ 114,348.48	₡ 22,295.45		
1.2.1 Evaluación Ambiental		₡ 989,941.41	₡ 894,140.63		
1.2.2 Servicios					
2.1.1 Requerimientos de calidad (Laboratorio)					
2.2.1 Dosificaciones (Industrial)					
3.1.1 Fuentes de suministro					
3.1.2 Logística			₡ 14,204,708.55	₡ 27,942,180.58	
4.1.1 Abastecimiento				₡ 33,910,041.61	₡ 1,342,915.40
4.1.2 Modificación de diseños					
4.1.3 Recesión de contratos con proveedores					
4.1.4 Monitoreo y Control					
5.1.1 Estructura funcional					
5.1.2 Estructura contable					
6.1.1 Diseños	₡ 1,120,000.00				
6.1.2 Oficinas			₡ 158,270.41	₡ 1,848,811.43	
6.1.3 Mecánica			₡ 912,641.13	₡ 10,444,321.43	₡ 513,485.38
6.1.4 Laboratorio			₡ 75,356.91	₡ 3,053,704.97	
6.1.5 Infraestructura			₡ 175,231.97	₡ 1,424,339.39	
6.2.1 Inventarios					
6.2.2 Producción					
6.2.3 Entrega					₡ 73,332.96

Fuente: Elaboración Propia

La curva mensual acumulada de flujo de caja para el proyecto se muestra en la figura

5.15.

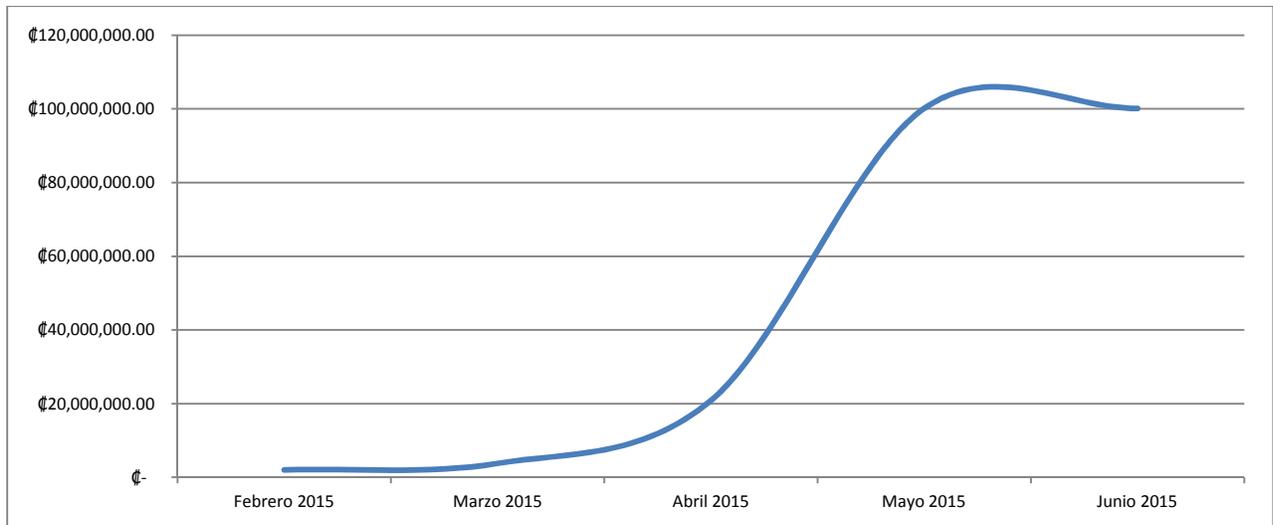


Figura 5.15 Curva S mensual acumulada de flujo de dinero del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

Es importante mencionar que el 93,8% del flujo de caja se concentra entre los meses de abril y mayo debido a la adquisición del equipo y los insumos para la construcción de la planta y el abastecimiento de los aditivos importados a la plantas de concreto. Adicionalmente el 77,8% del flujo de caja es representado por las actividades de logística y abastecimiento, mientras el otro 18,7% corresponde a las labores de construcción de la planta. Las restantes 63 actividades contemplan el 3,5% del flujo de caja.

En la tabla 5.16 se muestran los cinco principales movimientos que repercuten en el flujo de caja del proyecto de manera importante:

Cuadro 5.16 Principales movimientos que repercuten en el flujo de caja del proyecto.

Movimiento	Costo	Porcentaje	Actividad
Compra de camión	₡ 22,052,335.00	21.5%	Distribución en plantas de concreto según demanda
Compra de montacargas	₡ 17,243,800.00	16.8%	Desembarque y almacenamiento de producto
Compra de flujómetros	₡ 28,538,380.00	27.8%	Instalación de flujómetros
Compra de tanques de almacenamiento	₡ 6,388,487.90	6.2%	Compra de tanques y dosificadores
Compra de equipo de laboratorio	₡ 1,228,091.12	1.2%	Compra de equipo de laboratorio
	₡ 75,451,094.02	73.5%	

Fuente: Elaboración Propia

Tal y como lo describe el cuadro 5.16 la totalidad de los movimientos de mayor impacto para el proyecto corresponden a compra de equipos, por lo que la labor de gestión de adquisiciones por medio del departamento de Abastos debe ser bien monitoreada para no impactar el costo estimado del proyecto en forma negativa.

5.5.7 Proceso: Planificar la gestión de la calidad.

El siguiente proceso propuesto para su desarrollo es la planificación de la gestión de la calidad del proyecto. Como insumo inicial, el equipo de trabajo definió la política de calidad del proyecto tal y como se menciona a continuación:

“Proveer de una estructura física y contable, además de formulaciones validadas, al nuevo negocio de aditivos para concreto hidráulico de Cemex Costa Rica S.A. mediante el seguimiento de un plan de gestión de calidad acorde a las normativas y estándares internos y externos que rigen el proyecto, con el fin de brindar una propuesta efectiva de implementación de dicho negocio dentro de la organización”.

Fuente: Equipo de proyecto

Para poder cumplir con esta política alineada con la estrategia de la organización, se proponen las siguientes herramientas de control y aseguramiento de la calidad, así como el listado de estándares y normativas aplicables al proyecto y los productos.

a) Herramientas de control de la calidad.

Para desarrollar el control de la calidad del proyecto y los productos, se propone el uso de las siguientes herramientas:

- **Muestréos:** Se definirá una lista mínima de ensayos a materiales o muestréos, mismos que se aplicarán como criterios de aceptación de trabajos que se desarrollan.

b) Herramientas de aseguramiento de la calidad.

De igual manera, el análisis de los datos recolectados se realiza mediante las herramientas de aseguramiento de la calidad descritas en el formato CRI-PLA-PR-12-F01 “Planificación de la Calidad del Proyecto” con la finalidad de contar con la información necesaria para tomar las mejores decisiones para el proyecto. Las herramientas propuestas para el aseguramiento se describen a continuación:

- **Indicadores:** Son necesarios para darle seguimiento a variaciones específicas durante el desarrollo de los productos y el proyecto (promedios, desviaciones estándar, etc.); los cuales adicionalmente servirán como parámetros de comparación con los requisitos recomendados por las buenas prácticas, los códigos y la legislación vigente del país que rige para tipo de productos y proyecto.
- **Análisis de procesos:** Está enfocado principalmente a las fases del proyecto como tal. Análisis de Valor Ganado, análisis financiero y seguimientos GANT son algunas de las herramientas propuestas para el seguimiento de costos y de cronograma.
- **Auditorías:** Estas se pueden desarrollar en campo como auditorías de inspección las cuales buscan verificar que se está ejecutando el proyecto tal y como se planteó. También se pueden presentar como auditorías de seguimiento de procesos enfocados

c) **Estándares y normativas aplicables al proyecto y productos.**

En el cuadro 5.17 se muestra el listado de estándares y normativas aplicables, como parámetros de aceptación y cumplimiento de los diferentes entregables del proyecto y productos.

Cuadro 5.17 Estándares y normativas aplicables al proyecto y productos.

Gestión	Técnicos
<p>PMI: Estándar adoptado para la gestión global del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • PMBoK® <p>ISO: Estándares de apoyo para la gestión de proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISO-9001 Gestión de Calidad • ISO-14000 Ambiente • ISO-14001 Reciclaje <p>OHSAS: Estándares de apoyo para la gestión del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • OHSAS-18001 Seguridad Ocupacional 	<p>GUBERNAMENTALES: Reglamentos nacionales de acatamiento obligatorio para el diseño y ejecución del producto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código Sísmico 2012 (CFIA). • Código de Cimentaciones. • Reglamento de Construcciones. • Código Eléctrico Nacional (NFPA 70 / NEC 2008) • Código de Instalaciones Hidráulicas y Mecánicas. • Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales, Ley N° 33601 • Reglamento para la calidad de agua Potable, Ley N° 32327 • Plan Regulador de la Municipalidad de Desamparados. • Reglamento a la Ley General de Aduanas, Ley N°25270-H • Formulario D1 SETENA, Decreto 32712 • INTE 06-01-10:2014 Aditivos químicos para concreto. <p>ACI: Reglamentos para el diseño y ejecución de los elementos de concreto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reglamento de Concreto Estructural y comentarios ACI 318-11. • Especificaciones para el concreto estructural ACI 301-05. • Especificaciones y tolerancias para materiales y construcciones de concreto ACI 117-01. • Guía para la medición, mezclado, transporte y colocación del concreto • ACI-304.

Gestión	Técnicos
	<p>ASTM: Prácticas y estándares normalizados para el control de materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>ASTM C-494 Especificaciones estándar para los aditivos químicos del concreto.</u> • Prácticas para ensayos de concreto en estado fresco ASTM C-172 (Muestreo), ASTM C-1064 (Temperatura), ASTM C-143 (Revenimiento), ASTM C-33 (Moldeo), ASTM C-39 (Falla a compresión), ASTM C-138 (Peso Volumétrico) y ASTM C-231 (Aire).

Fuente: Elaboración Propia

Adicionalmente la empresa Cemex Costa Rica S.A. cuenta con un Sistema de Gestión de Calidad ISO-9001 certificado por INTECO, cuyo alcance abarca el campo administrativo y de ejecución. El trabajo escrito hace referencia a formatos propuestos con identificación a utilizar durante el desarrollo del proyecto, a los cuales se les puede dar trazabilidad mediante la codificación que aparece en cada uno de ellos.

d) Matriz de gestión de calidad.

Ya definidas las herramientas de control y muestreo, así como los estándares y normativas aplicables para la gestión de la calidad del proyecto y los productos, se construye la matriz de gestión de la calidad bajo el formato propuesto CRI-PLA-PR-12-F01 (Ver Anexo A.3). Los once puntos registrados para gestionar su calidad fueron obtenidos mediante las técnicas de tormentas de ideas y criterio profesional del equipo de trabajo, las cuales se muestran en el cuadro 5.18 en conjunto con sus parámetros de aceptación:

Cuadro 5.18 Parámetros de aceptación de calidad del producto y el proyecto.

Actividad de Calidad	Parámetro de aceptación
Revisión de las características reológicas y de resistencia de las mezclas de concreto.	Desviación de asentamiento $\pm 2,5$ cm; eficiencia mayor al 97%, fraguado inicial 300 min y final 600 min, permanencia 60 min.
Revisión del cumplimiento del cronograma de trabajo.	Retraso máximo de 15 días con respecto al cronograma original.
Revisión de las características físicas de los aditivos importados.	Densidad entre 1025 kg/m ³ -1250 kg/m ³ , nivel de acidez entre 7-10, dispersión del soluto estable.
Verificación de la aceptación de los productos finales.	Densidad entre 1025 kg/m ³ -1250 kg/m ³ , nivel de acidez entre 7-10, dispersión del soluto estable.
Cumplimientos de normas de seguridad por parte de los trabajadores.	Cero accidentes, cero incidentes.
Control de cumplimiento de permisos ambientales y de funcionamiento.	Cumplimiento de permisos en su totalidad.
Cumplimiento de las políticas ambientales del proyecto.	Cumplimiento de las políticas ambientales, con un máximo de dos hallazgos menores.
Revisión del cumplimiento del presupuesto del proyecto.	Desviación con respecto al presupuesto no mayor al 5%.
Revisión del montaje de equipos según requerimientos.	Desviaciones recomendadas según el fabricante.
Variaciones en dosificaciones durante la producción de aditivos.	Nivel de desviación máxima de los dosificadores del $\pm 1\%$
Cumplimiento de materias primas para la producción de aditivos.	Densidad entre 1025 kg/m ³ -1250 kg/m ³ , nivel de acidez entre 7-10, potabilidad del agua.

Fuente: Elaboración Propia

El plan de gestión de calidad, las herramientas, las actividades y los responsables de cada uno de estos puntos se encuentran desarrollados en el formato descrito anteriormente.

5.5.8 Proceso: Identificar los riesgos.

Para el registro de riesgos se propuso el formato CRI-PLA-PR-13-F01, en el cual se puede identificar el riesgo como amenaza u oportunidad, describir la causa-efecto del mismo por

medio de la técnica de metalenguaje y asociar su impacto al alcance, costo, tiempo y calidad del proyecto.

Entre los riesgos identificados por el equipo de trabajo en conjunto con los líderes de proyecto de Cemex Global y Cemex Región SAC&C, bajo las técnicas de tormenta de ideas y criterio profesional, se detallan los siguientes:

- a) Patente de planta Patarrá no puede ser ampliada para la producción de aditivos.
- b) Rechazo de la viabilidad ambiental.
- c) Retraso en la obtención de los permisos de construcción.
- d) Propuestas de aditivos no cumplen con las especificaciones técnicas requeridas.
- e) Incompatibilidad de los aditivos propuestos con los diseños de mezcla de concreto.
- f) Incompatibilidad de los aditivos propuestos con otros tipos de aditivos (sinergias).
- g) Limitación de la planta de Panamá para el envío de cantidad de aditivos solicitada.
- h) Retraso en el desalmacenaje de los aditivos importados.
- i) Inexistencia de capacidad de almacenaje local durante la importación de aditivos.
- j) Aditivos importados no cumplen con los parámetros de calidad requeridos.
- k) Recesión infortuna de contratos con los proveedores de aditivos.
- l) Entrega tardía de equipos a instalar.
- m) Fallo de flujómetro durante la producción de aditivos.
- n) Fallo en el suministro eléctrico.
- o) Problema en el sistema de dosificación de la planta.

- p) Retraso de entrega del proveedor(es) de materia prima.
- q) Sobreoferta producida vendida a terceros.
- r) Saturación de la capacidad máxima instalada.
- s) Sinergia de aditivos con mayor eficiencia que la propuesta inicial.
- t) Participación parcial del equipo de proyecto.

Cabe señalar que de los veinte riesgos detectados, solamente dos de ellos representan una oportunidad para el proyecto y el restante involucran amenazas para el mismo.

5.5.9 Proceso: Analizar los riesgos.

Para efectos de este trabajo solamente se realizará el análisis de riesgos por el método cualitativo. En este caso, la calificación del riesgo consistirá en estimar la probabilidad de su ocurrencia y el impacto que pueda causar la materialización del mismo. En el cuadro 5.18 se muestra la estimación propuesta de la probabilidad.

Cuadro 5.19 Estimación de la probabilidad para los riesgos.

Rango de probabilidad	Promedio para el cálculo	Expresión
De 1% a 10%	5%	Baja
De 11% a 25%	18%	Poco probable
De 26% a 55%	40%	Media
De 56% a 80%	68%	Altamente probable
De 81% a 99%	90%	Casi seguro

Fuente: Elaboración Propia

Tomando en consideración los niveles de impacto de cada uno de los riesgos del proyecto, complementadas con la tabla anterior de estimación de probabilidades, se muestra en el cuadro 5.19 la matriz de calificación del riesgo (Mapa de Calor).

Cuadro 5.20 Matriz de calificación de riesgo (Mapa de calor).

MAPA DE CALOR					
Probabilidad	IMPACTO				
	Muy Bajo (1)	Bajo (2)	Moderado (3)	Alto (4)	Muy Alto (5)
Baja (5%)	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
Poco probable (18%)	0.18	0.36	0.54	0.72	0.90
Media (40%)	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00
Altamente probable (68%)	0.68	1.36	2.04	2.72	3.40
Casi seguro (90%)	0.90	1.80	2.70	3.60	4.50

Fuente: Elaboración Propia

En la misma herramienta propuesta para el registro de riesgos CRI-PLA-PR-13-F01, se incluye la opción de realizar el análisis de probabilidad vs. impacto, determinando el nivel de criticidad según la semaforización del mapa de calor.

Con base en la calificación que se obtenga según el nivel de criticidad del riesgo, se orientarán las acciones a ejecutar y su valoración según los criterios mencionados en el cuadro 5.20:

Cuadro 5.21 Criterios de evaluación de riesgos según análisis cualitativo.

INTERVALO		EVALUACIÓN	VALORACIÓN	ESTRATEGIA
0.00 – 0.49	B	Zona de Riesgo Baja	Tolerable, Aceptable	Negativos: Evitar, Trasladar, Mitigar, Aceptar. Positivos: Explotar, Compartir, Mejorar, Aceptar.
0.50 – 1.99	M	Zona de Riesgo Moderada	Moderado	
2.00 – 4.50	A	Zona de Riesgo Alta	Importante	

Fuente: Elaboración Propia

Con base en la aplicación del formato CRI-PLA-PR-13-F01 mostrado en el anexo A.3, se puede mostrar la siguiente tendencia según el análisis por magnitud del riesgo:

Cuadro 5.22 Análisis por magnitud de los riesgos detectados.

Zona	Intervalo	Cantidad	Porcentaje
Baja	0.00 - 0.49	3	15.0%
Moderada	0.50 - 1.99	14	70.0%
Alta	2.00 - 4.50	3	15.0%
		20	100.0%

Fuente: Elaboración Propia

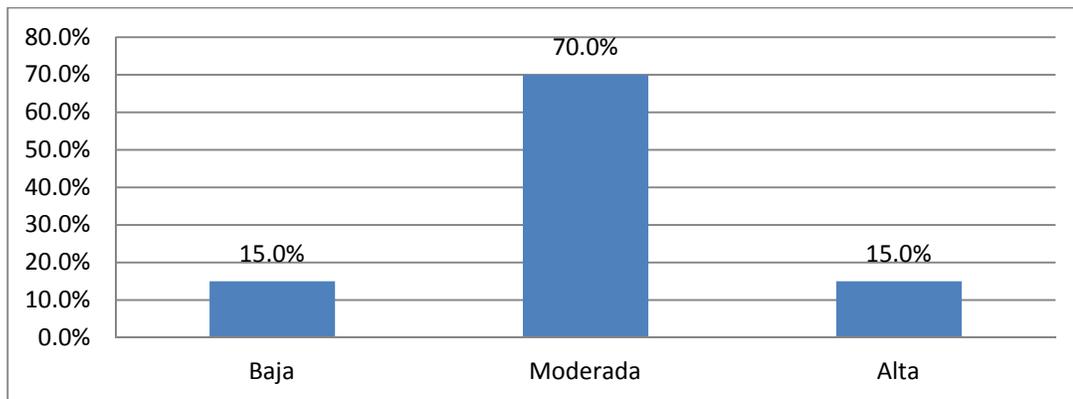


Figura 5.18 Tendencia por magnitud de los riesgos detectados.

Fuente: Elaboración Propia

De la información anterior se puede deducir que el 70% de los riesgos del proyecto son catalogados por el equipo de trabajo como riesgos moderados, mientras que el restante 30% presentan riesgos de baja y alta magnitud en partes iguales. Los tres casos de riesgos de magnitud alta se muestran a continuación:

- **Rechazo de la viabilidad ambiental:** El otorgamiento de la viabilidad ambiental se encuentra dentro de las actividades críticas del proyecto, por lo que el rechazo del permiso impactaría negativamente en gran medida el avance del proyecto.
- **Sobreoferta producida vendida a terceros:** Este riesgo representa una oportunidad muy importante, la cual se debe valorar ya que sale del alcance del proyecto. La capacidad a instalar responde a un pico teórico de demanda de aditivos, por lo que probablemente la planta de aditivos no trabajará a su capacidad máxima. Esta potencial sobreoferta se podría vender eventualmente a clientes externos.
- **Participación parcial del equipo de proyecto:** Al estar las diferentes personas del equipo de proyecto involucradas diariamente en las diferentes operaciones de la organización, el tiempo que le podrían dedicar al proyecto puede ser limitado; convirtiéndose en un riesgo de impacto negativo muy importante a gestionar.

En el caso del análisis de los riesgos por valoración, se puede mostrar los siguientes resultados en el cuadro 5.22:

Cuadro 5.23 Análisis por valoración de los riesgos detectados.

Valoración	Cantidad	Porcentaje
Aceptable	3	15.0%
Moderado	11	55.0%
Importante	6	30.0%
	20	100.0%

Fuente: Elaboración Propia

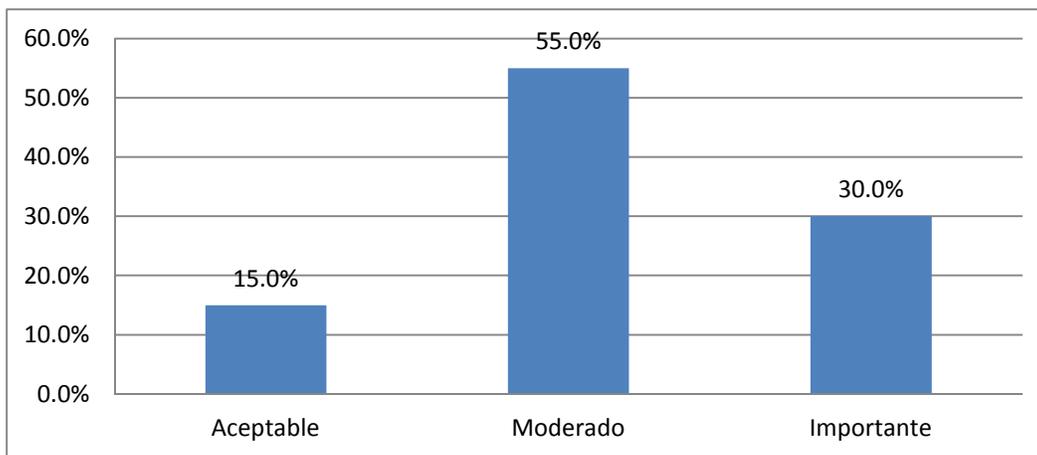


Figura 5.19 Tendencia por valoración de los riesgos detectados.

Fuente: Elaboración Propia

Del análisis de los riesgos detectados, se desprenden los seis más importantes según su valoración:

- **Rechazo de la viabilidad ambiental:** Tal y como se comentó anteriormente, este riesgo posee una valoración de importancia debido al impacto que posee en la ruta crítica del proyecto.
- **Retraso en la obtención de los permisos de construcción:** Aunque esta actividad no está dentro de la línea crítica del proyecto, un retraso en la obtención de los mismos

cambiaría drásticamente la línea base del proyecto y se convertiría en actividad crítica debido a la poca holgura que posee.

- **Limitación de la planta de Panamá para el envío de cantidad de aditivos solicitada:** El modelo de implementación propuesto depende de la producción de una planta de producción externa para garantizar una transición transparente, por lo que la limitación de la producción del mismo se considera como un riesgo importante del proyecto.
- **Entrega tardía de equipos a instalar:** La actividad de entrega de los equipos de producción posee poca holgura dentro del proyecto, por lo que una entrega tardía de los mismos generaría un riesgo importante. Además, un retraso como este podría desatar sobrecostos importantes para el proyecto al tener que alquilar equipos a proveedores externos.
- **Sobreoferta producida vendida a terceros:** Esta oportunidad representa un riesgo importante para el proyecto si eventualmente existiera una sobreoferta que pudiese ser vendida a clientes externos. Esta se debería valorar fuera de este trabajo ya que el alcance del mismo no lo cubre, no obstante si es consideración especial para este proyecto.
- **Participación parcial del equipo de proyecto:** Además de magnitud alta, este riesgo posee una gran importancia dentro del proyecto ya que depende directamente del equipo de trabajo para su realización. Las eventuales ocupaciones dentro del proceso

operativo de los miembros del equipo de trabajo podrían eventualmente ser de gran importancia para el desarrollo del proyecto.

5.5.10 Proceso: Planificar la respuesta a los riesgos.

Ya con la información generada se procede a planificar la respuesta de los riesgos evaluados, para ello se propuso realizar un análisis de valoración y magnitud de los riesgos con la finalidad de definir la estrategia para aceptar, evitar, explotar, mitigar o transferir el riesgo según sea lo más conveniente para el proyecto. Esta planificación de la respuesta a los riesgos se realiza en el mismo formato descrito en los puntos anteriores.

Para los veinte riesgos detectados, se procedió a determinar la estrategia, el disparador, la medida a tomar y el responsable según se muestra en el cuadro 5.23:

Cuadro 5.24 Planificación de los riesgos detectados.

Código	Amenaza u Oportunidad	Estrategia	Disparador	Medida a tomar	Responsable
1.1.1	La patente de planta Patarrá no pueda ser ampliada para la producción de aditivos.	Aceptar	Rechazo de solicitud	Elección de otro sitio donde colocar la planta de aditivos previamente seleccionado de una terna de opciones analizadas con anterioridad.	Equipo de proyecto
1.2.1	Rechazo de la viabilidad ambiental.	Evitar	Falta de uno o varios requisitos	Análisis previo sobre los requisitos necesarios para tramitar la viabilidad ambiental de este tipo de proyectos.	Regente Ambiental
1.1.2	Retraso en la obtención de los permisos de construcción.	Evitar	Falta de uno o varios requisitos	Análisis previo sobre los requisitos necesarios para tramitar los permisos de construcción	Gerente de Planificación Estratégica / Coordinador Operaciones Concretos

Código	Amenaza u Oportunidad	Estrategia	Disparador	Medida a tomar	Responsable
2.1.1	Propuestas de aditivos no cumplen con las especificaciones técnicas requeridas.	Evitar	Resultados de laboratorio	Revisión previa de resultados de las validaciones en la implementación del negocio en otros países y la realización de una propuesta conforme a los mejores resultados obtenidos.	Líder de proyecto - Cemex Global y Cemex Región SAC&C
2.1.1	Incompatibilidad de los aditivos propuestos con los diseños de mezcla de concreto.	Mitigar	Comportamiento de diseños de mezcla	Cambios leves en las dosificaciones de los diseños de mezcla para contrarrestar el efecto y solicitud de revisión de formulaciones para su corrección.	Coordinador de Calidad Concretos / GINCO Calidad México
2.1.1	Incompatibilidad de los aditivos propuestos con otros tipos de aditivos (sinergias).	Mitigar	Comportamiento de diseños de mezcla	Cambios leves en las dosificaciones de los diseños de mezcla para contrarrestar el efecto y solicitud de revisión de formulaciones para su corrección.	Coordinador de Calidad Concretos / GINCO Calidad México
3.1.1	Limitación de la planta de Panamá para el envío de cantidad de aditivos solicitada	Evitar	Solicitud de compra rechazada	Monitoreo constante de la producción de la planta de Panamá y validación previa de plantas de aditivos de México, Colombia y República Dominicana para eventual abastecimiento.	Líder de proyecto - Cemex Región SAC&C
3.1.2	Retraso en el desalmacenaje de los aditivos importados.	Evitar	Envíos retenidos en aduanas	Análisis y revisión previa de los requisitos necesarios para el manejo de aditivos en aduanas.	Gerente de Abastos / Proveedor de manejo de aduanas
4.1.1	Inexistencia de capacidad de almacenaje local durante la importación de aditivos.	Evitar	Inexistencia de tanques de almacenamiento	Generar las órdenes de compra con una holgura prudencial.	Coordinador Mantenimiento Industrial /Gerente de Abastos
4.1.4	Aditivos importados no cumplen con los parámetros de calidad requeridos.	Mitigar	Comportamiento de diseños de mezcla	Cambios leves en las dosificaciones de los diseños de mezcla para contrarrestar el efecto y solicitud de revisión de formulaciones para su corrección.	Coordinador de Calidad Concretos / GINCO Calidad México
4.1.3	Recesión infortuna de contratos con los proveedores de aditivos.	Evitar	Fracaso de negociación	Propiciar la participación de los proveedores de aditivos actuales y negociar su salida de la operación paulatinamente.	Gerente de Abastos
4.1.1	Entrega tardía de equipos a instalar.	Evitar	Inexistencia de equipos	Generar las órdenes de compra con una holgura prudencial.	Gerente de Abastos / Coordinador de Mantenimiento Industrial
6.2.2	Fallo de flujómetro durante la producción de aditivos.	Evitar	Tolerancias de carga fuera de rango	Cumplimiento del plan de mantenimiento y calibración de flujómetros.	Coordinador de Mantenimiento Industrial
6.2.2	Fallo en el suministro eléctrico.	Aceptar	Corte de corriente	Accionar plan de producción con la planta eléctrica de la operación de Patarrá.	Encargado de Planta de Aditivos
6.2.2	Problema en el sistema de dosificación de la planta.	Evitar	Inexistencia de comunicación	Revisión previa de la compatibilidad entre hardware, software y equipos antes de su adquisición.	Coordinador de Mantenimiento Industrial
6.2.1	Retraso de entrega del proveedor(es) de materia prima.	Evitar	Carencia de materia prima	Contar con un inventario de respaldo para al menos 2 semanas de producción y conforme a esta base realizar los pedidos normales.	Encargado de Planta de Aditivos

Código	Amenaza u Oportunidad	Estrategia	Disparador	Medida a tomar	Responsable
6.2.3	Sobreoferta producida vendida a terceros.	Explotar	Exceso de inventario	Validar la opción de venta de aditivos y/o venta de paquetes integrales con los diferentes productos de la compañía.	Gerente de Planificación Estratégica
6.2.3	Saturación de la capacidad máxima instalada.	Mitigar	Carencia de inventario	Solicitud de suministro de plantas externas de aditivos CEMEX y/o proveedores de aditivos externos, según plan de contingencia evaluado previamente.	Coordinador de Operaciones Concretos / Coordinador de Calidad Concretos
2.1.1	Sinergia de aditivos con mayor eficiencia que la propuesta inicial.	Explotar	Aumento de la eficiencia de diseños de mezcla	Propiciar su uso y transferir a todas las demás plantas de concreto.	Coordinador de Operaciones Concretos / Coordinador de Calidad Concretos
6.2.3	Participación parcial del equipos de proyectos	Evitar	Atrasos mayores a los estimados en el proyecto	Gestionar la participación activa del personal involucrado mediante su gestión con los jefes funcionales y recargo de funciones operativas a otros colaboradores externos al proyecto.	Gerente de Planificación Estratégica

Fuente: Elaboración Propia

Del cuadro anterior se puede observar que para la mayoría de las amenazas se propone una estrategia de evitar el riesgo, mientras que para las oportunidades se busca la explotación del mismo con el fin de fomentar un bien para el proyecto y la organización. En los casos de aceptación de los riesgos, la estrategia obedece a factores externos a la competencia del equipo de proyecto. Debido a que la mayoría de los riesgos se materializan en costo de oportunidad para la empresa, al traducirse en demoras básicamente, se debe observar que por cada día de retraso la organización deja de percibir aproximadamente \$1250 USD diarios.

5.5.11 Plan de gestión de las adquisiciones.

Aunque es una de las áreas de conocimiento que salen del alcance del proyecto, es importante realizar una reseña del proceso que posee la organización para realizar las compras a proveedores y del cual se hará uso en el desarrollo del mismo.

Esta labor la realiza el Departamento de Abastos, quienes ya cuentan en la base de datos de la empresa con un listado de proveedores inscritos a la compañía o con los cuales se tienen convenios y contratos debidamente firmados. Estos proveedores pueden ser nacionales o internacionales, ya que los registros contemplan a todos los proveedores de la organización a nivel mundial, con sus condiciones negociadas (condiciones de pago, tiempos de entrega, moneda, etc.). Si el proveedor no está inscrito debe pasar por un proceso de apertura en el sistema, donde se le solicita una serie de requisitos que luego de ser analizados, se asocian a un código denominado número de proveedor dentro del sistema.

Cuando un colaborador requiere realizar una compra debe realiza una solicitud al departamento de Abastos mediante una de las herramientas de la plataforma SAP, en donde se adjuntan los requisitos técnicos y funcionales del producto a comprar. Inmediatamente la compra se asigna a un Negociador de Abastos, quienes se encargan de cotizar al menos una terna de opciones, que se comparten con el colaborador que hace la solicitud inicial. Con base en un análisis entre precio, cumplimiento de requisitos, garantía y respaldo, en conjunto el negociador y el colaborador toman la decisión y emiten la orden de compra respectiva. Esta orden de compra pasa por un flujo de autorización ya definido, dependiendo de los interesados asociados a los centros de costos de cada negocio donde se carga la compra. La figura 5.20 muestra un ejemplo del formato de orden de compra que emite el sistema.



ORDEN DE COMPRA Página 1

PROVEEDOR		FACTURAR A		ORDEN	FECHA	
		CEMEX COSTA RICA, S.A. PLAZA ROBLE, EDIFICIO EL PORTICO PISO 3 6558 -1000 ESCAZU, San José Costa Rica RFC:3101018809		De la Iglesia de San Antonio, a 4.5 Km al Sur. San José Costa Rica		
El número de pedido debe ser indicado en el documento de entrega y adicionalmente el número de recepción de material o servicio en la factura de la mercancía y el transporte.						
ITEM	DESCRIPCION DE MATERIAL	DOCUMENTO RELACION	UM	CANT. SOLICITADA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
FECHA ENTREGA: Favor de entregar a: CR-PLANTA PUENTE PIEDRA 2 KM OESTE DEL PARQUE DE DIVERSIONES 6558 LA URUCA-LA URUCA						
Moneda: USD Dólar americano				Valor Total exento de iva Impuesto Monto Total		
TERMINOS			INFORMACION DE COMPRAS			
Terminos de pago: Terminos de entrega:			Comprador Teléfono Fax E-Mail			

Figura 5.20 Formato de orden de compra utilizado por la organización.

Fuente: Cemex Costa Rica S.A. (2014)

Luego de hacer llegar la orden de compra al proveedor y la entrega del producto en la planta acordada, se procede a liberar la orden de compra para su respectivo trámite. Ahora esta orden se convierte en una cuenta por pagar, la cual es cotejada con la factura tramitada por el proveedor. Cabe señalar que todo este proceso se realiza con un número de transacción único por cada compra, lo que garantiza la trazabilidad tanto del proceso de compras como su gestión en el sistema contable. Adicionalmente, la empresa realiza auditorías de control interno de manera semestral para monitorear las compras realizadas.

5.5.12 Plan de gestión de comunicaciones.

El plan para la gestión de las comunicaciones del proyecto es otra de las áreas de conocimiento que se colocan al margen del desarrollo del proyecto, ya que se evidencia que la empresa cuenta con los mecanismos internos necesarios para gestionar las comunicaciones del proyecto. Entre las herramientas que la organización utiliza están:

- **Lotus Notes:** Todos los colaboradores de la empresa cuentan con el acceso a la plataforma de Lotus Notes desde sus computadoras o teléfonos celulares en la mayoría de los casos. Desde esta plataforma también se gestionan las fechas de reuniones, se accede a la Norma Control, se monitorean las acciones correctivas y preventivas de los procesos de mejora continua, etc. Todos los documentos, minutas, autorizaciones, etc., se gestionan a través de esta plataforma, ya que también funciona como un reservorio de información al estar conectado al servidor de la organización.
- **SAP:** Esta plataforma es donde se gestionan todos los procesos asociados a las diferentes operaciones de los negocios de la compañía. Abarca desde el manejo de los inventarios, hasta los procesos de compra. En esta plataforma convergen todos los colaboradores de la compañía, los cuales al contar con un usuario específico pueden realizar diferentes gestiones según el nivel de acceso asignado.
- **Conferencias virtuales:** Al existir interacción con colaboradores de otros países, la organización cuenta con una red interna de telefonía denominada CEMEX Net con la cual se pueden gestionar teleconferencias. Adicionalmente cuenta con equipo en la mayoría de las plantas para realizar videoconferencias.

- **Formatos y plantillas:** La organización cuenta con formatos y plantillas definidas para presentar la información relevante que se requiera revisar de cada negocio.

5.5.13 Plan de gestión de recursos humanos.

Por último también se hace referencia al plan de Gestión de Recursos Humanos del proyecto, el cual también sale del alcance de este proyecto debido al nivel con que cuenta la empresa para gestionar la contratación de personal.

El proceso comienza con la solicitud formal al Departamento de Recursos Humanos, quien asigna a un Analista de Recursos Humanos para gestionar la contratación de la persona requerida. Basados en la biblioteca de perfiles de puesto de la empresa (Figura 5.21), se somete a concurso el puesto solicitado. Entre otra información, esta biblioteca contempla los siguientes aspectos para cada puesto de la compañía:

- Identificación del puesto.
- Misión del puesto.
- Principales responsabilidades y funciones.
- Retos del puesto.
- Consideraciones críticas.
- Formación académica.
- Descripción del puesto.
- Idiomas.
- Experiencia Laboral.

- Competencias, conocimientos y habilidades.

Vacante / Position	Autor / Author	
Administrador de Sistema	Godofredo Ruiz Lopez/CR/Ext/Cemex	Godofredo Ruiz Lopez/CR/Cemex
Asistente de Cartera	Arlene Maria Gamboa Barboza/CR/Cemex	Arlene Maria Gamboa Barboza/CR/Cemex
Coordinación de Operaciones Concreto		
Jefe de Planta Integral	Juan Esteban Lopez Jara/San Jose/CR/Cemex	Juan Esteban Lopez Jara/San Jose/CR/Cemex
Jefe de Programación y Despacho Concretos	Juan Esteban Lopez Jara/San Jose/CR/Cemex	Juan Esteban Lopez Jara/San Jose/CR/Cemex
Ejecutivo Centro de Servicio	GODOFREDO RUIZ LOPEZ/Colorado/CR/Cemex	GODOFREDO RUIZ LOPEZ/Colorado/CR/Cemex
Coordinador de Mantenimiento Industrial	Godofredo Ruiz Lopez/CR/Ext/Cemex	Godofredo Ruiz Lopez/CR/Cemex
Coordinador de Aseguramiento de Calidad		
Laboratorista	Godofredo Ruiz Lopez/CR/Ext/Cemex	Godofredo Ruiz Lopez/CR/Cemex
Analista Junior de Calidad	Juan Esteban Lopez Jara/San Jose/CR/Cemex	Juan Esteban Lopez Jara/San Jose/CR/Cemex
Dirección CEMEX Costa Rica		
Auditor Líder	Juan Esteban Lopez Jara/CR/Cemex	Juan Esteban Lopez Jara/CR/Cemex
Auditor Interno	Juan Esteban Lopez Jara/San Jose/CR/Cemex	HAZEL ZAMORA MONTOYA/San Jose/CR/Cemex
Dirección de Operaciones Cemento		
Gerente de Producción	LAURA MARIA CASAFONT BRDUTIN/Patama/CR/Cemex	ADRIANA PEREZ ROJAS/Colorado/CR/Cemex
Gerente de Calidad y Ambiente	LAURA MARIA CASAFONT BRDUTIN/Patama/CR/Cemex	ADRIANA PEREZ ROJAS/Colorado/CR/Cemex
Gerente de Molienda Patarrá	GODOFREDO RUIZ LOPEZ/Colorado/CR/Cemex	ADRIANA PEREZ ROJAS/Colorado/CR/Cemex
Gerente de Mantenimiento	LAURA MARIA CASAFONT BRDUTIN/Patama/CR/Cemex	ADRIANA PEREZ ROJAS/Colorado/CR/Cemex
Jefe de Planta de Premezclado PROFESIONAL ELD	Dania Torres Guevara/CR/Ext/Cemex	Dania Torres Guevara/CR/Cemex
Coordinador de Desarrollo de Operaciones	Maria Fernanda Calderon Hernandez/CR/Ext/Cemex	Maria Fernanda Calderon Hernandez/CR/Ext/Cemex
Dirección de Operaciones (Técnica)		
Gerente de Proyectos (Técnica)	Arlene Maria Gamboa Barboza/CR/Cemex	Arlene Maria Gamboa Barboza/CR/Cemex

Figura 5.21 Interface de la biblioteca de perfiles de puesto.

Fuente: (CEMEX Costa Rica S.A., 2014)

El proceso continúa con la selección de una terna de posibles oferentes, los cuales son sometidos a entrevistas con el Analista de Recursos Humanos y el colaborador solicitante luego de la revisión de su historial laboral. Con el análisis integral de la información, se toma la decisión de contratar a la mejor opción disponible. Cabe señalar que luego de ser contratada, la persona realiza un proceso de inducción dentro de la empresa por al menos una semana, recorriendo la mayoría de los departamentos de todos los negocios de la empresa.

5.5.14 Proceso: Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto.

El Plan para la Dirección del Proyecto se resume en una guía conformada por el compendio de todos los procesos que se adaptaban a la realidad del proyecto, tomando como base las áreas de conocimiento del cuerpo de conocimientos PMBoK® que incluye el alcance

del trabajo para las distintas fases del ciclo de vida del mismo, desarrollados hasta la fase de planificación y complementados por una propuesta de herramientas y formatos para el seguimiento durante la ejecución, para luego dar lugar al cierre del proyecto. El formato para la consolidación de los planes auxiliares es el CRI-PLA-PR-07-F01 y la propuesta se muestra en la figura 5.22.

 <p>PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO</p> <p>"Implementación del negocio de aditivos para concreto hidráulico de Cemex Costa Rica S.A."</p> <p>11 de febrero de 2015</p> <p>CRI-PLA-PR-07-F01</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="829 695 980 762">  </td> <td data-bbox="980 695 1273 762"> PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO CRI-PLA-PR-07-F01 </td> <td data-bbox="1273 695 1416 762"> 11/02/2015 Página 2 </td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">INDICE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acta de Constitución del Proyecto 2. Plan para la Gestión del Alcance <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Enunciado del Alcance 2.2 Delineación de la EDT 2.3 Control del Alcance 3. Plan para la Gestión de los Interesados <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Planificación de los interesados 3.2 Símbolos de control de interesados 4. Plan para la Gestión del Tiempo <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Diagrama de Gantt 5. Plan para la Gestión de Costos <ol style="list-style-type: none"> 5.1 Presupuesto 5.2 Control del presupuesto 6. Plan para la Gestión de Calidad <ol style="list-style-type: none"> 6.1 Planificación de la calidad 6.2 Símbolos de control de calidad 7. Plan para la Gestión de Riesgos <ol style="list-style-type: none"> 7.1 Planificación de riesgos 7.2 Símbolos de control de riesgos 8. Control Integrado de Cambios 9. Acta de Cierre del Proyecto 		PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO CRI-PLA-PR-07-F01	11/02/2015 Página 2
	PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO CRI-PLA-PR-07-F01	11/02/2015 Página 2		

Figura 5.22 Formato propuesto para la consolidación de los Planes Auxiliares

Fuente: Elaboración Propia.

5.6 Implementación del proyecto (ejecución)

Tal y como se mencionó anteriormente, no se desarrolla la etapa de implementación (ejecución) debido que el presente trabajo tiene como objetivo brindar una propuesta de planificación para el proyecto bajo las buenas prácticas descritas en el cuerpo de conocimientos del PMBoK® con la finalidad de ser utilizado en la implementación posterior del negocio de aditivos para concreto hidráulico, por lo que dicha fase del grupo de procesos sale del alcance de este trabajo.

5.7 Monitoreo y control del proyecto

Este cuarto grupo de procesos del ciclo de vida del proyecto está determinado por las actividades asociadas al monitoreo y control del proyecto. Al igual que la implementación (ejecución), sale del alcance de este proyecto el desarrollo de las actividades correspondientes al monitoreo y control del proyecto; no obstante, si se incluye una propuesta de formatos para el seguimiento de los diferentes procesos que se ejecutan y que fueron planificados previamente, según el área de conocimiento al cual pertenecen.

5.7.1 Proceso: Controlar el alcance del proyecto.

La propuesta de control del alcance se describe en el formato CRI-PLA-PR-08-F03, en donde se podrá registrar si uno o más entregables se encuentran demorados, en proceso, en revisión, completados y autorizados. La figura 5.23 muestra el formato propuesto.

5.7.3 Proceso: Controlar el cronograma.

Para gestionar el proceso de controlar el cronograma, se propone darle seguimiento a la línea base del mismo mediante la herramienta Microsoft Project®. No hay formato asociado bajo la codificación que se viene utilizando en el trabajo.

5.7.4 Proceso: Controlar el presupuesto.

La labor de controlar el presupuesto se basa en la revisión periódica de las diferencias de costos reales versus los costos presupuestados, analizando dichas diferencias y registrando las autorizaciones correspondientes según sea el caso. Se propone el formato CRI-PLA-PR-11-F02 para su seguimiento.

5.7.5 Proceso: Actualizar la bitácora de control integrado de cambios.

Para el control integrado de cambios, proceso del grupo de monitoreo y control del área de conocimiento de integración, se muestra el formato CRI-PLA-PR-07-F03 en donde durante la ejecución del proyecto se podrán registrar los cambios solicitados, el impacto en el costo, tiempo, calidad y otros, además de darles trazabilidad en cuanto a su resolución y las autorizaciones respectivas. La figura 5.24 muestra el formato propuesto.

		CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS CR-PLA-PRO-1-F03		11/02/2015 Página 1	
CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS					
Nombre del proyecto					
Fecha		Requerimiento N°			
INFORMACIÓN DEL CAMBIO					
Solicitante					
Recibido por					
Cambio Propuesto					
REGISTRO DEL IMPACTO					
Costo					
Tiempo					
Calidad					
Tecnico					
Otros					
RESOLUCIÓN					
ACEPTADO	RECHAZADO	ACEPTADO CON CONDICIONES			
Razones					
Observaciones					
RESPONSABLES					
Gerente de Proyecto					
Patrocinador					
Responsable de Implementación					

Figura 5.24 Formato propuesto para el control integrado de cambios

Fuente: Elaboración Propia.

5.8 Cierre del proyecto

El cierre del proyecto constituye el proceso final del ciclo de vida y es fundamental para completar formalmente el proyecto, por lo que se considera también en este trabajo. Sin embargo, debido al alcance del mismo solamente se plantea la descripción del proceso a seguir y la propuesta de formato para su gestión.

5.8.1 Proceso: Realizar el cierre formal del proyecto.

Como guía de referencia para culminar de manera exitosa el proyecto, en este proceso el director deberá asegurarse que la totalidad de los trabajos asociados al proyecto de implementación se encuentren terminados y que el producto final satisface las necesidades de la operación según los requerimientos establecidos en el Enunciado del Alcance. Se propone el formato CRI-PLA-PR-07-F04 para el registro de las lecciones aprendidas del proyecto y el cierre formal del mismo, el cual se muestra en el anexo A.3.

CAPÍTULO 6: Consolidación e Implementación del Plan de Gestión del Proyecto

El capítulo 6 está conformado por el desarrollo integral de los procesos mencionados en el capítulo anterior, con lo cual se busca consolidar un plan de referencia propuesto para la planificación de la implementación del negocio de aditivos para concreto hidráulico de Cemex Costa Rica S.A., mediante el análisis de la información suministrada por los clientes y principales interesados, en conjunto con la aplicación de las técnicas y herramientas recomendadas para tal fin.

6.1 Codificación de herramientas propuestas

Con base en la codificación que posee la empresa en su sistema de consulta de procedimientos e instructivos para las diferentes operaciones de los negocios que la conforman (denominado Norma Control), las herramientas y formatos propuestos para el desarrollo de este trabajo siguen este mismo orden con la finalidad de que lleguen a ser parte de los activos de la organización para su aplicación en futuros proyectos. La codificación está compuesta por cinco parámetros, los cuales se muestran en la figura 6.1.

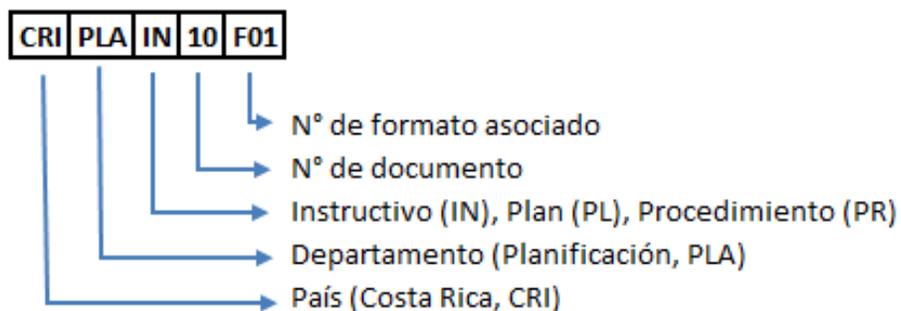


Figura 6.1 Codificación de documentos.

Fuente: Elaboración Propia.

Con base en esta simbología se definen los siguientes grupos de documentos para la clasificación de los nuevos activos y los formatos propuestos correspondientes (Cuadro 6.2).

Cuadro 6.1 Codificación de los grupos de documentos para la gestión del proyecto.

CRI-PLA-PR-07	Gestión del Integración
CRI-PLA-PR-08	Gestión del Alcance
CRI-PLA-PR-09	Gestión de Interesados
CRI-PLA-PR-10	Gestión de Tiempo
CRI-PLA-PR-11	Gestión de Costos
CRI-PLA-PR-12	Gestión de Calidad
CRI-PLA-PR-13	Gestión de Riesgos

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 6.2 Herramientas y formatos para el desarrollo del proyecto.

MATRIZ DE HERRAMIENTAS Y FORMATOS					
ÁREAS DE CONOCIMIENTO	Inicio	Planificación	Implementación	Control	Cierre
1. Alcance		Enunciado del alcance (CRI-PLA-PR-08-F01) Diccionario de la EDT (CRI-PLA-PR-08-F02)		Control del alcance (CRI-PLA-PR-08-F03)	
2. Interesados	Planificación de interesados del proyecto (CRI-PLA-PR-09-F01)			Bitácora de control de interesados del proyecto (CRI-PLA-PR-09-F02)	
3. Tiempo		Diagrama de Gantt (Microsoft Project®)		Diagrama de Gantt (Microsoft Project®)	
4. Costos		Presupuesto (CRI-PLA-PR-11-F01)		Control de presupuesto del proyecto (CRI-PLA-PR-11-F02)	
5. Calidad		Planificación de la calidad del proyecto (CRI-PLA-PR-12-F01)		Bitácora de control de calidad del proyecto (CRI-PLA-PR-12-F02)	
6. Riesgos		Planificación de riesgos del proyecto (CRI-PLA-PR-13-F01)		Bitácora de control de riesgos del Proyecto (CRI-PLA-PR-13-F02)	
7. Integración	Acta de constitución del proyecto (CRI-PLA-PR-07-F02)	Plan para la dirección del proyecto (CRI-PLA-PR-07-F01)		Control Integrado de Cambios (CRI-PLA-PR-07-F03)	Acta de cierre del proyecto (CRI-PLA-PR-07-F04)

Fuente: Elaboración Propia.

6.2 Consolidación del Plan de Gestión del Proyecto

Con base en el desarrollo de las herramientas mencionadas en el cuadro 6.2, se realizó el compendio de las mismas bajo el formato CRI-PLA-PR-07-F01 denominado Plan para la Dirección del Proyecto, el cual se encuentra consolidado en el Anexo A.3. Este documento de 71 páginas representa la guía propuesta para la implementación del negocio de aditivos para concreto hidráulico de la organización y contiene desde el Acta de Constitución del Proyecto, hasta la propuesta del Acta de Cierre del Proyecto. Tal y como se ha mencionado durante el desarrollo del trabajo, la guía no contiene el desarrollo de las actividades relacionadas a Adquisiciones, Comunicaciones y Recursos Humanos, debido a que la organización ya posee recursos y herramientas desarrolladas para tal fin, las cuales son adaptables para cualquier propuesta de proyecto u operación de la compañía.

6.3 Implementación del Proyecto

Para la implementación del proyecto se propone a la organización la guía dada en el Anexo A.3 en donde de manera aterrizada se muestran los tópicos de mayor relevancia para la gestión del proyecto, detallando temas subsidiarios como el manejo del alcance, interesados, tiempo, costo, calidad, riesgo e integración, bajo la consigna de buscar el control del proyecto durante las etapas de su ciclo de vida para obtener los productos esperados con los recursos disponibles y el éxito de un proyecto gestionado de manera eficiente. Para ello es primordial el respaldo de los altos mandos de la organización y la participación activa del equipo de proyecto en conjunto con los demás involucrados, buscando la reasignación de recursos y cargas de trabajo asociadas a las labores que demandan las operaciones diarias de la compañía.

CAPÍTULO 7: Conclusiones y Recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos de la revisión del nivel de la organización en materia de Administración Profesional de Proyectos, el desarrollo de los planes subsidiarios y la consolidación del Plan de Dirección de Proyecto para la implementación del negocio de aditivos, se muestran las siguientes conclusiones:

1. Actualmente la organización no cuenta con un departamento que gestione los proyectos bajo un marco metodológico de administración profesional. Si se evidencia que la empresa posee un departamento de planificación, el cual es la punta de lanza para proyectos de mediana a gran complejidad que requieren las operaciones.
2. Según la herramienta aplicada en el capítulo 4 se puede decir que la organización es percibida por sus colaboradores con un alto nivel de madurez en la Administración Profesional de Proyectos. Esta percepción se justifica básicamente al evidenciar una cultura basada en el seguimiento de objetivos, la priorización de proyectos según la estrategia de la organización, la revisión minuciosa de costos, la tenencia de estándares y la aplicación de la mejora continua en sus procesos. Estas características muestran el potencial de la organización para adaptarse a una cultura basada en la Administración Profesional de Proyectos y su flexibilidad para migrar a la implementación de una metodología en Administración de Proyectos adaptada a sus necesidades.

3. La falta de una metodología definida para el desarrollo de proyectos y sus herramientas afines, son parte de los temas que la organización deberá desarrollar. Una propuesta derivada del presente trabajo es el uso de las herramientas construidas que pueden ser complemento de los activos de la organización al estar ligadas al repositorio Norma Control mediante la codificación descrita.
4. La mayor área de oportunidad observada se centraliza en la carencia de personal capacitado en la Administración Profesional de Proyectos. Al no existir un proceso específico que promueva el desarrollo de competencias en este campo, no se evidencia un perfil dentro de la organización especializado para el desarrollo de proyectos bajo un marco metodológico definido. No obstante, el nivel percibido de la organización en materia de Administración Profesional de Proyectos promueve la adaptación del plan propuesto.
5. Del desarrollo de la planificación del proyecto se derivan dos productos que deben ser gestionados de manera paralela; el primero de ellos es la planta de aditivos y el segundo los aditivos validados. Ambos son dependientes entre sí y no pueden observarse como proyectos aislados para lograr una implementación exitosa.
6. Al ser un proyecto interno, el 78% de los interesados identificados corresponden a colaboradores de la organización. Adicionalmente se detecta que la mayoría de ellos posee un grado importante de poder e influencia sobre el proyecto, pero bajo interés sobre el mismo. La estrategia planteada está enfocada a migrar a la mayoría de los

interesados que desconocen el tema o presentan neutralidad, a un grupo de interesados totalmente involucrados con algún grado de empoderamiento que sirvan de apoyo en el desarrollo del proyecto.

7. El proyecto se puede ejecutar en un plazo de 98 días hábiles, tiempo que representa el 68% de los seis meses estimados inicialmente. En el cronograma propuesto las actividades de diseño, permisos ambientales, construcción electromecánica de la planta, producción y entrega, conforman la ruta crítica del proyecto. No obstante, la poca holgura que tiene esta cadena con la secuencia del establecimiento de formulaciones, importación y migración, puede ocasionar un cambio en la ruta crítica establecida. La dependencia del cronograma de los entregables relacionados a permisos representa una variable importante a gestionar para cumplir con el plazo establecido.
8. El presupuesto planteado es de \$188 441,5 USD el cual corresponde al 93% del costo estimado inicialmente en el análisis costo-beneficio del proyecto; en donde la adquisición de equipos representa la mayor parte del gasto y se tendría el beneficio de una disminución de costos fijos al utilizar colaboradores de la organización en gran parte del proyecto. La ejecución de la mayor porción del presupuesto se realizaría entre los meses de abril y mayo del 2015.
9. El rechazo de la viabilidad ambiental y la participación activa del equipo del proyecto representan las amenazas más importantes del mismo. La sobreoferta producida que puede ser vendida a clientes terceros puede ser una oportunidad a considerar.

Adicionalmente se enumeran las siguientes recomendaciones:

1. Para el éxito del proyecto, se recomienda a la dirección principal de la organización priorizar el apoyo y la participación activa de los diferentes directores involucrados, asumiendo el compromiso de facilitar los recursos y autorizaciones respectivas durante las diferentes etapas del ciclo de vida de proyecto, con la finalidad de no impactar los tiempos previstos para cada entregable y el cronograma en general.
2. Aunque durante el desarrollo de este trabajo se fomenta el uso de formatos propuestos para la gestión de las diferentes áreas de conocimiento (los cuales se construyeron y codificaron para el uso en proyectos futuros de la organización), la Dirección de Planificación Estratégica en conjunto con la Dirección de Recursos Humanos deberá valorar la implementación de un plan de capacitación para el uso correcto e interpretación de los diferentes formatos establecidos por parte de sus colaboradores, basado en las buenas prácticas de la Administración Profesional de Proyectos.
3. Se recomienda a la Dirección de Planeación Estratégica promover a partir de este proyecto, la creación de un repositorio de lecciones aprendidas de los diferentes proyectos que ejecutará la organización, el cual debe ser accesible a los colaboradores para su alimentación con énfasis especial a los que se relacionan directamente con los proyectos de la compañía.
4. Con la recomendación de implementar un marco metodológico específico para la gestión profesional de proyectos, la organización por medio de la Dirección de Planeación

Estratégica deberá realizar una clasificación previa para determinar si un proyecto debe ser gestionado utilizando las herramientas propuestas, tomando como referencia la dimensión, el impacto, la complejidad y el nivel de inversión.

5. Aunque este trabajo presenta las cotizaciones de los equipos requeridos, se recomienda que el Departamento de Abastos realice una nueva valoración de ofertas de proveedores con la finalidad de obtener un precio mucho más competitivo, siempre y cuando se contemplen los plazos del proyecto ya establecidos.

Referencias Bibliográficas

Aguirre, D. y. (2007). *Uso de aditivos para concreto*. 8.

Álvarez, M. (2014). *Metodología: Oficina de Administración de Proyectos*. San José, Costa Rica.

American Concrete Institute. (2011). *Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural y Comentario*. Miami, USA.

American Society for Testing Materials. (2005). *ASTM C-494 Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete*. Estados Unidos: ASTM.

CEMEX Costa Rica S.A. (2014). *Perfil de Compañía*. Recuperado el 2 de Noviembre de 2014, de <http://www.cemexcostarica.com/AcercaCemex/PerfilCompania.aspx>

CEMEX México. (2014). *Sala de Prensa*. Recuperado el 12 de Setiembre de 2014, de Inaugura CEMEX planta de aditivos:

<http://www.cemexmexico.com/SalaPrensa/Comunicados/Comunicado20140122.aspx>

CEMEX. (2014). *Nuestra Historia*. Recuperado el 2 de Noviembre de 2014, de <http://www.cemex.com/ES/AcercaCemex/Historia.aspx>

Chamoun, Y. (2002). *Administración Profesional de Proyectos*. McGraw-Hill.

Grupo Widmar. (2013). *Noticias - Planta de Aditivos*. Recuperado el 3 de Noviembre de 2014, de Dosing Technologies & Process Automation: <http://vidmargroup.com/2013/12/planta-aditivos/>

Hernández, E. (2006). *Metodología de la Investigación: Como escribir una tesis*. Santiago, Chile: Escuela Nacional de Salud Pública.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.

Hussein, N. (2007). *Los Elementos Básicos de la Implementación de Proyectos*. Estados Unidos: CARE Organization.

Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto. (2011). Conceptos Básicos del Concreto . *Boletín Junio 2011* , 8.

Laredo, D. (26 de Mayo de 2014). Implementación de la planta de aditivos en México. (F. Sánchez, Entrevistador)

Lledó, P. (2008). *Dirección Profesional de Proyectos: Como aprobar PMP sin morir en el intento*. Mendoza.

Portland Cement Association. (2004). *Diseño y Control de Mezclas de Concreto*. México D.F.

Project Management Institute. (2012). *Guía de lo Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBok)*. Pensilvania, USA.

Rivera, G. (2008). *Concreto Simple: Tecnología de concreto y mortero*. México.

Sapag, N. (2007). *Preparación y Evaluación de Proyectos*. México: McGraw Hill.

Universidad Autónoma de Guadalajara. (2008). *Modalidades de Titulación: Proyecto de Intervención*. Recuperado el 18 de 11 de 2014, de Sitio web de la Universidad Autónoma de Guadalajara: <http://crecea.uag.mx/>

Zampini, D. (2014). *Costa Rica Admixures Business: Business Case*. San José: Cemex S.A.

Glosario

- **ACI (American Concrete Institute):** El Instituto Americano del Concreto es una organización de Estados Unidos de América que publica normas y recomendaciones técnicas con referencia al concreto reforzado. Esta organización posee representaciones por medio de Capítulos en la mayoría de los países de América.
- **ASTM (American Society of Testing Materials):** La Sociedad Americana de Prueba de Materiales es el organismo de normalización de ensayos de Estados Unidos de América. En Costa Rica, la mayoría de las pruebas de materiales de construcción están referenciadas a estos estándares.
- **Reología:** Parte de la física que estudia la viscosidad, la plasticidad, la elasticidad, la deformación y el flujo de la materia.
- **IBC (Intermediate Bulk Container):** Recipiente rígido o flexible que permite el almacenamiento y transporte de materiales líquidos o sólidos.

Anexos

Anexo 1. Guía de referencia para la implementación del proyecto.



PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

**"Implementación del negocio de aditivos para
concreto hidráulico de Cemex Costa Rica S.A."**

1 de marzo de 2015

CRI-PLA-PR-07-F01

CONTENIDO

- 1. Acta de Constitución del Proyecto (CRI-PLA-PR-07-F02)**
- 2. Plan para la Gestión del Alcance**
 - 2.1 Enunciado del Alcance (CRI-PLA-PR-08-F01)
 - 2.2 Diccionario de la EDT (CRI-PLA-PR-08-F02)
 - 2.3 Control del Alcance (CRI-PLA-PR-08-F03)
- 3. Plan para la Gestión de los Interesados**
 - 3.1 Planificación de los interesados (CRI-PLA-PR-09-F01)
 - 3.2 Bitácora de control de interesados (CRI-PLA-PR-09-F02)
- 4. Plan para la Gestión del Tiempo**
 - 4.1 Diagrama de Gantt
- 5. Plan para la Gestión de Costos**
 - 5.1 Presupuesto (CRI-PLA-PR-11-F01)
 - 5.2 Control del presupuesto (CRI-PLA-PR-11-F02)
- 6. Plan para la Gestión de Calidad**
 - 6.1 Planificación de la calidad (CRI-PLA-PR-12-F01)
 - 6.2 Bitácora de control de calidad (CRI-PLA-PR-12-F02)
- 7. Plan para la Gestión de Riesgos**
 - 7.1 Planificación de riesgos (CRI-PLA-PR-13-F01)
 - 7.2 Bitácora de control de riesgos (CRI-PLA-PR-13-F02)
- 8. Control Integrado de Cambios (CRI-PLA-PR-07-F03)**
- 9. Acta de Cierre del Proyecto (CRI-PLA-PR-07-F04)**



PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

CRI-PLA-PR-07-F01

01/03/2015

Página 3

Acta de Constitución del Proyecto

CRI-PLA-PR-07-F02



1. Nombre del Proyecto

Implementación del negocio de aditivos para concreto hidráulico de Cemex Costa Rica S.A.

2. Director de Proyecto

Kenneth Ramírez Quesada (Gerente de Planeación Estratégica)

3. Idea o Problema que Origina el Proyecto

- El proyecto se origina con la directriz tomada por Cemex Global para implementar el negocio de aditivos en su operación de Costa Rica, buscando minimizar la probabilidad de incumplimiento en costo y duración e imagen (insatisfacción del cliente interno y externo), tal y como se ha registrado en algunas de las implementaciones de este tipo en las diferentes operaciones que actualmente se encuentran en funcionamiento.

4. Justificación del Proyecto

- Bajo un análisis estratégico de costo de producción y mercadeo, Cemex Global ha encontrado un área de oportunidad importante al querer incursionar en la producción de aditivos para concreto hidráulico bajo la consolidación de un nuevo negocio denominado Cemex Aditivos. Se ha determinado que su implementación impacta de manera positiva el costo de producción, aumentando a su vez el nivel de competitividad y rentabilidad del negocio en un mercado complejo que actualmente exige la mejor calidad al menor costo de adquisición.
- Además de integrar toda la oferta de materia prima para la producción de concreto hidráulico disminuyendo costos de producción con pagos a proveedores externos, desde un punto de vista de mercadeo, la empresa busca dar a sus clientes una oferta que involucre en su totalidad productos manufacturados por Cemex (lo que los haría completamente exclusivos) lo que se convertiría en una ventaja comercial con respecto a sus competidores.
- Debido a una decisión estratégica regional de la compañía, una de las próximas operaciones a migrar a este nuevo modelo de uso de aditivos propios es la de Costa Rica, por lo que la implementación es inminente e irreversible.
- Aunque ya se tienen experiencias exitosas derivadas de la implementación del negocio de aditivos Cemex en las operaciones antes mencionadas, éstas han generado diversas lecciones aprendidas en temas asociados a tiempo, costo, calidad, suministro y satisfacción al cliente que deben ser consideradas en las siguientes operaciones y por ende se propone generar este plan de gestión para disminuir el impacto de su implementación en Costa Rica, específicamente en el negocio de concreto y el riesgo asociado al mismo.



5. Objetivo del Proyecto

Proponer un plan de gestión de proyecto para la implementación del negocio de aditivos para concreto hidráulico de Cemex Costa Rica S.A.

6. Descripción Preliminar del Proyecto

• El proyecto se fundamenta en tres pilares importantes los cuales deben ser gestionados de la mejor manera para cumplir con las diferentes expectativas planteadas por los clientes antes mencionados. El primero de ellos es el proyecto como tal, con el cual se intenta la implementación de un modelo de negocio desarrollado bajo el equilibrio óptimo entre costo-tiempo-calidad. Éste busca ser atendido mediante la guía de referencia desarrollada en el presente trabajo. Los siguientes dos ejes son los productos tangibles:

- La estructura contable e infraestructura del negocio de aditivos.
- Los aditivos validados listos para ser utilizados en la producción de concreto.

El alcance del este primer producto está definido básicamente por las necesidades y expectativas de la empresa; mientras que el segundo responde a los requerimientos del negocio de concreto.

7. Alcance preliminar del proyecto

- Dentro de los resultados esperados de la revisión del caso de negocio se encuentran:

Datos	Resultados
Cantidad de plantas involucradas	8 plantas
Demanda anual de aditivos	502 toneladas
Tipos de aditivos	3 tipos
Tiempo estimado de retorno	21 meses
Inversión inicial	\$203 300 USD

8. Plazo Estimado del Proyecto

Febrero 2015 - Junio 2015 (Cinco meses)

9. Costo Estimado del Proyecto

Se estima que el costo total de la implementación es de aproximadamente \$203 300 USD.



10. Registro de Interesados

- Entre los interesados registrados por el equipo de proyecto se encuentran:

Líder de proyecto - Cemex Global	Regente Ambiental - CMR
Líder de transferencia de tecnología	Batalla y Asociados
Líder de proyecto - Cemex Región SAC&C	Municipalidad de Desamparados
Director País - Costa Rica	Ministerio de Salud
Director de Planificación Estratégica	Secretaría Técnica Nacional
Gerente de Planificación Estratégica	Ministerio de Ambiente y Energía
Director Soluciones al Constructor	Clientes de Concreto
Director Negocio de Cementos	Cemex Aditivos México
Coordinador de Operaciones - Concretos	Cemex Aditivos Suiza
Soporte Operativo - Concretos	Cemex Aditivos Panamá
Coordinador de Calidad - Concretos	Colaborador planta de aditivos
Coordinador de Ventas - Concretos	Analista Recursos Humanos
Coordinador de Mantenimiento Industrial	Choferes de mixer
Coordinador de Abastos	Operarios de bombas pluma
Soporte Operativo - Agregados	Departamento de Colocación
Coordinador de Calidad - Cementos	Encargado de Seguridad Ocupacional
Coordinador de Calidad - Cementos	Encargada de Gestión de Ambiente
Jefes de Planta - Concretos	BASF
Analistas de Calidad - Concretos	SIKA
Electromecánicos	MAPEI
GINCO Calidad México	Jefe de Planta Patarrá

11. Fecha de formalización

Martes 20 de enero, 2015



PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

CRI-PLA-PR-07-F01

01/03/2015

Página 4

Plan para la Gestión del Alcance

CRI-PLA-PR-08



1. Nombre del proyecto

Implementación del negocio de aditivos para concreto hidráulico de Cemex Costa Rica S.A.

2. Fecha de formalización

Martes 20 de enero, 2015

3. Responsable de elaboración

Kenneth Ramírez Quesada (Gerente de Planeación Estratégica),
en conjunto con el Equipo de Proyecto

4. Descripción general del proyecto

Bajo un análisis estratégico de costo de producción y mercadeo, Cemex Global ha encontrado un área de oportunidad importante al querer incursionar en la producción de aditivos para concreto hidráulico bajo la consolidación de un nuevo negocio denominado Cemex Aditivos. Se ha determinado que su implementación impacta de manera positiva el costo de producción, aumentando a su vez el nivel de competitividad y rentabilidad del negocio en un mercado complejo que actualmente exige la mejor calidad al menor costo de adquisición.

El proyecto se origina con la directriz tomada por Cemex Global para implementar el negocio de aditivos en su operación de Costa Rica, buscando minimizar la probabilidad de incumplimiento en costo y duración e imagen (insatisfacción del cliente interno y externo), tal y como se ha registrado en algunas de las implementaciones de este tipo en las diferentes operaciones que actualmente se encuentran en funcionamiento.

Se fundamenta en tres pilares importantes los cuales deben ser gestionados de la mejor manera para cumplir con las diferentes expectativas planteadas por los clientes antes mencionados. El primero de ellos es el proyecto como tal, con el cual se intenta la implementación de un modelo de negocio desarrollado bajo el equilibrio óptimo entre costo-tiempo-calidad. Éste busca ser atendido mediante la guía de referencia desarrollada en el presente trabajo. Los siguientes dos ejes son los productos tangibles:

- a) La estructura contable e infraestructura del negocio de aditivos.
- b) Los aditivos validados listos para ser utilizados en la producción de concreto.

El alcance del este primer producto está definido básicamente por las necesidades y expectativas de la empresa; mientras que el segundo responde a los requerimientos del negocio de concreto.

5. Objetivo General

Proponer un plan de gestión de proyecto para la implementación del negocio de aditivos para concreto hidráulico de Cemex Costa Rica S.A.

6. Alcance del proyecto

Alcance del Proyecto: Implementación del negocio de aditivos para concreto hidráulico.	Necesidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acorde con la dirección estratégica de la compañía. 2. Confiabilidad y confidencialidad de la información generada. 3. Comunicación efectiva entre el equipo de trabajo y los involucrados. 4. Registro efectivo de la información. 5. Cumplimiento de costos destinados al proyecto. 6. Uso racional de los recursos disponibles. 7. Compromiso del equipo de proyecto. 8. Toma de decisiones consensuada entre el equipo y los clientes del proyecto. 9. Cumplimiento de normativas de seguridad ocupacional y manejo ambiental. 10. Menor impacto posible en el comportamiento y prestaciones de las mezclas de concreto.
	Expectativas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Negocio rentable acorde a las experiencias de los otros países. 2. Visualización anticipada de riesgos y sus medidas de contención. 3. Empoderamiento del equipo de proyecto. 4. Involucramiento total de los clientes en el proyecto. 5. Reingeniería para la optimización del proceso productivo (cuando exista la oportunidad).

7. Alcance del Producto

Alcance del Producto: Estructura contable e infraestructura de la planta de aditivos.	Necesidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ubicación estratégica en alguna de las plantas que operan actualmente (Colorado, Patarrá, Puente Piedra, San Rafael, Filadelfia, Guápiles). 2. La capacidad de producción debe cubrir mínimo la demanda actual. 3. Capacidad mínima a instalar: 550 mil litros anuales. 4. Capacidad pico de 50 mil litros mensuales. 5. Producción inicial de 1 aditivo de línea y 2 especiales. 6. Planta cumpliendo con todos los requisitos de operación. 7. Espacio para manejo de producción y laboratorio de control. 8. Facilidad de despacho de producto. 9. Espacio para almacenamiento de materia prima y producto terminado. 10. Sistemas de producción, costos y manejo de inventarios sobre plataforma SAP.
	Expectativas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menor costo y tiempo de construcción. 2. Capacidad de ampliación posterior debido al aumento de demanda o producción de nuevos productos. 3. Certificación de gestión de producción y calidad bajo certificaciones ISO 9001 e ISO 14001 a mediano plazo. 4. Cumplimiento de normativa de seguridad ocupacional. 5. Mínimo impacto ambiental. 6. Retorno de inversión menor a 3 años.

Alcance del Producto:

Formulaciones de aditivos validadas y disponibles para la producción de concreto.

Necesidades

1. Disminución del costo del producto.
2. Mantener las mismas prestaciones que los aditivos utilizados actualmente.
3. Sin influencia negativa sobre la resistencia y durabilidad del concreto.
4. Reducción de agua mínima del 15%.
5. Permanencia de las mezclas mínima de 60 minutos.
6. Producido con materias primas de última generación.
7. Sin efectos secundarios en labores de colocación y acabado de superficies.
8. Un solo tipo de aditivos para todas las plantas.

Expectativas

1. Posibilidad de optimización del consumo de cemento en la menos 5 kg/m³.
2. Disminución del costo unitario del rubro de aditivos en al menos \$0,5.

8. Entregables del proyecto

a) El Plan para la Dirección del Proyecto: Este consta de la guía de referencia que comprende siete de los diez planes subsidiarios resultantes de las áreas de conocimiento de gestión del alcance, tiempo, costos, calidad, riesgo, interesados e integración; aplicados a las etapas de inicio y planificación del proyecto, y una propuesta para el monitoreo y cierre del mismo.

b) La propuesta de la planta de aditivos: Este entregable lo componen la conformación de la estructura contable y el diseño de la infraestructura del negocio, contemplando una propuesta de manejo del espacio, equipos requeridos, almacenamiento de materias primas y producto terminado, etc.

c) Los aditivos disponibles: Contempla las formulaciones validadas y adaptadas a los materiales utilizados en la elaboración de concreto, así como la logística de suministro y recepción en las plantas.

9. Criterios de aceptación del proyecto

1. Obtención de los productos finales con el uso adecuado de los recursos disponibles.
2. Cumplimiento total de los requisitos de calidad de los productos.
3. Desarrollo del proyecto en el plazo pactado.
4. Satisfacción del cliente.
5. Ejecución del proyecto dentro del marco legal y reglamentario vigente.
6. Desviaciones en costos menores al 5% del presupuesto.
7. Replicar del modelo de aditivos de otros países de manera integral.
8. Identificar previamente los riesgos y buscar su mitigación.
9. Menor impacto posible en las operaciones involucradas (transición transparente)
10. Registrar las lecciones aprendidas del proyecto para la implementación del negocio en otros países.



10. Exclusiones

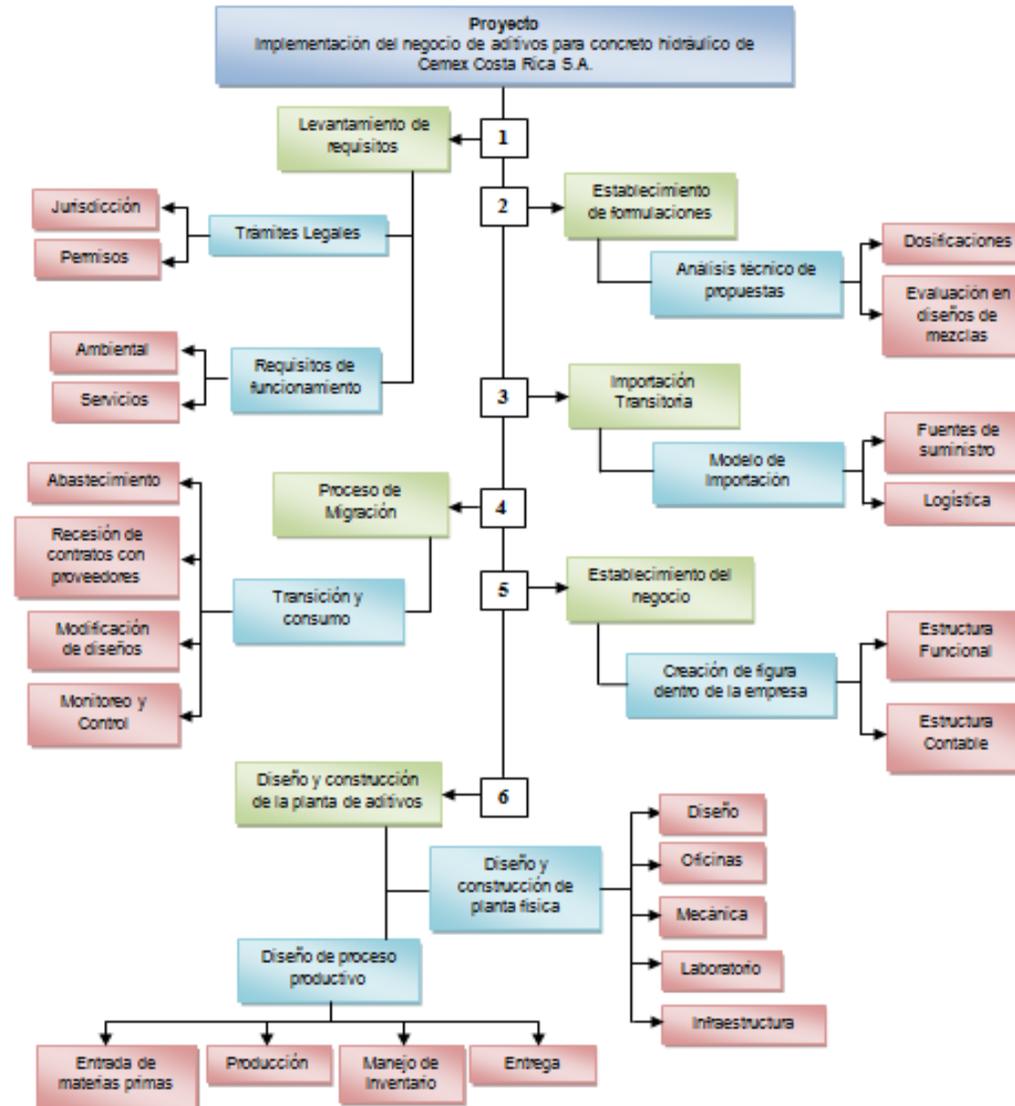
Cabe señalar que se marginan de este proyecto los procesos asociados a las áreas de conocimiento de Comunicaciones, Adquisiciones y Recursos Humanos, ya que con el análisis de nivel de madurez de la empresa se evidenció que la organización cuenta con buenas prácticas en estos campos que se adaptan al desarrollo del proyecto.

11. Restricciones

1. El trabajo se limita al presupuesto dado inicialmente. No existen patrocinios distintos a Cemex Costa Rica.
2. El tiempo de entrega máximo no debe ser mayor al primer semestre del año 2015.
3. Los requerimientos de calidad para Costa Rica están dados por las normativas ACI y ASTM correspondientes.
4. La etapa de migración debe ser lo más transparente posible para el cliente, sin generar un impacto perceptible en cuanto a calidad y suministro se refiere. Las diferentes plantas deben migrar paulatinamente y se debe evitar el desabastecimiento en las mismas durante la implementación.
5. El proyecto debe validar la compatibilidad de las formulaciones de los aditivos propuestos con las fuentes de cemento y agregados disponibles, con la finalidad de no perder la eficiencia productiva que actualmente se tiene; así como garantizar las características del producto en su estado fresco.

13. Aprobaciones

ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT)





DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT)

CRI-PLA-PR-08-F02

24/02/15

Página 2

PAQUETES DE TRABAJO Y ENTREGABLES

Clasificación	1.1.1
Entregable	Establecimiento de formulaciones
P. Trabajo	Análisis Técnico de Propuestas
Alcance	Validar las formulaciones de aditivos propuestas para la producción de concreto hidráulico, con base en los requerimientos establecidos para el producto.
Responsable	Coordinador de Calidad
Actividades	Requerimientos de calidad, Dosificaciones
Duración Estimada	30 días
Referencias	Fichas técnicas de aditivos, Normativa, Experiencia de operaciones de otros países.
Seguimiento y Control	Resultados de laboratorio
Métricas	Eficiencia, costo
Costo	₡ -

Clasificación	1.2.1
Entregable	Importación transitoria
P. Trabajo	Modelo de importación
Alcance	Realizar una importación de aditivo ya terminado para comenzar con la transición del suministro a las plantas de concreto mientras se culmina la planta física de aditivos.
Responsable	Equipo de proyecto
Actividades	Fuentes de Suministro, Logística
Duración Estimada	41 días
Referencias	Normativa asociada a manejo de productos en aduanas, experiencia de operaciones de otros países.
Seguimiento y Control	Demoras, sobrecostos
Métricas	Duración real vrs Duración Prevista; Costo Real vrs Costo Previsto.
Costo	₡ 42.146.889,13

Clasificación	1.3.1
Entregable	Proceso de migración
P. Trabajo	Transición de suministro y consumo
Alcance	Realizar la transición de las plantas de concreto para el consumo de aditivos producidos en la planta de aditivos construida.
Responsable	Equipo de proyecto
Actividades	Abastecimiento, Modificación de Diseños, Recesión de Contratos con Proveedores, Monitoreo y Control
Duración Estimada	20,5 días
Referencias	Experiencia de operaciones de otros países.
Seguimiento y Control	Demoras, sobrecostos
Métricas	Duración real vrs Duración Prevista; Costo Real vrs Costo Previsto.
Costo	₡ 35.252.957,02



DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT)

CRI-PLA-PR-08-F02

24/02/15

Página 3

PAQUETES DE TRABAJO Y ENTREGABLES

Clasificación	2.1.1
Entregable	Requisitos legales
P. Trabajo	Levantamiento de requisitos
Alcance	Realizar el levantamiento de los requisitos jurídicos y permisos necesarios para la construcción de la planta de aditivos.
Responsable	Equipo de proyecto
Actividades	Jurisdicción, Permisos
Duración Estimada	59 días
Referencias	Normativa, legislación vigente.
Seguimiento y Control	Avance de permisos, Costo integral de obtención de permisos.
Métricas	Porcentaje de avance de permiso tramitado, Sobrecosto asociado.
Costo	₪ 361.149,81

Clasificación	2.1.2
Entregable	Requisitos de funcionamiento
P. Trabajo	Levantamiento de requisitos
Alcance	Realizar el levantamiento de los requisitos de funcionamiento necesarios para la construcción de la planta de aditivos.
Responsable	Reg. Ambiental/Coord. Operaciones
Actividades	Evaluación Ambiental, Servicios
Duración Estimada	60 días
Referencias	Normativa, legislación vigente.
Seguimiento y Control	Avance de permisos, Costo integral de obtención de permisos.
Métricas	Porcentaje de avance de permiso tramitado, Sobrecosto asociado.
Costo	₪ 1.884.082,03

Clasificación	2.2.1
Entregable	Creación de figura de la empresa
P. Trabajo	Establecimiento del negocio
Alcance	Implementar contablemente el nuevo negocio dentro del sistema y contabilidad de la organización.
Responsable	Equipo de proyecto
Actividades	Estructura Funcional y Contable
Duración Estimada	10 días
Referencias	Experiencia de operaciones de otros países; estructuras de negocios dentro de la organización.
Seguimiento y Control	Avance de gestión de creación dentro del sistema.
Métricas	Porcentaje de trabajo terminado
Costo	₪ -



PAQUETES DE TRABAJO Y ENTREGABLES

Clasificación	2.3.1
Entregable	Diseño planta física
P. Trabajo	Diseño de la planta de aditivos
Alcance	Diseñar y construir la planta de aditivos según los requisitos de capacidad solicitados.
Responsable	Equipo de proyecto
Actividades	Diseños, Oficinas, Mecánica, Laboratorio, Infraestructura
Duración Estimada	90 días
Referencias	Diseños de otras plantas de aditivos, según experiencia de la organización.
Seguimiento y Control	Avance del diseño y construcción física de la planta.
Métricas	Porcentaje de avance y costos asociados vrs costo inicial.
Costo	₪ 19.726.163,02

Clasificación	2.3.2
Entregable	Diseño proceso productivo
P. Trabajo	Diseño de la planta de aditivos
Alcance	Diseñar y poner en práctica el proceso de manufactura, manejo de materiales y suministro de las formulaciones de aditivos.
Responsable	Equipo de proyecto
Actividades	Inventarios, Producción, Entrega
Duración Estimada	8 días
Referencias	Diseños de otros procesos productivos, según experiencia de la organización.
Seguimiento y Control	Eficiencia del proceso productivo implementado, avance de la implementación del proceso productivo.
Métricas	Porcentaje de avance y costos asociados vrs costo inicial.
Costo	₪ 73.332,96



PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

CRI-PLA-PR-07-F01

01/03/2015

Página 5

Plan para la Gestión de los Interesados

CRI-PLA-PR-09



PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE INTERESADOS DEL PROYECTO

CRI-PLA-PR-09-F01

24/02/15

Página 1

REGISTRO DE INTERESADOS			Impacto			Estrategia	
Interesado	Rol	Responsabilidad	Poder	Interés	Influencia	Global	Específica
Líder de proyecto - Cemex Global	Patrocinador	Transferencia de tecnología	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)	Gestionar Atentamente	Compartir información primordial del proyecto periódicamente para la toma de decisiones
Líder de transferencia de tecnología- Suiza	Proveedor Interno	Apoyo técnico en validación de dosificaciones	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)	Gestionar Atentamente	Retroalimentación de resultados de laboratorio de forma periódica para la toma de decisiones
Líder de proyecto - Cemex Región SAC&C	Patrocinador	Transferencia de tecnología	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)	Gestionar Atentamente	Involucramiento estratégico en el desarrollo (reuniones, toma de decisiones, avances, etc.)
Director País - Costa Rica	Patrocinador	Autorizaciones finales	Alto (3)	Alto (2)	Alto (3)	Gestionar Atentamente	Compartir información primordial del proyecto periódicamente para la toma de decisiones
Director de Planificación Estratégica	Patrocinador	Gestión de autorizaciones y seguimiento general del proyecto.	Alto (2)	Alto (2)	Alto (2)	Gestionar Atentamente	Compartir información primordial del proyecto periódicamente para la toma de decisiones
Gerente de Planificación Estratégica	Equipo de Proyecto	Administración general del proyecto.	Alto (2)	Alto (2)	Alto (1)	Gestionar Atentamente	Involucramiento estratégico en el desarrollo (reuniones, toma de decisiones, avances, etc.)
Director Soluciones al Constructor	Patrocinador	Gestión de autorizaciones y seguimiento general del proyecto.	Alto (2)	Alto (2)	Alto (2)	Gestionar Atentamente	Compartir información primordial del proyecto periódicamente para la toma de decisiones
Director Negocio de Cementos	Patrocinador	Autorización de espacio físico en planta de cementos.	Alto (2)	Bajo (3)	Alto (2)	Mantener Satisfecho	Informar sobre el avance del proyecto periódicamente y participar cuando así se requiere.
Coordinador de Operaciones - Concretos	Equipo de Proyecto	Coordinación de cambios en plantas de concreto, capacitación de personal y movimiento de equipos.	Alto (2)	Alto (1)	Alto (2)	Mantener Satisfecho	Involucramiento estratégico en el desarrollo (reuniones, toma de decisiones, avances, etc.)
Soporte Operativo - Concretos	Equipo de Proyecto	Seguimiento de costos, gestión de presupuesto, cálculo de indicadores.	Alto (1)	Alto (1)	Alto (1)	Mantener Satisfecho	Involucramiento estratégico en el desarrollo (reuniones, toma de decisiones, avances, etc.)
Coordinador de Calidad - Concretos	Equipo de Proyecto	Validación de dosificaciones y eficiencia de los aditivos en las mezclas de concreto.	Alto (1)	Alto (1)	Alto (2)	Mantener Satisfecho	Involucramiento estratégico en el desarrollo (reuniones, toma de decisiones, avances, etc.)
Coordinador de Ventas - Concretos	Usuario interno	Manejo de cartera de clientes externos.	Alto (1)	Bajo (2)	Bajo (1)	Mantener Satisfecho	Informar sobre el avance del proyecto periódicamente y participar cuando así se requiere.
Coordinador de Mantenimiento Industrial	Equipo de Proyecto	Coordinación de diseño y construcción de planta y sistema de producción de aditivos.	Alto (1)	Alto (1)	Alto (2)	Gestionar Atentamente	Involucramiento estratégico en el desarrollo (reuniones, toma de decisiones, avances, etc.)
Coordinador de Abastos	Proveedor interno	Negociación con proveedores y gestión de compras para el proyecto.	Alto (1)	Bajo (3)	Alto (1)	Mantener Informado	Informar sobre el avance del proyecto periódicamente y participar cuando así se requiere.
Soporte Operativo - Agregados	Proveedor interno	Creación de rutas a nivel SAP.	Bajo (2)	Bajo (2)	Bajo (3)	Mantener Informado	Participar cuando el proyecto así lo requiera.



PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE INTERESADOS DEL PROYECTO

CRI-PLA-PR-09-F01

24/02/15

Página 2

REGISTRO DE INTERESADOS			Impacto			Estrategia	
Interesado	Rol	Responsabilidad	Poder	Interés	Influencia	Global	Específica
Coordinador de Calidad - Cementos	Proveedor interno	Seguimiento y ejecución de ensayos de cemento.	Bajo (2)	Bajo (1)	Bajo (2)	Mantener Informado	Informar sobre el avance del proyecto.
Jefes de Planta - Concretos	Usuario interno	Creación de pedidos, manejo de inventarios de aditivos.	Bajo (2)	Bajo (1)	Bajo (1)	Monitorear	Informar sobre el avance del proyecto periódicamente y participar cuando así se requiere.
Analistas de Calidad - Concretos	Proveedor interno	Ejecución de ensayos para validar el impacto de los aditivos en las mezclas de concreto.	Bajo (2)	Bajo (2)	Bajo (3)	Mantener Informado	Informar sobre el avance del proyecto periódicamente y participar cuando así se requiere.
Electromecánicos	Proveedor interno	Construcción y puesta en marcha de la infraestructura y sistemas de la planta de aditivos.	Bajo (3)	Bajo (1)	Alto (1)	Mantener Informado	Informar sobre el avance del proyecto periódicamente y participar cuando así se requiere.
GINCO Calidad México	Proveedor interno	Modificación de diseños a nivel de sistema con la nueva propuesta de aditivos.	Bajo (1)	Bajo (1)	Bajo (2)	Monitorear	Participar cuando el proyecto así lo requiera.
BASF	Proveedor externo-Competencia	Proveedor principal para Cemex de aditivos actualmente - Competencia	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)	Gestionar Atentamente	Participar del proceso de transición y buscar acuerdos ganar-ganar en otros negocios.
SIKA	Proveedor externo-Competencia	Proveedor secundario para Cemex de aditivos actualmente - Competencia.	Alto (1)	Alto (1)	Alto (1)	Mantener Informado	Informar sobre el avance del proyecto.
MAPEI	Proveedor externo-Competencia	Proveedor secundario para Cemex de aditivos actualmente - Competencia.	Alto (1)	Alto (1)	Alto (1)	Mantener Informado	Informar sobre el avance del proyecto.
Jefe de Planta Patarrá	Proveedor interno	Permisos internos para instalación de planta de aditivos.	Bajo (2)	Bajo (1)	Bajo (1)	Monitorear	Participar cuando el proyecto así lo requiera.
Regente Ambiental - CMR	Proveedor externo	Gestión de permisos ambientales de la planta.	Bajo (2)	Bajo (2)	Bajo (3)	Mantener Informado	Participar cuando el proyecto así lo requiera.
Batalla y Asociados	Proveedor externo	Asesoría Legal	Bajo (2)	Bajo (2)	Bajo (3)	Mantener Informado	Participar cuando el proyecto así lo requiera.
Municipalidad de Desamparados	Permisos	Gestión de patente y permisos de construcción.	Alto (2)	Bajo (1)	Alto (2)	Mantener Satisfecho	Enviar documentación requerida y estar pendiente del estatus del documento en trámite.
Ministerio de Salud	Permisos	Permisos de funcionamiento	Alto (2)	Bajo (1)	Alto (2)	Mantener Satisfecho	Enviar documentación requerida y estar pendiente del estatus del documento en trámite.
Secretaría Técnica Nacional	Permisos	Gestión de viabilidad del Impacto Ambiental	Alto (2)	Bajo (1)	Alto (2)	Mantener Satisfecho	Enviar documentación requerida y estar pendiente del estatus del documento en trámite.
Ministerio de Ambiente y Energía	Permisos	Gestión de viabilidad del Impacto Ambiental	Alto (2)	Bajo (1)	Alto (2)	Mantener Satisfecho	Enviar documentación requerida y estar pendiente del estatus del documento en trámite.



PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE INTERESADOS DEL PROYECTO
CRI-PLA-PR-09-F01

24/02/15
Página 3

REGISTRO DE INTERESADOS			Impacto			Estrategia	
Interesado	Rol	Responsabilidad	Poder	Interés	Influencia	Global	Específica
Clientes de Concreto	Usuario final	Consumidores de producto terminado	Alto (3)	Bajo (1)	Alto (3)	Mantener Satisfecho	Monitorear sus requerimientos y observaciones durante la transición.
Cemex Aditivos México	Proveedor externo	Proveedores de aditivo terminado	Bajo (3)	Bajo (3)	Alto (1)	Mantener Informado	Mantener informado sobre resultados y requerimientos de producto.
Cemex Aditivos Suiza	Proveedor externo	Proveedores de aditivo terminado	Bajo (3)	Bajo (3)	Alto (1)	Mantener Informado	Mantener informado sobre resultados y requerimientos de producto.
Cemex Aditivos Panamá	Proveedor Interno	Proveedores de aditivo terminado	Bajo (3)	Bajo (3)	Alto (1)	Mantener Informado	Mantener informado sobre resultados y requerimientos de producto.
Colaborador planta de aditivos	Usuario final	Encargado de la operación de aditivos	Alto (1)	Alto (1)	Bajo (3)	Mantener Informado	Informar sobre el avance del proyecto periódicamente y participar cuando así se requiere.
Analista Recursos Humanos	Proveedor Interno	Asesor de Recursos Humanos	Bajo (3)	Bajo (1)	Bajo (3)	Monitorear	Participar cuando el proyecto así lo requiera.
Choferes de mixer	Usuario Interno	Usuario de producto terminado	Bajo (1)	Bajo (1)	Bajo (1)	Monitorear	Participar cuando el proyecto así lo requiera.
Operarios de bombas pluma	Usuario Interno	Usuario de producto terminado	Bajo (1)	Bajo (1)	Bajo (1)	Monitorear	Participar cuando el proyecto así lo requiera.
Departamento de Colocación	Usuario Interno	Colocación y acabado de concreto con producto terminado	Bajo (1)	Bajo (1)	Bajo (1)	Monitorear	Participar cuando el proyecto así lo requiera.
Encargado de Seguridad Ocupacional	Proveedor Interno	Gestión de Seguridad Ocupacional en la planta	Bajo (3)	Bajo (2)	Bajo (3)	Mantener Informado	Participar cuando el proyecto así lo requiera.
Encargada de Gestión de Ambiente	Proveedor Interno	Gestión Ambiental en la planta	Bajo (3)	Bajo (2)	Bajo (3)	Mantener Informado	Participar cuando el proyecto así lo requiera.



PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE INTERESADOS DEL PROYECTO

CRI-PLA-PR-09-F01

24/02/15

Página 4

Interesado	Impacto	
	Poder	Interés
Líder de proyecto - Cemex Global	Alto (3)	Alto (3)
Líder de transferencia de tecnología-Suiza	Alto (3)	Alto (3)
Líder de proyecto - Cemex Región SAC&C	Alto (3)	Alto (3)
Director País - Costa Rica	Alto (3)	Alto (2)
Director de Planificación Estratégica	Alto (2)	Alto (2)
Gerente de Planificación Estratégica	Alto (2)	Alto (2)
Director Soluciones al Constructor	Alto (2)	Alto (2)
Director Negocio de Cementos	Alto (2)	Bajo (3)
Coordinador de Operaciones - Concretos	Alto (2)	Alto (1)
Soporte Operativo - Concretos	Alto (1)	Alto (1)
Coordinador de Calidad - Concretos	Alto (1)	Alto (1)
Coordinador de Ventas - Concretos	Alto (1)	Bajo (2)
Coordinador de Mantenimiento Industrial	Alto (1)	Alto (1)
Coordinador de Abastos	Alto (1)	Bajo (3)
Soporte Operativo - Agregados	Bajo (2)	Bajo (2)

Interesado	Impacto	
	Poder	Interés
Coordinador de Calidad - Cementos	Bajo (2)	Bajo (1)
Jefes de Planta - Concretos	Bajo (2)	Bajo (1)
Analistas de Calidad - Concretos	Bajo (2)	Bajo (2)
Electromecánicos	Bajo (3)	Bajo (1)
GINCO Calidad México	Bajo (1)	Bajo (1)
BASF	Alto (3)	Alto (3)
SIKA	Alto (1)	Alto (1)
MAPEI	Alto (1)	Alto (1)
Jefe de Planta Patarrá	Bajo (2)	Bajo (1)
Regente Ambiental - CMR	Bajo (2)	Bajo (2)
Batalla y Asociados	Bajo (2)	Bajo (2)
Municipalidad de Desamparados	Alto (2)	Bajo (1)
Ministerio de Salud	Alto (2)	Bajo (1)
Secretaría Técnica Nacional	Alto (2)	Bajo (1)
Ministerio de Ambiente y Energía	Alto (2)	Bajo (1)



PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE INTERESADOS DEL PROYECTO

CRI-PLA-PR-09-F01

24/02/15

Página 5

Interesado	Impacto	
	Poder	Interés
Cientes de Concreto	Alto (3)	Bajo (1)
Cemex Aditivos México	Bajo (3)	Bajo (3)
Cemex Aditivos Suiza	Bajo (3)	Bajo (3)
Cemex Aditivos Panamá	Bajo (3)	Bajo (3)
Colaborador planta de aditivos	Alto (1)	Alto (1)
Analista Recursos Humanos	Bajo (3)	Bajo (1)
Choferes de mixer	Bajo (1)	Bajo (1)
Operarios de bombas pluma	Bajo (1)	Bajo (1)
Departamento de Colocación	Bajo (1)	Bajo (1)
Encargado de Seguridad Ocupacional	Bajo (3)	Bajo (2)
Encargada de Gestión de Ambiente	Bajo (3)	Bajo (2)

MATRIZ PODER - INTERES						
	Bajo (1)	Bajo (2)	Bajo (3)	Alto (1)	Alto (2)	Alto (3)
Poder	Cientes de Concreto				Director País Director Planificación	Líder de Proyecto (Cemex Global)
	MINAE				Gerente Plan. Estratégica	Líder de Proyecto (Cemex Región)
	Municipalidad Desamparados				Colaborador Planta Aditivos	BASF
	Ministerio Salud				Sop. Operativo Concretos	Director Sol. Constructor
	SETENA				Coordinador Calidad Concretos	Coordinador Operaciones Concreto
		Coordinador Ventas Concretos		Coordinador Abastos	Coordinador Mantenimiento Concretos	Líder Transf. Tecnología
					SIKA MAPEI	
	Electromecánicos	Encargado Seguridad Ocupacional		Cemex Aditivos México, Suiza, Panamá	Director Cementos	
		Encargada Gestión Ambiental				
	Coordinador Calidad Cementos	Soporte Operativo Agregados				
	Jefes de Planta	Analistas Calidad				
	Jefe de Planta Patarrá	Batalla y Asociados				
	Ginco Calidad México	Regente Ambiental - CMR				
Choferes Mixer			Analista Recursos Humanos			
Operarios Bomba						
Departamento Colocación						

Interés



PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE INTERESADOS DEL PROYECTO

CRI-PLA-PR-09-F01

24/02/15

Página 6

Interesado	Impacto	
	Poder	Influencia
Líder de proyecto - Cemex Global	Alto (3)	Alto (3)
Líder de transferencia de tecnología- Suiza	Alto (3)	Alto (3)
Líder de proyecto - Cemex Región SAC&C	Alto (3)	Alto (3)
Director País - Costa Rica	Alto (3)	Alto (3)
Director de Planificación Estratégica	Alto (2)	Alto (2)
Gerente de Planificación Estratégica	Alto (2)	Alto (1)
Director Soluciones al Constructor	Alto (2)	Alto (2)
Director Negocio de Cementos	Alto (2)	Alto (2)
Coordinador de Operaciones - Concretos	Alto (2)	Alto (2)
Soporte Operativo - Concretos	Alto (1)	Alto (1)
Coordinador de Calidad - Concretos	Alto (1)	Alto (2)
Coordinador de Ventas - Concretos	Alto (1)	Bajo (1)
Coordinador de Mantenimiento Industrial	Alto (1)	Alto (2)
Coordinador de Abastos	Alto (1)	Alto (1)
Soporte Operativo - Agregados	Bajo (2)	Bajo (3)

Interesado	Impacto	
	Poder	Influencia
Coordinador de Calidad - Cementos	Bajo (2)	Bajo (2)
Jefes de Planta - Concretos	Bajo (2)	Bajo (1)
Analistas de Calidad - Concretos	Bajo (2)	Bajo (3)
Electromecánicos	Bajo (3)	Alto (1)
GINCO Calidad México	Bajo (1)	Bajo (2)
BASF	Alto (3)	Alto (3)
SIKA	Alto (1)	Alto (1)
MAPEI	Alto (1)	Alto (1)
Jefe de Planta Patarrá	Bajo (2)	Bajo (1)
Regente Ambiental - CMR	Bajo (2)	Bajo (3)
Batalla y Asociados	Bajo (2)	Bajo (3)
Municipalidad de Desamparados	Alto (2)	Alto (2)
Ministerio de Salud	Alto (2)	Alto (2)
Secretaría Técnica Nacional	Alto (2)	Alto (2)
Ministerio de Ambiente y Energía	Alto (2)	Alto (2)



PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE INTERESADOS DEL PROYECTO

CRI-PLA-PR-09-F01

24/02/15

Página 7

Interesado	Impacto	
	Poder	Influencia
Cientes de Concreto	Alto (3)	Alto (3)
Cemex Aditivos México	Bajo (3)	Alto (1)
Cemex Aditivos Suiza	Bajo (3)	Alto (1)
Cemex Aditivos Panamá	Bajo (3)	Alto (1)
Colaborador planta de aditivos	Alto (1)	Bajo (3)
Analista Recursos Humanos	Bajo (3)	Bajo (3)
Choferes de mixer	Bajo (1)	Bajo (1)
Operarios de bombas pluma	Bajo (1)	Bajo (1)
Departamento de Colocación	Bajo (1)	Bajo (1)
Encargado de Seguridad Ocupacional	Bajo (3)	Bajo (3)
Encargada de Gestión de Ambiente	Bajo (3)	Bajo (3)

MATRIZ PODER - INFLUENCIA						
	Bajo (1)	Bajo (2)	Bajo (3)	Alto (1)	Alto (2)	Alto (3)
Poder				Gerente de Planificación Estratégica	Director Planificación	Líder de Proyecto (Cemex Global)
					Director Sol. Construcción	Líder de Proyecto (Cemex Región)
					Director Cementos	Líder transferencia de tecnología
					Coordinación Operaciones	Director País BASF
					Coordinador Calidad Concretos	Cientes Concreto
			Coordinador Ventas Concreto	SIKA, MAPEI	Coordinador mantenimiento industrial	
			Colaborador planta aditivos	Soporte Operativo Concretos	Municipalidad de Desamparados	
				Coordinador de Abastos		
			Ana. Rec. Hum.	Electromecánicos	Ministerio Salud	
			Enc. Gest. Amb.	Cemex Aditivos Suiza, México y Panamá	SETENA	
		Enc. Seg. Ocup.		MINAE		
		Batalla y Asoc.				
Jefes de Planta - Concretos	Coordinador Calidad - Cementos	Analistas de Calidad - Concretos				
Ginco Calidad México		Soporte Operativo - Agregados				
Choferes Mixer		Regente Ambiental CMR				
Operarios Bomba	Jefe de Planta Patarrá					
Departamento de Colocación						

Influencia



PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE INTERESADOS DEL PROYECTO

CRI-PLA-PR-09-F01

24/02/15

Página 8

NIVEL DE COMPROMISO

Interesado	No Conoce	Opositor	Neutral	Apoyo	Lider
Líder de proyecto - Cemex Global					A - D
Líder de transferencia de tecnología- Suiza					A - D
Líder de proyecto - Cemex Región SAC&C					A - D
Director Pais - Costa Rica			A	D	
Director de Planificación Estratégica				A - D	
Gerente de Planificación Estratégica				A	D
Director Soluciones al Constructor				A - D	
Director Negocio de Cementos	A			D	
Coordinador de Operaciones - Concretos			A	D	
Soporte Operativo - Concretos			A	D	
Coordinador de Calidad - Concretos			A	D	
Coordinador de Ventas - Concretos	A		D		
Coordinador de Mantenimiento Industrial			A	D	
Coordinador de Abastos	A			D	
Soporte Operativo - Agregados	A			D	

A = Nivel Actual de Compromiso

D = Nivel Deseado de Compromiso



PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE INTERESADOS DEL PROYECTO

CRI-PLA-PR-09-F01

24/02/15

Página 9

NIVEL DE COMPROMISO

Interesado	No Conoce	Opositor	Neutral	Apoyo	Lider
Coordinador de Calidad - Cementos	A			D	
Jefes de Planta - Concretos	A			D	
Analistas de Calidad - Concretos				A - D	
Electromecánicos			A	D	
GINCO Calidad México			A - D		
BASF		A	D		
SIKA		A	D		
MAPEI		A	D		
Jefe de Planta Patarrá	A			D	
Regente Ambiental - CMR				A - D	
Batalla y Asociados				A - D	
Municipalidad de Desamparados	A			D	
Ministerio de Salud	A			D	
Secretaría Técnica Nacional	A			D	
Ministerio de Ambiente y Energía	A			D	

A = Nivel Actual de Compromiso

D = Nivel Deseado de Compromiso



PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE INTERESADOS DEL PROYECTO

CRI-PLA-PR-09-F01

24/02/15

Página 10

NIVEL DE COMPROMISO

Interesado	No Conoce	Opositor	Neutral	Apoyo	Lider
Clientes de Concreto	A		D		
Cemex Aditivos México			A	D	
Cemex Aditivos Suiza			A	D	
Cemex Aditivos Panamá			A	D	
Colaborador planta de aditivos	A			D	
Analista Recursos Humanos			A	D	
Choferes de mixer			A - D		
Operarios de bombas pluma			A - D		
Departamento de Colocación			A - D		
Encargado de Seguridad Ocupacional			A	D	
Encargada de Gestión de Ambiente			A	D	

A = Nivel Actual de Compromiso

D = Nivel Deseado de Compromiso



LISTA DE CHEQUEO DE CONTROL DE INTERESADOS

Interesado a gestionar				Fecha	
Rol			Responsabilidad		
Poder	Interés	Influencia	Compromiso		
Estrategia					
Revisión				Frecuencia	
Hallazgos y Observaciones					

Interesado a gestionar				Fecha	
Rol			Responsabilidad		
Poder	Interés	Influencia	Compromiso		
Estrategia					
Revisión				Frecuencia	
Hallazgos y Observaciones					

Interesado a gestionar				Fecha	
Rol			Responsabilidad		
Poder	Interés	Influencia	Compromiso		
Estrategia					
Revisión				Frecuencia	
Hallazgos y Observaciones					

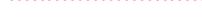
Interesado a gestionar				Fecha	
Rol			Responsabilidad		
Poder	Interés	Influencia	Compromiso		
Estrategia					
Revisión				Frecuencia	
Hallazgos y Observaciones					



Plan para la Gestión del Tiempo

ID		Task Mode	Task Name	Predece	Duration	Start	Finish	T
1			Implementación del negocio de aditivos para concreto hidráulico de Cemex Costa Rica		98 days	02/02/15 8:00	22/06/15 17:00	
2			1. Trámites y Requisitos		60 days	02/02/15 8:00	28/04/15 17:00	
3			1.1 Trámites Legales		59 days	02/02/15 8:00	27/04/15 17:00	
4			1.1.1 Jurisdicción		25 days	02/02/15 8:00	06/03/15 17:00	
5			Ampliación del alcance de la patente de la planta de Patarrá		25 days	02/02/15 8:00	06/03/15 17:00	
6			Inscripción de la marca "Cemex Aditivos" en el Registro Público		20 days	02/02/15 8:00	27/02/15 17:00	
7			1.1.2 Permisos	66	45 days	20/02/15 8:00	27/04/15 17:00	
8			Tramitar planos ante el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos(CFIA)		7 days	20/02/15 8:00	02/03/15 17:00	
9			Tramitar permisos de construcción ante la Municipalidad de Desamparados		30 days	20/02/15 8:00	06/04/15 17:00	
10			Cancelar los permisos de construcción	9	1 day	07/04/15 8:00	07/04/15 17:00	
11			Tramitar permiso sanitario de funcionamiento ante el Ministerio de Salud		45 days	20/02/15 8:00	27/04/15 17:00	
12			1.2 Requisitos de funcionamiento		60 days	02/02/15 8:00	28/04/15 17:00	
13			1.2.1 Evaluación Ambiental	66	46 days	20/02/15 8:00	28/04/15 17:00	
14			Completar el documento de Evaluación Ambiental D1		1 day	20/02/15 8:00	20/02/15 17:00	
15			Tramitar documentos ante la Secretaría Técnica Ambientar (SETENA)	14	45 days	23/02/15 8:00	28/04/15 17:00	
16			1.2.2 Servicios		22 days	02/02/15 8:00	03/03/15 17:00	
17			Inventariar la disponibilidad de servicios (electricidad, agua, alcantarillados,		1 day	02/02/15 8:00	02/02/15 17:00	
18			Tramitar servicios inexistentes	17	21 days	03/02/15 8:00	03/03/15 17:00	
19			2. Establecimiento de formulaciones		30 days	02/02/15 8:00	13/03/15 17:00	
20			2.1 Análisis técnico de propuestas		30 days	02/02/15 8:00	13/03/15 17:00	
21			2.1.1 Requerimientos de calidad (Laboratorio)		12 days	02/02/15 8:00	17/02/15 17:00	
22			Revisión técnica de propuestas de aditivos		2 days	02/02/15 8:00	03/02/15 17:00	
23			Validación de propuestas en diseños base de concretos	22	7 days	04/02/15 8:00	12/02/15 17:00	

Project: Cronograma
Date: 01/03/15 7:20

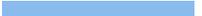
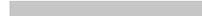
Task		Inactive Summary		External Tasks	
Split		Manual Task		External Milestone	
Milestone		Duration-only		Deadline	
Summary		Manual Summary Rollup		Critical	
Project Summary		Manual Summary		Critical Split	
Inactive Task		Start-only		Progress	
Inactive Milestone		Finish-only		Manual Progress	

ID		Task Mode	Task Name	Predecessors	Duration	Start	Finish	T
24			Revisión del impacto de sinergias con otros productos	22	7 days	04/02/15 8:00	12/02/15 17:00	
25			Análisis de resultados obtenidos	23;24	1 day	13/02/15 8:00	13/02/15 17:00	
26			Redacción del informe	25	2 days	16/02/15 8:00	17/02/15 17:00	
27			2.2.1 Dosificaciones (Industrial)	21	18 days	18/02/15 8:00	13/03/15 17:00	
28			Establecimiento de dosificaciones específicas para cada planta de concreto		5 days	18/02/15 8:00	24/02/15 17:00	
29			Validación de dosificaciones propuestas a nivel industrial	28	7 days	25/02/15 8:00	05/03/15 17:00	
30			Análisis de resultados obtenidos	29	1 day	06/03/15 8:00	06/03/15 17:00	
31			Redacción del informe	30	2 days	09/03/15 8:00	10/03/15 17:00	
32			Alta de aditivos a utilizar en la producción de concreto	31	3 days	11/03/15 8:00	13/03/15 17:00	
33			3. Importación transitoria		41 days	16/03/15 8:00	14/05/15 17:00	
34			3.1 Modelo de importación		41 days	16/03/15 8:00	14/05/15 17:00	
35			3.1.1 Fuentes de suministro	27	2 days	16/03/15 8:00	17/03/15 17:00	
36			Revisión de costos y capacidad potencial de suministro de plantas (México,		2 days	16/03/15 8:00	17/03/15 17:00	
37			3.1.2 Logística	35	39 days	18/03/15 8:00	14/05/15 17:00	
38			Creación de códigos de aditivos en el sistema		5 days	18/03/15 8:00	24/03/15 17:00	
39			Estimar las cantidades a solicitar según demanda prevista		4 days	18/03/15 8:00	23/03/15 17:00	
40			Solicitud y transporte de aditivos	38;39	7 days	25/03/15 8:00	06/04/15 17:00	
41			Desembarque y almacenamiento de producto	40	20 days	07/04/15 8:00	05/05/15 17:00	
42			Distribución en plantas de concreto según demanda	41	7 days	06/05/15 8:00	14/05/15 17:00	
43			4. Proceso de migración		20,5 days	15/05/15 8:00	12/06/15 12:00	
44			4.1 Transición de suministro y consumo		20,5 days	15/05/15 8:00	12/06/15 12:00	
45			4.1.1 Abastecimiento	37;2	20 days	15/05/15 8:00	11/06/15 17:00	
46			Instalación de tanques de almacenamiento en plantas de concreto		15 days	15/05/15 8:00	04/06/15 17:00	

Project: Cronograma
Date: 01/03/15 7:20

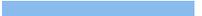
Task	Inactive Summary	External Tasks
Split	Manual Task	External Milestone
Milestone	Duration-only	Deadline
Summary	Manual Summary Rollup	Critical
Project Summary	Manual Summary	Critical Split
Inactive Task	Start-only	Progress
Inactive Milestone	Finish-only	Manual Progress

ID		Task Mode	Task Name	Predecessors	Duration	Start	Finish	T
47			Instalación de flujómetros		10 days	15/05/15 8:00	28/05/15 17:00	
48			Entrada de aditivos a plantas de concreto	42;46;	5 days	05/06/15 8:00	11/06/15 17:00	
49			4.1.2 Modificación de diseños	37	4 days	15/05/15 8:00	20/05/15 17:00	
50			Solicitud de modificaciones de diseños de concreto en RMS		4 days	15/05/15 8:00	20/05/15 17:00	
51			4.1.3 Recesión de contratos con proveedores	37	12 days	15/05/15 8:00	01/06/15 17:00	
52			Proceso de recesión de contratos con los proveedores de aditivos actuales		12 days	15/05/15 8:00	01/06/15 17:00	
53			4.1.4 Monitoreo y Control	49;48	0,5 days	12/06/15 8:00	12/06/15 12:00	
54			Ejecución de ensayos de control de calidad		0,5 days	12/06/15 8:00	12/06/15 12:00	
55			5. Establecimiento del negocio		10 days	09/03/15 8:00	20/03/15 17:00	
56			5.1 Creación de la figura dentro de la empresa		10 days	09/03/15 8:00	20/03/15 17:00	
57			5.1.1 Estructura funcional	4	10 days	09/03/15 8:00	20/03/15 17:00	
58			Diseño de organigrama del negocio y flujo de autorización asociado		3 days	09/03/15 8:00	11/03/15 17:00	
59			Contratación del personal	58	7 days	12/03/15 8:00	20/03/15 17:00	
60			5.1.2 Estructura contable	4	8 days	09/03/15 8:00	18/03/15 17:00	
61			Creación de estructura de costos del negocio		3 days	09/03/15 8:00	11/03/15 17:00	
62			Asignación de centros de costos, almacenes e inventarios contables en SAP	61	5 days	12/03/15 8:00	18/03/15 17:00	
63			Generación de rutas de materia prima y producto terminado	61	3 days	12/03/15 8:00	16/03/15 17:00	
64			6. Planta de aditivos		98 days	02/02/15 8:00	22/06/15 17:00	
65			6.1 Diseño de planta física		90 days	02/02/15 8:00	10/06/15 17:00	
66			6.1.1 Diseño		14 days	02/02/15 8:00	19/02/15 17:00	
67			Diseño distribución espacial de oficinas	68	4 days	16/02/15 8:00	19/02/15 17:00	
68			Diseño electromecánico de la planta		10 days	02/02/15 8:00	13/02/15 17:00	
69			Diseño del laboratorio	68	2 days	16/02/15 8:00	17/02/15 17:00	

Project: Cronograma Date: 01/03/15 7:20	Task		Inactive Summary		External Tasks	
	Split		Manual Task		External Milestone	
	Milestone		Duration-only		Deadline	
	Summary		Manual Summary Rollup		Critical	
	Project Summary		Manual Summary		Critical Split	
	Inactive Task		Start-only		Progress	
	Inactive Milestone		Finish-only		Manual Progress	

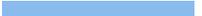
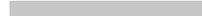
ID		Task Mode	Task Name	Predecessors	Duration	Start	Finish	T
70			Diseño de zona de carga, parqueos, accesos y zonas comunes		1 day	02/02/15 8:00	02/02/15 17:00	
71			6.1.2 Oficinas	4;7;13;	20 days	29/04/15 8:00	27/05/15 17:00	
72			Colocación de divisiones livianas		5 days	29/04/15 8:00	06/05/15 17:00	
73			Construcción de instalaciones eléctricas		5 days	29/04/15 8:00	06/05/15 17:00	
74			Aplicación de acabados	72;73	8 days	07/05/15 8:00	18/05/15 17:00	
75			Compra de mueblería y equipo de cómputo	74	4 days	19/05/15 8:00	22/05/15 17:00	
76			Equipamiento de oficina	75	3 days	25/05/15 8:00	27/05/15 17:00	
77			6.1.3 Mecánica	4;7;13;	30 days	29/04/15 8:00	10/06/15 17:00	
78			Compra de tanques y dosificadores		5 days	29/04/15 8:00	06/05/15 17:00	
79			Colocación de tanques de almacenamiento	78	8 days	07/05/15 8:00	18/05/15 17:00	
80			Colocación de tanques de producto terminado	78	7 days	07/05/15 8:00	15/05/15 17:00	
81			Colocación de dosificadores y tanque mezclador	79;80	7 days	19/05/15 8:00	27/05/15 17:00	
82			Construcción de sistemas electromecánicos	81	10 days	28/05/15 8:00	10/06/15 17:00	
83			6.1.4 Laboratorio	4;7;13;	18 days	29/04/15 8:00	25/05/15 17:00	
84			Colocación de divisiones livianas		11 days	29/04/15 8:00	14/05/15 17:00	
85			Construcción de instalaciones eléctricas		10 days	29/04/15 8:00	13/05/15 17:00	
86			Aplicación de acabados	84;85	3 days	15/05/15 8:00	19/05/15 17:00	
87			Compra de meblería y equipo de cómputo	86	3 days	20/05/15 8:00	22/05/15 17:00	
88			Compra de equipo de laboratorio	87FF	16 days	30/04/15 8:00	22/05/15 17:00	
89			Equipamiento del laboratorio	87;88	1 day	25/05/15 8:00	25/05/15 17:00	
90			6.1.5 Infraestructura	4;7;13;	10 days	29/04/15 8:00	13/05/15 17:00	
91			Readecuación de la estructura existente		10 days	29/04/15 8:00	13/05/15 17:00	
92			Construcción de la infraestructura		5 days	29/04/15 8:00	06/05/15 17:00	

Project: Cronograma
Date: 01/03/15 7:20

Task		Inactive Summary		External Tasks	
Split		Manual Task		External Milestone	
Milestone		Duration-only		Deadline	
Summary		Manual Summary Rollup		Critical	
Project Summary		Manual Summary		Critical Split	
Inactive Task		Start-only		Progress	
Inactive Milestone		Finish-only		Manual Progress	

ID		Task Mode	Task Name	Predecessor	Duration	Start	Finish	T
93			6.2 Diseño del proceso productivo		8 days	11/06/15 8:00	22/06/15 17:00	
94			6.2.1 Inventarios	77;56	5 days	11/06/15 8:00	17/06/15 17:00	
95			Solicitud de materia prima		1 day	11/06/15 8:00	11/06/15 17:00	
96			Ingreso de materiales a inventarios contables	95	2 days	12/06/15 8:00	15/06/15 17:00	
97			Asignación de materiales físicos a silos	96	2 days	16/06/15 8:00	17/06/15 17:00	
98			6.2.2 Producción	65	4 days	11/06/15 8:00	16/06/15 17:00	
99			Alta de diseños en el sistema		2 days	11/06/15 8:00	12/06/15 17:00	
100			Manufactura de aditivos	99	1 day	15/06/15 8:00	15/06/15 17:00	
101			Ejecución de ensayos de calidad	100	0,5 days	16/06/15 8:00	16/06/15 12:00	
102			Manejo de producto terminado en planta	100	1 day	16/06/15 8:00	16/06/15 17:00	
103			6.2.3 Entrega	98;45;	4 days	17/06/15 8:00	22/06/15 17:00	
104			Creación de clientes en el sistema		3 days	17/06/15 8:00	19/06/15 17:00	
105			Despacho de productos	104	0,5 days	22/06/15 8:00	22/06/15 12:00	
106			Entrega de productos	105	0,5 days	22/06/15 13:00	22/06/15 17:00	

Project: Cronograma
Date: 01/03/15 7:20

Task		Inactive Summary		External Tasks	
Split		Manual Task		External Milestone	
Milestone		Duration-only		Deadline	
Summary		Manual Summary Rollup		Critical	
Project Summary		Manual Summary		Critical Split	
Inactive Task		Start-only		Progress	
Inactive Milestone		Finish-only		Manual Progress	



PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

CRI-PLA-PR-07-F01

01/03/2015

Página 7

Plan para la Gestión de los Costos

CRI-PLA-PR-11



PRESUPUESTO

CRI-PLA-PR-11-F01

24/02/15

Página 1

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
1	Ampliación del alcance de la patente de la planta de Patarrá	Papeleo	1	€ 54.500,00	Co. Operaciones	80	€ -	1	€ 54.500,00
								2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
2	Inscripción de la marca "Cemex Aditivos" en el Registro Público	Inscripción	1	€ 50,00	Abogado	1	€ 272.500,00	1	€ 272.550,00
								2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
3	Tramitar Planos ante el Colegio de Ingenieros y Arquitectos (CFIA)	Pago trámite	1	€ 408.750,00	Ingeniero	8	€ 4.375,00	1	€ 443.750,00
								2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
4	Tramitar permisos de construcción ante la Municipalidad de Desamparados				Co. Operaciones	8	€ -	1	€ -
								2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
5	Cancelar los permisos de construcción	Pago trámite	1	€ 54.500,00	Co. Operaciones	2	€ -	1	€ 54.500,00
								2	€ -
									3



PRESUPUESTO
CRI-PLA-PR-11-F01

24/02/15
Página 2

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
6	Tramitar permiso sanitario de funcionamiento ante el Ministerio de Salud	Pago trámite	1	€ 54.500,00	Co. Operaciones	8	€ -	1	€ 54.500,00
								2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
7	Completar el documento de Evaluación Ambiental D1	Costo Doc.	1	€ 272.500,00	Regente Amb.	1	€ 2.043.750,00	1	€ 2.316.250,00
								2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
8	Tramitar documentos ante la Secretaría Técnica Ambiental (SETENA)				Regente Amb.	1	€ 2.043.750,00	1	€ 2.043.750,00
								2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
9	Inventariar la disponibilidad de servicios (electricidad, agua, alcantarillados, telecomunicaciones, etc.)				Co. Operaciones	8	€ -	1	€ -
								2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
10	Tramitar servicios inexistentes				Co.Operaciones	20	€ -	1	€ -
								2	€ -
									3



PRESUPUESTO
CRI-PLA-PR-11-F01

24/02/15
Página 3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
11	Revisión técnica de propuestas de aditivos				Co. Calidad	16	€ -	1	€ -
								2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
12	Validación de propuestas en diseños base de concretos				Co. Calidad	36	€ -	1	€ -
					Analistas Calidad	36	€ -	2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
13	Revisión del impacto de sinergias con otros productos				Co. Calidad	36	€ -	1	€ -
					Analistas Calidad	36	€ -	2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
14	Análisis de resultados obtenidos				Co. Calidad	8	€ -	1	€ -
					Líder. Transf. Tec.	8	€ -	2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
15	Redacción del informe				Co. Calidad	16	€ -	1	€ -
								2	€ -
									3



PRESUPUESTO
CRI-PLA-PR-11-F01

24/02/15
Página 4

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
16	Establecimiento de dosificaciones específicas para cada planta de concreto				Co. Calidad	25	€ -	1	€ -
								2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
17	Validación de dosificaciones propuestas a nivel industrial				Co. Calidad	36	€ -	1	€ -
					Analistas Calidad	36	€ -	2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
18	Análisis de resultados obtenidos				Co. Calidad	8	€ -	1	€ -
					Líder. Transf. Tec.	8	€ -	2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
19	Redacción del informe				Co. Calidad	16	€ -	1	€ -
								2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
20	Alta de aditivos a utilizar en la producción de concreto				Co. Calidad	24	€ -	1	€ -
								2	€ -
									3



PRESUPUESTO
CRI-PLA-PR-11-F01

24/02/15
Página 5

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
21	Revisión de costos y capacidad potencial de suministro de plantas (México, Panamá, Colombia, República Dominicana)				Líder SAC&C	16	€ -	1	€ -
								2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
22	Creación de códigos de aditivos en el sistema				Ginco Calidad	24	€ -	1	€ -
					Co. Calidad	16	€ -	2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
23	Estimar las cantidades a solicitar según demanda prevista				Jefes de Planta	15	€ -	1	€ -
								2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
24	Solicitud y transporte de aditivos				Jefes de Planta	8	€ -	1	€ -
					Co. Operaciones	16	€ -	2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
25	Desembarque y almacenamiento de producto	Montacargas	1	€ 17.243.800,00	Enc. Op. Aditivos	16	€ 3.055,54	1	€ 17.292.688,67
								2	€ -
									3



PRESUPUESTO
CRI-PLA-PR-11-F01

24/02/15
Página 6

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
26	Distribución en plantas de concreto según demanda	Camión	1	€ 22.052.335,00	Enc. Op. Aditivos	24	€ 3.055,54	1	€ 22.125.667,96
		Cajón	1	€ 2.500.000,00	Chofer	56	€ 1.875,00	2	€ 2.605.000,00
		Combustible	250	€ 494,13				3	€ 123.532,50

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
27	Instalación de tanques de almacenamiento en plantas de concreto	Tanques 1000 lts.	13	€ 186.042,07	Co. Mant. Indus.	50	€ -	1	€ 2.418.546,91
		Tanques 7500 lts.	4	€ 707.252,98	Electomecánicos	240	€ -	2	€ 2.829.011,91
		Sistemas compl.	17	€ 69.514,00	Operarios	240	€ 1.188,67	3	€ 1.467.018,20

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
28	Instalación de flujómetros	Flujómetros	19	€ 1.420.270,00	Co. Mant. Indus.	10	€ -	1	€ 26.985.130,00
		Calibración	19	€ 81.750,00	Electomecánicos	160	€ -	2	€ 1.553.250,00
								3	€ -

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
29	Entrada de aditivos a plantas de concreto				Jefes de Planta	15	€ -	1	€ -
								2	€ -
								3	€ -

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
30	Solicitud de modificaciones de diseños de concreto en RMS				Co. Calidad	32	€ -	1	€ -
								2	€ -
								3	€ -



PRESUPUESTO
CRI-PLA-PR-11-F01

24/02/15
Página 7

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
31	Proceso de recepción de contratos con los proveedores de aditivos actuales				Co. Abastos	72	€ -	1	€ -
					Co. Calidad	16	€ -	2	€ -
								3	€ -

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
32	Ejecución de ensayos de control de calidad				Analistas Calidad	4	€ -	1	€ -
								2	€ -
								3	€ -

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
33	Diseño de organigrama del negocio y flujo de autorización asociado				Ana. Rec. Human.	24	€ -	1	€ -
								2	€ -
								3	€ -

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
34	Contratación del personal				Ana. Rec. Human.	40	€ -	1	€ -
								2	€ -
								3	€ -

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
35	Creación de estructura de costos del negocio				Dir. BSO	24	€ -	1	€ -
								2	€ -
								3	€ -



PRESUPUESTO
CRI-PLA-PR-11-F01

24/02/15
Página 8

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
36	Asignación de centros de costos, almacenes e inventarios contables en SAP				Dir. BSO	40	€ -	1	€ -
								2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
37	Generación de rutas de materia prima y producto terminado				Sop. Oper. Agreg.	8	€ -	1	€ -
								2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
38	Diseño distribución espacial de oficinas				Ingeniero Civil	32	€ 4.375,00	1	€ 140.000,00
					Ing. Electromec.	32	€ 4.375,00	2	€ 140.000,00
								3	€ -

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
39	Diseño electromecánico de la planta				Ingeniero Civil	80	€ 4.375,00	1	€ 350.000,00
					Ing. Electromec.	80	€ 4.375,00	2	€ 350.000,00
								3	€ -

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
40	Diseño del laboratorio				Ingeniero Civil	16	€ 4.375,00	1	€ 70.000,00
					Ing. Electromec.	16	€ 4.375,00	2	€ 70.000,00
								3	€ -



PRESUPUESTO

CRI-PLA-PR-11-F01

24/02/15

Página 9

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
41	Diseño de zona de carga, parqueos, accesos y zonas comunes				Ingeniero Civil	8	€ 4.375,00	1	€ 35.000,00
								2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
42	Colocación de divisiones livianas	Perfiles acero	20	€ 17.613,92	Electomecánicos	80	€ -	1	€ 352.278,40
		Perfiles alum.	35	€ 831,83	Operarios	120	€ 1.188,67	2	€ 171.754,15
		Cerramientos	15	€ 17.960,62				3	€ 269.409,30

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
43	Construcción de instalaciones eléctricas	Tubería	20	€ 867,75	Electomecánicos	80	€ -	1	€ 17.355,00
		Cable	100	€ 1.470,96				2	€ 147.096,00
		Otros	1	€ 150.000,00				3	€ 150.000,00

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
44	Aplicación de acabados	Pasta	3	€ 9.214,83	Operarios	64	€ 1.188,67	1	€ 103.719,21
		Pintura	3	€ 20.936,14				2	€ 62.808,42
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
45	Compra de mueblería y equipo de cómputo	Muebles	1	€ 120.887,40	Co. Abastos	8	€ -	1	€ 120.887,40
		Computadora	1	€ 440.672,88				2	€ 440.672,88
		Impersora	1	€ 64.990,00				3	€ 64.990,00



PRESUPUESTO
CRI-PLA-PR-11-F01

24/02/15
Página 10

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
46	Equipamiento de oficina	Consumibles	1	€ 100.000,00	Enc. Op. Aditivos	2	€ 3.055,54	1	€ 106.111,08
								2	€ -
								3	€ -

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
47	Compra de tanques y dosificadores	Dosificadores	3	€ 1.420.270,00	Co. Abastos	8	€ -	1	€ 4.260.810,00
		Tanques 5000 lts	3	€ 439.494,97				2	€ 1.318.484,90
		Tolvas 1350 lts	3	€ 269.731,00				3	€ 809.193,00

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
48	Colocación de tanques de almacenamiento				Electomecánicos	32	€ -	1	€ -
					Operarios	128	€ 1.188,67	2	€ 152.149,44
								3	€ -

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
49	Colocación de tanques de producto terminado	Tanques 10000 lts	3	€ 901.485,75	Electomecánicos	28	€ -	1	€ 2.704.457,25
		Tanques 1000 lts	3	€ 186.042,07	Operarios	112	€ 1.188,67	2	€ 691.256,97
								3	€ -

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
50	Colocación de dosificadores y tanque mezclador	Tanque acero	1	€ 1.200.000,00	Electomecánicos	56	€ -	1	€ 1.200.000,00
					Operarios	56	€ 1.188,67	2	€ 66.565,38
								3	€ -



PRESUPUESTO
CRI-PLA-PR-11-F01

24/02/15
Página 11

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
51	Construcción de sistemas electromecánicos	Tubería	100	€ 1.675,31	Electomecánicos	80	€ -	1	€ 167.531,00
		Otros	1	€ 500.000,00				2	€ 500.000,00
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
52	Colocación de divisiones livianas	Perfiles acero	20	€ 17.613,92	Electomecánicos	80	€ -	1	€ 352.278,40
		Perfiles alum.	35	€ 831,83	Operarios	120	€ 1.188,67	2	€ 171.754,15
		Cerramientos	15	€ 17.960,62				3	€ 269.409,30

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
53	Construcción de instalaciones eléctricas	Tubería	20	€ 867,75	Electomecánicos	80	€ -	1	€ 17.355,00
		Cable	100	€ 1.470,96				2	€ 147.096,00
		Otros	1	€ 150.000,00				3	€ 150.000,00

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
54	Aplicación de acabados	Pasta	3	€ 9.214,83	Operarios	64	€ 1.188,67	1	€ 103.719,21
		Pintura	3	€ 20.936,14				2	€ 62.808,42
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
55	Compra de meblería y equipo de cómputo	Muebles	1	€ 120.887,40	Co. Abastos	8	€ -	1	€ 120.887,40
		Computadora	1	€ 440.672,88				2	€ 440.672,88
		Impersora	1	€ 64.990,00				3	€ 64.990,00



PRESUPUESTO
CRI-PLA-PR-11-F01

24/02/15
Página 12

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
56	Compra de equipo de laboratorio	Medidor PH	1	€ 690.139,99	Co. Abastos	16	€ -	1	€ 690.139,99
		Hidróm. y Probet.	3	€ 111.468,85				2	€ 334.406,55
		Kit ensayo acidez	3	€ 67.848,19				3	€ 203.544,58

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
57	Equipamiento del laboratorio	Consumibles	1	€ 100.000,00	Enc. Op. Aditivos	2	€ 3.055,54	1	€ 106.111,08
								2	€ -
								3	€ -

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
58	Readecuación de la estructura existente	Perfiles acero	20	€ 17.613,92	Electomecánicos	40	€ -	1	€ 352.278,40
		Perfiles alum.	35	€ 831,83	Operarios	80	€ 1.188,67	2	€ 124.207,45
		Cerramientos	15	€ 17.960,62				3	€ 269.409,30

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
59	Construcción de la infraestructura	Zonas de acceso	2	€ 9.214,83	Electomecánicos	40	€ -	1	€ 18.429,66
		Pintura	5	€ 20.936,14	Operarios	80	€ 1.188,67	2	€ 199.774,10
		Rotulación	10	€ 63.547,25				3	€ 635.472,45

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
60	Solicitud de materia prima				Jefes de Planta	8	€ -	1	€ -
								2	€ -
								3	€ -



PRESUPUESTO
CRI-PLA-PR-11-F01

24/02/15
Página 13

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
61	Ingreso de materiales a inventarios contables				Jefes de Planta	16	€ -	1	€ -
								2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
62	Asignación de materiales físicos a silos				Jefes de Planta	16	€ -	1	€ -
								2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
63	Alta de diseños en el sistema				Co. Calidad	8	€ -	1	€ -
					Ginco Calidad	8	€ -	2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
64	Manufactura de aditivos				Enc. Op. Aditivos	8	€ 3.055,54	1	€ 24.444,32
								2	€ -
									3

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
65	Ejecución de ensayos de calidad				Enc. Op. Aditivos	4	€ 3.055,54	1	€ 12.222,16
								2	€ -
									3



N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
66	Manejo de producto terminado en planta	Combustible	20	€ 494,13	Enc. Op. Aditivos	8	€ 3.055,54	1	€ 34.326,92
								2	€ -
								3	€ -

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
67	Creación de clientes en el sistema				Enc. Op. Aditivos	24	€ 3.055,54	1	€ 73.332,96
								2	€ -
								3	€ -

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
68	Despacho de productos				Enc. Op. Aditivos	4	€ 3.055,54	1	€ 12.222,16
								2	€ -
								3	€ -

N°	Actividad	Material			Recursos			Costo Total	
		Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
69	Entrega de productos	Combustible	60	€ 494,13	Chofer	4	€ 1.875,00	1	€ 37.147,80
								2	€ -
								3	€ -

Otros	Material			Recursos			Costo Total	
	Tipo	Cantidad	C. Unitario	Tipo	Cantidad	C. Unitario	TOTAL	€
							1	€ -
							2	€ -
							3	€ -

	Colones	Dólares (\$)
COSTO TOTAL PROYECTO	€ 102.700.616,57	\$ 188.441,50

Tipo de Cambio **545**



PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

CRI-PLA-PR-07-F01

01/03/2015

Página 8

Plan para la Gestión de la Calidad

CRI-PLA-PR-12



PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO

CRI-PLA-PR-12-F01

01/03/15

Página 1

IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS A EVALUAR

N°	Qué	Quién	Cuándo	Con qué	Para qué
1	Revisión de las características reológicas y de resistencia de las mezclas de concreto	Coordinador de Calidad y Analistas de Laboratorio	En la etapa de validación de formulaciones de aditivos de concreto	Cono de revenimiento Abrahams, penetrómetro, moldes cilindricos, prensa de fallas, procedimientos de ensayo y formatos de registro.	Determinar que los aditivos propuestos igualan o excenden las prestaciones requeridas con respecto al patrón actual.
2	Revisión del cumplimiento del cronograma de trabajo	Gerente de Planificación Estratégica	Diariamente, durante todo el proyecto.	Cronograma del proyecto, computador, informes de avance y proyecciones.	Comprobar que las tareas se realizan según los requerimientos de plazo del proyecto.
3	Revisión de las características físicas de los aditivos importados	Encargado de Planta de Aditivos / Coordinador de Calidad / Analistas de Laboratorio	En la fase de entrada de materiales, durante la transición	Medidor de pH, hidrómetro, probetas, procedimientos de ensayo y formatos de registro.	Validar que los aditivos importados cumplen con los requerimientos solicitados.
4	Verificación de la aceptación de los productos finales	Gerente de Planificación Estratégica y equipo de trabajo	Con la entrega de cada producto	Listas de verificación, computador, análisis de la información recopilada.	Asegurar que los productos del proyecto, cumplieron con las expectativas requeridas.
5	Cumplimientos de normas de seguridad por parte de los trabajadores	Encargado de Seguridad Ocupacional	Diariamente, durante todo el proyecto.	Listas de verificación, computador, cámara fotográfica, análisis de la información recopilada.	Velar por el cumplimiento de los requisitos del proyecto en materia de seguridad
6	Control de cumplimiento de permisos ambientales y de funcionamiento	Gerente de Planificación Estratégica / Coordinador de Operaciones	En las actividades de trámites y requisitos al inicio del proyecto.	Normativa, computador, análisis de la información recopilada	Velar por el cumplimiento de los requisitos ambientales y de funcionamiento para la realización del proyecto.
7	Cumplimiento de las políticas ambientales del proyecto	Encargado de Gestión de Ambiente	Diariamente, durante todo el proyecto.	Listas de verificación, computador, cámara fotográfica, kit de ensayo de acidez de agua, análisis de la información recopilada.	Velar por el cumplimiento de los requisitos del proyecto en materia ambiental.
8	Revisión del cumplimiento del presupuesto del proyecto	Gerente de Planificación Estratégica	Diariamente, durante todo el proyecto.	Presupuesto del proyecto, computador, informes de avance y proyecciones.	Comprobar que los costos del proyecto corresponden al avance físico proyectado.
9	Revisión del montaje de equipos según requerimientos	Coordinador de Mantenimiento Industrial	En la fase de construcción de la planta de aditivos	Manuales de instalación, computador, análisis de información.	Garantizar que los equipos funcionen adecuadamente para la producción de aditivos.



PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO
CRI-PLA-PR-12-F01

01/03/15
Página 2

IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS A EVALUAR

N°	Qué	Quién	Cuándo	Con qué	Para qué
10	Variaciones en dosificaciones durante la producción de aditivos	Coordinador Mantenimiento Industrial/Encargado Planta de Aditivos	Durante la producción inicial de aditivos	Recipientes aforados, certificados de calibración de flujómetros y formatos de registro.	Validar que los porcentajes de desviación no excedan los máximos tolerables en la producción de aditivos.
11	Cumplimiento de materias primas para la producción de aditivos	Encargado Planta de Aditivos	Durante la entrada de materias primas a la planta de aditivos.	Medidor de pH, hidrómetro, probetas, procedimientos de ensayo y formatos de registro.	Las materias primas adquiridas para la producción de aditivos cumplen con los requerimientos solicitados.



PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO

CRI-PLA-PR-12-F01

01/03/15

Página 3

HERRAMIENTAS Y ACTIVIDADES

N°	Qué	Herramientas Control y Aseguramiento	Actividades	Responsable
1	Revisión de las características reológicas y de resistencia de las mezclas de concreto	<ul style="list-style-type: none"> • Muestras: Toma de muestras. • Análisis de indicadores: % eficiencia, resistencia ganada, permanencia de trabajabilidad, tiempo de fraguado, consistencia. 	Elaboración de formatos, consolidación de resultados, análisis de la información, obtención de indicadores, análisis comparativo con la situación actual, reunión para la revisión de los indicadores, realizar solicitudes de cambio (si las hay).	Coordinador de Calidad y Analistas de Laboratorio
2	Revisión del cumplimiento del cronograma de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de procesos: Análisis de GANT. • Análisis de indicadores: Porcentaje de avance según lo programado, porcentaje de retraso, promedio de horas laboradas. 	Realizar listas de chequeo, implementar lista para verificación de cumplimiento, implementar lista para verificación del cumplimiento, recopilación de información para el registro de indicadores, reunión para revisión de los resultados de los indicadores, realizar análisis de GANT, realizar solicitudes de cambio (si las hay)	Gerente de Planificación Estratégica
3	Revisión de las características físicas de los aditivos importados	<ul style="list-style-type: none"> • Muestras: Toma de muestras. • Análisis de indicadores: Densidad, Color, Nivel de Acidez, Dispersión de partículas. 	Elaboración de formatos, consolidación de resultados, análisis de la información, obtención de indicadores, análisis comparativo con la situación actual, reunión para la revisión de los indicadores, realizar solicitudes de cambio (si las hay).	Encargado de Planta de Aditivos / Coordinador de Calidad / Analistas de Laboratorio
4	Verificación de la aceptación de los productos finales	<ul style="list-style-type: none"> • Auditorías: Revisión del proceso de producción utilizado para la obtención de los productos finales y los criterios de aceptación de los mismos. 	Elaboración de listas de auditoría, revisión de normativa, coordinación de reunión de inicio y cierre de auditoría, consolidación de hallazgos, elaboración de planes de acción (si aplica).	Gerente de Planificación Estratégica y equipo de trabajo
5	Cumplimientos de normas de seguridad por parte de los trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> • Auditorías: Evaluación de los riesgos de seguridad detectados en recorridos semanales. • Análisis de procesos: Evaluación del plan de acción sobre riesgos de seguridad detectados. 	Elaboración de listas de auditoría, revisión de normativa, coordinación de reunión de inicio y cierre de auditoría, consolidación de hallazgos, elaboración de planes de acción (si aplica).	Encargado de Seguridad Ocupacional
6	Control de cumplimiento de permisos ambientales y de funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Auditorías: Cumplimiento de permisos requeridos para el desarrollo del proyecto. • Análisis de indicadores: Porcentaje de avance vrs porcentaje estimado para cada trámite. 	Visita para revisión de información de proyecto, informes de auditoría, registro de indicadores.	Gerente de Planificación Estratégica / Coordinador de Operaciones
7	Cumplimiento de las políticas ambientales del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Auditorías: Evaluación de los riesgos ambientales detectados en recorridos semanales. • Análisis de procesos: Evaluación del plan de acción sobre riesgos ambientales detectados. 	Elaboración de listas de chequeo, listas de verificación de cumplimiento, alimentar indicadores, visitas de campo, informes de auditoría, reuniones de resultados.	Encargado de Gestión de Ambiente
8	Revisión del cumplimiento del presupuesto del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Auditorías: Trazabilidad de pagos. • Análisis de proceso: Análisis de Valor Ganado, Análisis Financiero. • Análisis de indicadores: Costos directos, variables e indirectos mensuales. 	Recopilación de información de costos, consolidación y construcción de indicadores. Elaboración de informes de auditoría, reuniones de revisión de indicadores y resultados mensuales.	Gerente de Planificación Estratégica
9	Revisión del montaje de equipos según requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de proceso: Montaje de equipos según planos y especificaciones. • Análisis de indicadores: % eficiencia real vrs % eficiencia nominal del equipo. 	Elaboración de lista de chequeo, revisión de planos y especificaciones, visitas de campo, consolidación de indicadores, reuniones de resultados.	Coordinador de Mantenimiento Industrial



PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO

CRI-PLA-PR-12-F01

01/03/15

Página 4

HERRAMIENTAS Y ACTIVIDADES

N°	Qué	Herramientas Control y Aseguramiento	Actividades	Responsable
10	Variaciones en dosificaciones durante la producción de aditivos	<ul style="list-style-type: none">• Auditorías: Revisión de formulaciones y correcto funcionamiento de equipos.• Análisis de proceso: Varianza de consumos e inventarios.• Análisis de indicadores: Consumos promedio mensuales.	Elaboración de formatos, consolidación de resultados, análisis de la información, obtención de indicadores, análisis comparativo con la situación actual, reunión para la revisión de los indicadores, realizar solicitudes de cambio (si las hay).	Coordinador Mantenimiento Industrial/Encargado Planta de Aditivos
11	Cumplimiento de materias primas para la producción de aditivos	<ul style="list-style-type: none">• Muestreos: Toma de muestras.• Análisis de indicadores: Densidad, Color, Cantidad, Concentración, Estabilidad.	Elaboración de formatos, consolidación de resultados, análisis de la información, obtención de indicadores, reunión para la revisión de los indicadores, realizar solicitudes de cambio (si las hay).	Encargado Planta de Aditivos



PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

CRI-PLA-PR-07-F01

01/03/2015

Página 9

Plan para la Gestión de los Riesgos

CRI-PLA-PR-13



PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO

CRI-PLA-PR-13-F01

24/02/15

Página 1

Código	Amenaza u Oportunidad	Metalenguaje			Impacto			
		Causa <i>(Como Resultado de...)</i>	Riesgo <i>(Puede Ocurred que...)</i>	Efecto <i>(Ocasionando...)</i>	Alcance	Tiempo	Costo	Calidad
1.1.1	Amenaza	Una restricción en el alcance de la patente actual.	La patente de planta Patarrá no pueda ser ampliada para la producción de aditivos.	Que se deba buscar otro lugar para la instalación de la planta que no posea los mismo beneficios logísticos.	✓	✓	✓	
1.2.1	Amenaza	El incumplimiento de los requisitos estipulados para la gestión ambiental del proyecto	Rechazo de la viabilidad ambiental.	Una paralización total del proyecto.	✓	✓		
1.1.2	Amenaza	El incumplimiento de los requisitos para el visado de planos	Retraso en la obtención de los permisos de construcción.	Desplazamiento del proyecto con respecto a la línea base del mismo.		✓	✓	
2.1.1	Amenaza	Proposición incorrecta de tipos de aditivos	Propuestas de aditivos no cumplen con las especificaciones técnicas requeridas.	Que los lo diseños de mezcla de concreto no posean la eficiencia requerida.	✓	✓		✓
2.1.1	Amenaza	Cambio en las formulaciones establecidas.	Incompatibilidad de los aditivos propuestos con los diseños de mezcla de concreto.	Las mezclas de concreto presenten alteraciones en la trabajabilidad y consistencia.	✓	✓		✓
2.1.1	Amenaza	Variaciones en la composición de aditivos entre casas fabricantes diferentes a CEMEX	Incompatibilidad de los aditivos propuestos con otros tipos de aditivos (sinergias).	Imposibilidad de producir diseños de concretos especiales	✓			✓
3.1.1	Amenaza	Una sobredemanda de producción de aditivos	Limitación de la planta de Panamá para el envío de cantidad de aditivos solicitada	Desabastecimiento de aditivos para las plantas de concreto durante la transición		✓	✓	
3.1.2	Amenaza	Incumplimiento de requisitos para el manejo de los aditivos en aduanas	Retraso en el desalmacénaje de los aditivos importados.	Desabastecimiento de aditivos para las plantas de concreto durante la transición		✓	✓	
4.1.1	Amenaza	Retraso en la compra y colocación de los tanques de almacenamiento en la planta de aditivos	Inexistencia de capacidad de almacenaje local durante la importación de aditivos.	Busqueda de otros sitios para el desalmacénaje temporal de los mismos.		✓	✓	
4.1.4	Amenaza	Envío inadecuado de aditivos solicitados	Aditivos importados no cumplen con los parámetros de calidad requeridos.	Retraso en la migración a nuevos aditivos.		✓	✓	✓



PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO

CRI-PLA-PR-13-F01

24/02/15

Página 2

Código	Amenaza u Oportunidad	Metalenguaje			Impacto			
		Causa <i>(Como Resultado de...)</i>	Riesgo <i>(Puede Ocurredir que...)</i>	Efecto <i>(Ocasionando...)</i>	Alcance	Tiempo	Costo	Calidad
4.1.3	Amenaza	Una comunicación ineficiente con los proveedores de aditivos sobre la transición	Recesión infortuna de contratos con los proveedores de aditivos.	Demandas por incumplimiento de contratos		✓	✓	
4.1.1	Amenaza	Creación a destiempo de las órdenes de compra y los centros de costos asociados.	Entrega tardía de equipos a instalar.	Subcontrato a terceros de equipos para el manejo en planta de los productos durante la transición			✓	
6.2.2	Amenaza	Flujómetros que no cumplen con lo requerido o la incorrecta instalación de los equipos	Fallo de flujómetro durante la producción de aditivos.	Sobredosificación de materias primas en los aditivos producidos		✓	✓	✓
6.2.2	Amenaza	Regulaciones horarias del consumo de energía para las plantas cementeras	Fallo en el suministro eléctrico.	Limitaciones de la planta para producir durante los periodos establecidos		✓	✓	✓
6.2.2	Amenaza	Incompatibilidad de comunicación entre el sistema y los equipos colocados	Problema en el sistema de dosificación de la planta.	Atrasos en el suministro de aditivos a las plantas de concreto.		✓		✓
6.2.1	Amenaza	Pedido a destiempo de materir prima para la producción de aditivos	Retraso de entrega del proveedor(es) de materia prima.	Incapacidad de producir aditivos.		✓	✓	
6.2.3	Oportunidad	Baja en la demanda local de aditivos por parte de las plantas de concreto	Sobreoferta producida vendida a terceros.	Aumento de la rentabilidad del negocio	✓		✓	
6.2.3	Amenaza	Aumento en la demanda local de aditivos por parte de las plantas de concreto	Saturación de la capacidad máxima instalada.	Desabastecimiento e incumplimiento al cliente final del negocio de concretos.	✓	✓	✓	
2.1.1	Oportunidad	Combinación de dos o mas aditivos en las mezclas de concreto	Sinergia de aditivos con mayor eficiencia que la propuesta inicial.	Mejora de las prestaciones de los diseños de concreto y mejora en los costos de producción			✓	✓
6.2.3	Amenaza	Múltiples tareas administrativas propias de la producción	Participación parcial del equipos de proyectos	Actividades del proyecto inconclusas que afectan el cronograma		✓	✓	



PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO

CRI-PLA-PR-13-F01

24/02/15

Página 3

ANÁLISIS DE RIESGOS

Código	Probabilidad	Impacto	Magnitud	Valoración	Estrategia	Disparador	Medida a tomar	Responsable
1.1.1	Poco Probable	Moderado	0,54	Moderado	Aceptar	Rechazo de solicitud	Elección de otro sitio donde colocar la planta de aditivos previamente seleccionado de una terna de opciones analizadas con anterioridad.	Equipo de proyecto
1.2.1	Media	Muy Alto	2	Importante	Evitar	Falta de uno o varios requisitos	Análisis y revisión previa de los requisitos necesarios para tramitar la viabilidad ambiental de este tipo de proyectos.	Regente Ambiental
1.1.2	Media	Alto	1,6	Importante	Evitar	Falta de uno o varios requisitos	Análisis y revisión previa de los requisitos necesarios para tramitar los permisos de construcción	Gerente de Planificación Estratégica / Coordinador Operaciones Concretos
2.1.1	Media	Moderado	1,2	Moderado	Evitar	Resultados de laboratorio	Revisión previa de resultados de las validaciones en la implementación del negocio en otros países y la realización de una propuesta conforme a los mejores resultados obtenidos.	Líder de proyecto - Cemex Global y Cemex Región SAC&C
2.1.1	Poco Probable	Alto	0,72	Moderado	Mitigar	Comportamiento de diseños de mezcla	Cambios leves en las dosificaciones de los diseños de mezcla para contrarrestar el efecto y solicitud de revisión de formulaciones para su corrección.	Coordinador de Calidad Concretos / GINCO Calidad México
2.1.1	Baja	Moderado	0,15	Aceptable	Mitigar	Comportamiento de diseños de mezcla	Cambios leves en las dosificaciones de los diseños de mezcla para contrarrestar el efecto y solicitud de revisión de formulaciones para su corrección.	Coordinador de Calidad Concretos / GINCO Calidad México
3.1.1	Media	Alto	1,6	Importante	Evitar	Solicitud de compra rechazada	Monitoreo constante de la producción de la planta de Panamá y validación previa de plantas de aditivos de México, Colombia y República Dominicana para eventual abastecimiento.	Líder de proyecto - Cemex Región SAC&C
3.1.2	Poco Probable	Alto	0,72	Moderado	Evitar	Envíos retenidos en aduanas	Análisis y revisión previa de los requisitos necesarios para el manejo de aditivos en aduanas.	Gerente de Abastos / Proveedor de manejo de aduanas
4.1.1	Poco Probable	Alto	0,72	Moderado	Aceptar	Inexistencia de tanques de almacenamiento	Validación previa de otros sitios de almacenamiento temporales.	Gerente de Abastos / Coordinador de Operaciones
4.1.4	Poco Probable	Bajo	0,36	Aceptable	Mitigar	Comportamiento de diseños de mezcla	Cambios leves en las dosificaciones de los diseños de mezcla para contrarrestar el efecto y solicitud de revisión de formulaciones para su corrección.	Coordinador de Calidad Concretos / GINCO Calidad México



PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO

CRI-PLA-PR-13-F01

24/02/15

Página 4

ANÁLISIS DE RIESGOS

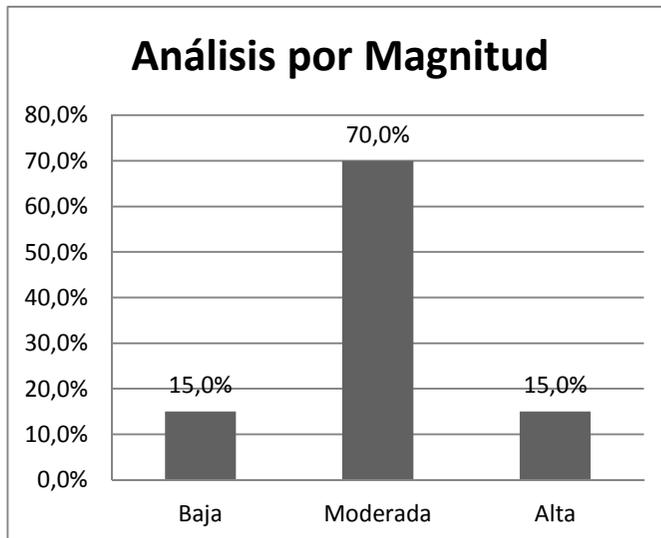
Código	Probabilidad	Impacto	Magnitud	Valoración	Estrategia	Disparador	Medida a tomar	Responsable
4.1.3	Poco Probable	Muy Alto	0,9	Moderado	Evitar	Fracaso de negociación	Propiciar la participación de los proveedores de aditivos actuales y negociar su salida de la operación paulatinamente.	Gerente de Abastos
4.1.1	Media	Alto	1,6	Importante	Evitar	Inexistencia de equipos	Generar las órdenes de compra con una holgura prudencial.	Gerente de Abastos / Coordinador de Mantenimiento Industrial
6.2.2	Poco Probable	Alto	0,72	Moderado	Evitar	Tolerancias de carga fuera de rango	Cumplimiento del plan de mantenimiento y calibración de flujómetros.	Coordinador de Mantenimiento Industrial
6.2.2	Media	Moderado	1,2	Moderado	Aceptar	Corte de corriente	Accionar plan de producción con la planta eléctrica de la operación de Patarrá.	Encargado de Planta de Aditivos
6.2.2	Poco Probable	Moderado	0,54	Moderado	Evitar	Inexistencia de comunicación	Revisión previa de la compatibilidad entre hardware, software y equipos antes de su adquisición.	Coordinador de Mantenimiento Industrial
6.2.1	Media	Moderado	1,2	Moderado	Evitar	Carencia de materia prima	Contar con un inventario de respaldo para al menos 2 semanas de producción y conforme a esta base realizar los pedidos normales.	Encargado de Planta de Aditivos
6.2.3	Altamente Probable	Moderado	2,04	Importante	Explotar	Exceso de inventario	Validar la opción de venta de aditivos y/o venta de paquetes integrales con los diferentes productos de la compañía.	Gerente de Planificación Estratégica
6.2.3	Poco Probable	Bajo	0,36	Aceptable	Mitigar	Carencia de inventario	Solicitud de suministro de plantas externas de aditivos CEMEX y/o proveedores de aditivos externos, según plan de contingencia evaluado previamente.	Coordinador de Operaciones Concretos / Coordinador de Calidad Concretos
2.1.1	Poco Probable	Muy Alto	0,9	Moderado	Explotar	Aumento de la eficiencia de diseños de mezcla	Propiciar su uso y transferir a todas las demás plantas de concreto.	Coordinador de Operaciones Concretos / Coordinador de Calidad Concretos
6.2.3	Altamente Probable	Alto	2,72	Importante	Evitar	Atrasos mayores a los estimados en el proyecto	Gestionar la participación activa del personal involucrado mediante su gestión con los jefes funcionales y recargo de funciones operativas a otros colaboradores externos al proyecto.	Gerente de Planificación Estratégica

ANÁLISIS CUALITATIVO

20 Riesgos detectados

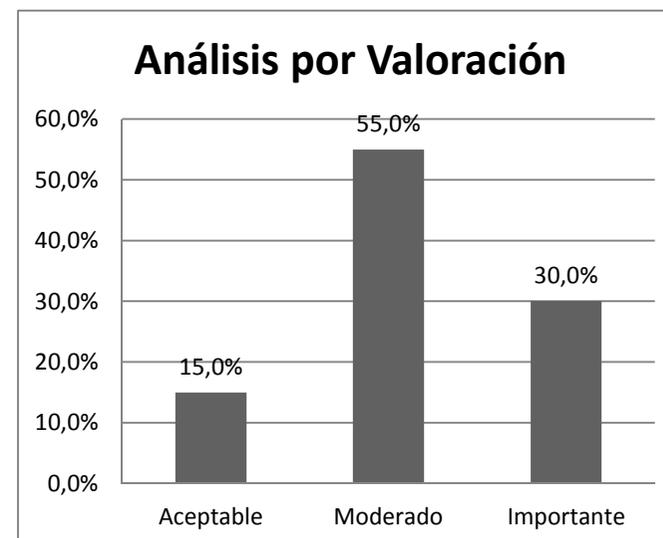
1. Análisis por Magnitud

Zona	Intervalo	Cantidad	Porcentaje
Baja	0.00 - 0.49	3	15,0%
Moderada	0.50 - 1.99	14	70,0%
Alta	2.00 - 4.50	3	15,0%
		20	100,0%



2. Análisis por Valoración

Valoración	Cantidad	Porcentaje
Aceptable	3	15,0%
Moderado	11	55,0%
Importante	6	30,0%
	20	100,0%





LISTA DE CHEQUEO DE CONTROL DE RIESGOS

Código		Amenaza u Oportunidad		Fecha	
Estrategia					
Responsable					
Impacto					
Alcance		Tiempo		Costo	
Revisión				Calidad	
				Frecuencia	
Hallazgos y Observaciones					

Código		Amenaza u Oportunidad		Fecha	
Estrategia					
Responsable					
Impacto					
Alcance		Tiempo		Costo	
Revisión				Calidad	
				Frecuencia	
Hallazgos y Observaciones					

Código		Amenaza u Oportunidad		Fecha	
Estrategia					
Responsable					
Impacto					
Alcance		Tiempo		Costo	
Revisión				Calidad	
				Frecuencia	
Hallazgos y Observaciones					

Código		Amenaza u Oportunidad		Fecha	
Estrategia					
Responsable					
Impacto					
Alcance		Tiempo		Costo	
Revisión				Calidad	
				Frecuencia	
Hallazgos y Observaciones					



PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

CRI-PLA-PR-07-F01

01/03/2015

Página 10

Control Integrado de Cambios

CRI-PLA-PR-07-F03



CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS

Nombre del proyecto			
Fecha		Requerimiento N°	

INFORMACIÓN DEL CAMBIO

Solicitante			
Recibido por			
Cambio Propuesto			

REGISTRO DEL IMPACTO

Costo			
Tiempo			
Calidad			
Tecnico			
Otros			

RESOLUCIÓN

ACEPTADO	RECHAZADO	ACEPTADO CON CONDICIONES
Razones		
Observaciones		

RESPONSABLES

Gerente de Proyecto			
Patrocinador			
Responsable de Implementación			



Acta de Cierre del Proyecto

CRI-PLA-PR-07-F04



1. Nombre del Proyecto

--

2. Director de Proyecto

--

3. Control de Versiones

Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fecha

4. Cumplimiento

Alcance	
Costo	
Tiempo	
Calidad	

5. Pendientes

--



6. Lecciones aprendidas

A large, empty rectangular area with a light yellow background, intended for recording lessons learned.



7. Aceptación

De conformidad con lo estipulado en la Acta de Constitución y el Enunciado del Alcance del proyecto, se da por concluido el proyecto en cuestión garantizando una satisfacción total por parte del cliente y la obtención de un producto acorde a lo expuesto inicialmente.

Director del proyecto

Cliente

Interesado 1

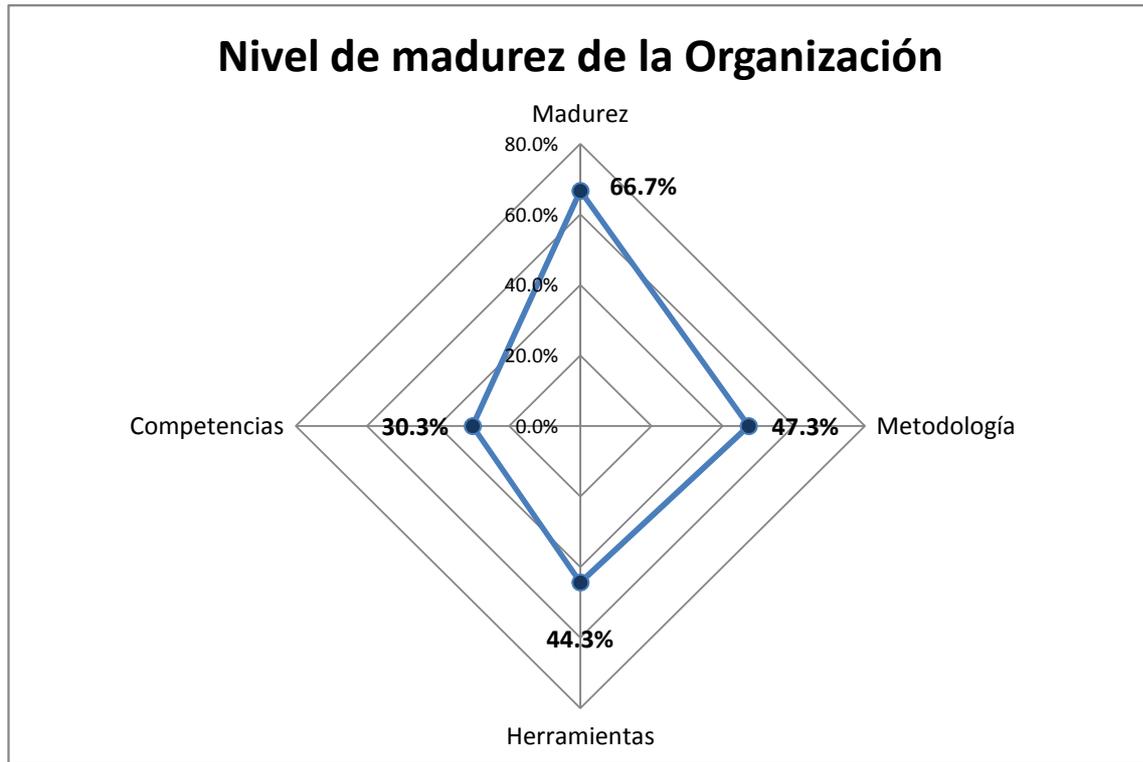
Interesado 2

8. Fecha de formalización

Anexo 2. Resultados de la Aplicación del Cuestionario

Sección	Preguntas	Colaboradores									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nivel de madurez en Dirección de Proyectos	1	4	6	8	4	10	8	8	8	6	8
	2	4	6	10	8	10	8	8	10	6	6
	3	4	6	10	6	8	10	8	10	10	6
	4	6	6	8	4	8	6	8	10	8	6
	5	2	4	6	4	2	6	4	10	4	4
	6	2	6	8	6	4	8	6	10	10	6
	7	2	8	10	4	4	6	6	10	10	8
	8	2	4	10	4	6	8	8	10	6	6
	9	2	4	8	6	6	6	8	10	10	6
	10	2	8	10	4	8	8	4	10	6	2
	11	2	8	8	6	8	8	6	10	8	6
	12	2	6	6	4	6	6	6	10	6	8
	13	2	4	8	8	8	8	8	10	8	8
	14	2	8	8	6	8	10	8	10	6	8
	15	2	6	8	8	6	8	8	10	4	4
	16	2	6	6	8	6	8	8	10	6	6
	17	4	4	10	10	10	10	8	10	6	8
	18	2	6	8	10	4	10	8	10	4	4
	19	2	4	6	6	6	8	8	10	6	4
	20	2	4	8	6	8	8	6	10	6	6
	21	2	4	10	4	4	8	6	10	10	8
	22	2	6	8	6	6	6	6	10	6	6
	23	2	8	8	6	10	10	6	10	10	8
	24	2	4	6	4	4	8	8	10	6	4
	25	2	6	8	4	6	8	8	10	6	6
	26	2	6	6	6	6	8	6	10	6	8
	27	4	6	8	4	10	8	6	10	6	8
	28	4	4	6	4	6	8	6	10	10	4
	29	4	6	8	8	8	8	8	10	6	4
Nivel de metodología en Dirección de Proyectos	1	2	4	4	2	4	10	4	8	2	4
	2	2	2	2	6	8	8	2	10	2	6
	3	2	6	6	2	6	8	2	10	6	6
	4	2	2	6	2	8	8	2	10	2	6
	5	2	2	8	2	6	4	2	10	4	6
	6	2	4	6	4	4	4	2	10	4	4
Herramientas en Dirección de Proyectos	1	4	4	6	6	6	4	2	8	6	4
	2	4	6	6	6	6	4	2	8	6	8
	3	2	2	4	2	4	6	2	10	2	6
	4	2	2	6	2	4	6	2	10	2	6
	5	2	2	6	2	4	6	2	6	2	4
	6	2	2	2	4	2	10	2	6	8	4
Nivel de competencias en Dirección de Proyectos	1	2	2	2	2	2	6	2	4	2	6
	2	2	2	2	2	2	6	2	4	2	6
	3	2	2	2	4	2	4	2	10	2	4
	4	2	2	2	4	2	2	2	4	2	4
	5	2	4	2	4	2	2	2	4	4	4
	6	2	4	2	2	2	4	2	4	2	2
	7	2	2	4	2	2	4	2	10	4	4

Sección	Promedio	Porcentaje	Nivel
Nivel de madurez en Dirección de Proyectos	193.40	66.7%	ALTO
Nivel de metodología en Dirección de Proyectos	28.40	47.3%	MEDIO-BAJO
Herramientas en Dirección de Proyectos	26.60	44.3%	MEDIO-BAJO
Nivel de competencias en Dirección de Proyectos	21.20	30.3%	MEDIO-BAJO



Apéndices

Apéndice 1. Cuestionario Aplicado

	Cuestionario N°1 Evaluación de la Organización en la Dirección de Proyectos	Página 1 de 13 Versión V.1
--	---	-------------------------------

Cuestionario N°1
Evaluación de la Organización en la Dirección de Proyectos.

Instrucciones:

El siguiente cuestionario forma parte de una herramienta concebida para evaluar el nivel de desarrollo de las organizaciones en cuanto a Dirección Profesional de Proyectos se refiere. Está dividido en cuatro secciones enfocadas en el desarrollo, metodología, herramientas y competencias que poseen las organizaciones en el campo que se requiere analizar. El cuestionario es de selección única por lo que solamente se debe marcar con una equis (X) en la opción que el usuario considere es la más apropiada.

Antes de comenzar se debe hacer la aclaración que el cuestionario buscar extraer resultados relacionados con la Gestión de Proyectos en las organizaciones, por lo que se le solicita al usuario tratar de no influenciar sus respuestas con temas asociados a las operaciones diarias de las compañías.

Primera Parte: Nivel de desarrollo en Dirección de Proyectos.

1. ¿Las metas y los objetivos estratégicos de su organización se comunican y las entienden todos los equipos de proyectos?
 - a) Definitivamente no.
 - b) No creo.
 - c) Parcialmente.
 - d) Se hace el esfuerzo.
 - e) Definitivamente si.

2. ¿Los proyectos de su organización tienen objetivos claros y medibles, además de tiempo costo y calidad?
 - a) Definitivamente no.
 - b) No creo.
 - c) Parcialmente.
 - d) Se hace el esfuerzo.
 - e) Definitivamente si.

3. ¿Su organización cuenta con políticas que describen la estandarización, medición, control y mejoras continuas de los procesos de administración de proyectos?
 - a) Definitivamente no.
 - b) No creo.

	Cuestionario N°1 Evaluación de la Organización en la Dirección de Proyectos	Página 2 de 13 Versión V.1
--	---	-------------------------------

- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

4. ¿Su organización utiliza datos internos del proyecto, datos internos de la organización y datos de la industria para desarrollar modelos de planeación y re-planeación?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

5. ¿Su organización establece el rol del gerente de proyecto para todos los proyectos?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

6. ¿Su organización tiene los procesos, herramientas, directrices y otros medios formales necesarios para evaluar el desempeño, conocimiento y niveles de experiencia de los recursos del proyecto de tal manera que la asignación de los roles del proyecto sea adecuada?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

7. ¿Los gerentes de proyecto de su organización comunican y colaboran de manera efectiva y responsable con los gerentes de proyecto de otros proyectos?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

8. ¿Su organización tiene un enfoque estándar para la definición, recolección y análisis de métricas del proyecto para asegurar que la información sea consistente y precisa?

	Cuestionario N°1 Evaluación de la Organización en la Dirección de Proyectos	Página 3 de 13 Versión V.1
--	---	-------------------------------

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

9. ¿Su organización utiliza tanto estándares internos como externos para medir y mejorar el desempeño de los proyectos?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

10. ¿Su organización tiene hitos definidos, donde se evalúan los entregables de proyecto para determinar si se debe continuar o terminar?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

11. ¿Su organización utiliza técnicas de gestión del riesgo para medir y evaluar el impacto del riesgo durante la ejecución de los proyectos?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

12. ¿Su organización tiene actualmente una estructura organizacional que apoya a la comunicación y colaboración efectiva entre proyectos dentro de un programa enfocado a mejorar los resultados de dichos proyectos?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

	Cuestionario N°1 Evaluación de la Organización en la Dirección de Proyectos	Página 4 de 13 Versión V.1
--	---	-------------------------------

13. ¿Los gerentes de programas o multi-proyectos evalúan la viabilidad de los planes del proyecto en términos de su cronograma, dependencias con otros proyectos y disponibilidad de recursos?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

14. ¿Los gerentes de programas o multi-proyectos entienden como sus programas y otros programas dentro de la organización forman parte de los objetivos y estrategias generales de la organización?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

15. ¿Su organización establece y utiliza estándares documentados; ejecuta y establece controles, y evalúa e implementa mejoras para los procesos de administración de proyectos de sus Programas o Multi-proyectos?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

16. ¿Su organización considera de manera efectiva la carga de trabajo, requerimientos de ganancias o márgenes y tiempos de entrega límites para decidir la cantidad de trabajo que puede emprender?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

17. ¿Su organización define y prioriza los proyectos de acuerdo a su estrategia de negocio?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.

	Cuestionario N°1 Evaluación de la Organización en la Dirección de Proyectos	Página 5 de 13 Versión V.1
--	---	-------------------------------

- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

18. ¿Su organización esta "proyectizada" en lo referente a las políticas y valores de la administración de proyectos, un lenguaje común de proyecto y el uso de los procesos de la administración de proyectos a través de todas las operaciones?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

19. ¿Su organización utiliza y mantiene un marco de referencia común de trabajo metodología y procesos de administración de proyectos para todos sus proyectos?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

20. ¿Los ejecutivos de su organización están involucrados directamente con la dirección administración de proyectos, y demuestran conocimiento y apoyo hacia dicha dirección?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

21. ¿Su organización establece estrategias para retener el conocimiento de recursos tanto internos como externos?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

	Cuestionario N°1 Evaluación de la Organización en la Dirección de Proyectos	Página 6 de 13 Versión V.1
--	---	-------------------------------

22. ¿Su organización balancea la mezcla de proyectos dentro de un portafolio para asegurar la salud del mismo?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

23. ¿Su organización recolecta medidas de aseguramiento de la calidad en sus proyectos?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

24. ¿Su organización cuenta con un repositorio central de métricas de proyectos?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

25. ¿Su organización utiliza métricas de sus proyectos para determinar la efectividad de los programas y portafolios?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

26. ¿Su organización evalúa y considera la inversión de recursos humanos y financieros cuando selecciona proyectos?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

	Cuestionario N°1 Evaluación de la Organización en la Dirección de Proyectos	Página 7 de 13 Versión V.1
--	---	-------------------------------

27. ¿Su organización evalúa y considera el valor de los proyectos para la organización al momento de seleccionarlos?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

28. ¿Su organización reconoce la necesidad de incorporar un Modelo de Madurez organizacional como parte de su programa de mejora en administración de proyectos?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

29. ¿Su organización incorpora lecciones aprendidas de proyectos, programas y portafolios anteriores a la metodología de administración de proyectos?

- a) Definitivamente no.
- b) No creo.
- c) Parcialmente.
- d) Se hace el esfuerzo.
- e) Definitivamente si.

Segunda Parte: Nivel de Metodología en Dirección de Proyectos.

1. ¿Cuántas diferentes metodologías de Dirección de Proyectos existen en su Organización?

- a) No tenemos ninguna metodología estandarizada.
- b) Cada especialidad o área de negocio desarrolla y aplica su propia metodología.
- c) Más de 3.
- d) Entre 2 y 3.
- e) 1.

2. Durante la planeación de los proyectos, se sigue una metodología estandarizada que considera las 10 áreas de conocimiento de la Dirección de Proyectos:

	Cuestionario N°1 Evaluación de la Organización en la Dirección de Proyectos	Página 8 de 13 Versión V.1
--	---	-------------------------------

- a) No se sigue una metodología estandarizada, depende del gerente de proyecto en turno y de su equipo de trabajo.
 - b) Sólo están estandarizados los procesos de administración del alcance y del tiempo.
 - c) Lo indicado en (b), además de los procesos de Costo y Calidad.
 - d) Lo indicado en (c), además de los procesos de Adquisiciones, Comunicaciones, recursos humanos y Riesgo.
 - e) Se integran de manera eficiente las 10 áreas del conocimiento de la Dirección de Proyectos.
- 3.** La metodología de Dirección de Proyectos de mi organización establece métricas para el cálculo de Indicadores Principales de Desempeño de acuerdo con los objetivos del proyecto para:
- a) No se utiliza ningún indicador de desempeño o no se tiene una metodología estandarizada.
 - b) Alcance y Tiempo.
 - c) Lo indicado en (b), además de Costo y Calidad.
 - d) Lo indicado en (c), además de Adquisiciones, Comunicaciones, recursos Humanos y Riesgo.
 - e) Se integran de manera eficiente las 10 áreas del conocimiento de la Dirección de Proyectos.
- 4.** La aprobación de un Plan de proyecto en mi organización contempla:
- a) Los planes se aprueban sin que se siga ninguna metodología o estandarizada.
 - b) Un presupuesto y un programa que no están integrados y sin una estructura de desglose de trabajos (WBS).
 - c) Acta del proyecto, WBS, estimados de costo, presupuesto y cronograma.
 - d) Lo indicado en (c) además del plan de calidad y el plan de adquisiciones.
 - e) Lo indicado en (d), además de análisis de riesgo, evaluación de participantes (stakeholders), asignación y balanceo de recursos, roles y responsabilidades, y plan para administración de cambios.
- 5.** En mi organización la administración de cambios con respecto al Plan autorizado del proyecto (línea base) se lleva a cabo de la siguiente manera.
- a) No se administran los cambios.
 - b) Midiendo su impacto para facilitar la autorización de los mismos por los niveles facultados para hacerlo.
 - c) Lo indicado en (b) y se registra en una bitácora de cambios con los datos más relevantes.
 - d) Lo indicado en (c) de acuerdo a una metodología estandarizada de administración de cambios integrada con una metodología de administración de la configuración.
 - e) Lo indicado en (d), con un repositorio empresarial en una base de datos manejada por una herramienta corporativa de dirección de proyectos en línea que me permite documentar y difundir todos los cambios.

	Cuestionario N°1 Evaluación de la Organización en la Dirección de Proyectos	Página 9 de 13 Versión V.1
--	---	-------------------------------

6. En mi organización las lecciones aprendidas y la mejora continua en Dirección de Proyectos se maneja:
- a) No tenemos un proceso estandarizado para las lecciones aprendidas ni para la mejora continua.
 - b) Cada gerente de proyecto guarda los documentos principales de sus proyectos.
 - c) Existe un proceso de generación de lecciones aprendidas y se difunde al terminar cada proyecto.
 - d) Lo indicado en (c) además de que la PMO aplica las lecciones aprendidas para el proceso de mejora continua de procesos de Dirección de Proyectos.
 - e) Lo indicado en (d) además de contar con un repositorio de lecciones aprendidas y de procesos actualizados en una herramienta de software de dirección corporativa de proyectos en línea y de fácil acceso para todos los involucrados.

Tercera Parte: Herramientas de Dirección de Proyectos.

1. En mi Organización, las herramientas de Software disponibles para Dirección de Proyectos son:
- a) No existen herramientas para Dirección de Proyectos
 - b) Herramientas como hojas de cálculo (Excel), procesadores de texto (Word), láminas de presentación (PowerPoint), o similares.
 - c) Herramientas señaladas en (b), además de herramientas especiales para Dirección de Proyectos (MS Project o similar), en forma individual para los gerentes de proyecto.
 - d) Herramientas de Dirección Corporativa de Proyectos (MS Enterprise Project Management,...), integradas, que manejan bases de datos corporativas con soluciones en línea y en tiempo real
 - e) Herramientas indicadas en (d) que están integradas con otros sistemas corporativos (Administración de Documentos, ERP, CRM,...)
2. En mi Organización, las herramientas de Software que realmente se usan para la Dirección de Proyectos son:
- a) No existen herramientas para Dirección de Proyectos
 - b) Herramientas como hojas de cálculo (Excel), procesadores de texto (Word), láminas de presentación (PowerPoint), o similares.
 - c) Herramientas señaladas en (b), además de herramientas especiales para Dirección de Proyectos (MS Project o similar), en forma individual para los gerentes de proyecto.
 - d) Herramientas de Dirección Corporativa de Proyectos (MS Enterprise Project Management,...), integradas, que manejan bases de datos corporativas con soluciones en línea y en tiempo real
 - e) Herramientas indicadas en (d) que están integradas con otros sistemas corporativos (Administración de Documentos, ERP, CRM,...)
3. Con respecto a la Dirección de Proyectos individuales, en mi organización existe un estándar de uso de herramientas de Software de Dirección de Proyectos, con vistas y plantillas personalizadas para la empresa (más del 80% de los proyectos lo usan y lo presentan igual), para:

	Cuestionario N°1 Evaluación de la Organización en la Dirección de Proyectos	Página 10 de 13 Versión V.1
--	---	--------------------------------

- a) No se tiene un estándar cada Gerente de Proyecto lo usa a su discreción.
 - b) Manejo de cronogramas (diagrama de barras) y manejo de costos en forma independiente.
 - c) Manejo de alcance (WBS), tiempo (cronogramas, ruta crítica) y costos (estimados de costo internos y externos, presupuesto y línea base del costo) en forma integrada.
 - d) Lo indicado en (c), con la Metodología del Valor Devengado o (Earned Value Management), con monitoreo de desviaciones, índices de desempeño, tendencias y pronósticos.
 - e) Lo indicado en (d), con análisis de escenarios, múltiples líneas base y con una metodología de gestión del riesgo (análisis cualitativo, análisis cuantitativo, simulaciones Monte Carlo).
- 4.** Con respecto a la Dirección de Programas y Multi-Proyectos, en mi Organización existe un estándar de uso de herramientas de Software de Dirección de Proyectos, con vistas y plantillas personalizadas para la empresa (más del 80% de los proyectos lo usan y lo presentan igual), para:
- a) No se tiene un estándar cada Gerente de Proyecto lo usa a su discreción.
 - b) Manejo de cronogramas (diagrama de barras) y manejo de costos en forma independiente.
 - c) Manejo de alcance (WBS), tiempo (cronogramas, ruta crítica) y costos (estimados de costo internos y externos, presupuesto y línea base del costo) en forma integrada.
 - d) Lo indicado en (c), con la Metodología del Valor Devengado o (Earned Value Management), con monitoreo de desviaciones, índices de desempeño, tendencias y pronósticos.
 - e) Lo indicado en (d), con análisis de escenarios, múltiples líneas base y con una metodología de gestión del riesgo (análisis cualitativo, análisis cuantitativo, simulaciones Monte Carlo).
- 5.** Con respecto a la Dirección del Portafolio, en mi Organización existe un estándar de uso de herramientas de Software de Dirección de Proyectos, con vistas y plantillas personalizadas para la empresa (más del 80% de los proyectos lo usan y lo presentan igual), para:
- a) No se tiene un estándar, cada Director de Portafolio lo usa a su discreción
 - b) Los Directores de Portafolio y otros altos ejecutivos de la empresa sólo reciben: un informe resumen (en papel o electrónico) de los Gerentes de Programas y Proyectos con la información del estado de los proyectos.
 - c) Los Directores de Portafolio y otros altos ejecutivos de la empresa tienen acceso a una página de Intranet o Internet en la que pueden consultar la información de los proyectos, pero sin poder llegar a mayores detalles.
 - d) Los Directores de Portafolio y otros altos ejecutivos de la empresa tienen acceso a una solución en línea (Servidor de Proyectos), en la que pueden consultar cualquier nivel que requieran de la información del Portafolio, Programas o Proyectos.
 - e) Los Directores de Portafolio y otros altos ejecutivos de la empresa tienen acceso a una solución en línea (Servidor de Proyectos), en la que tienen un Panel de Control Ejecutivo, con indicadores de desempeño tanto de objetivos de negocio, como de objetivos de proyecto, en la que pueden consultar cualquier nivel que requieran de la información del portafolio, Programas o Proyectos.
- 6.** Con respecto a la distribución y recopilación de información a todos los Miembros del equipo, Gerentes Funcionales o de Línea, y cualquier participante en los proyectos, en mi Organización existe un estándar de uso de herramientas de Software de Dirección de Proyectos, con vistas y

	Cuestionario N°1 Evaluación de la Organización en la Dirección de Proyectos	Página 11 de 13 Versión V.1
--	---	--------------------------------

plantillas personalizadas para la empresa (más del 80% de los proyectos lo usan y o presentan igual), para:

- a) No se tiene estándar, cada participante lo usa a su discreción.
- b) Los participantes reciben información de los respectivos Gerentes de Proyectos en formatos estandarizados (papel o electrónicos), que llenan con sus avances y lo regresan al Gerente de Proyecto.
- c) Los participantes tienen acceso directo a las herramientas de software de dirección de proyectos e ingresan sus avances y estado de sus tareas en herramientas individuales por proyecto.
- d) Lo indicado en (c), con un control de horas por persona y de cualquier otro tipo de recurso (interno o externo) que se requiera para el desarrollo de sus tareas, en herramientas individuales por proyecto.
- e) Lo indicado en (d), en una herramienta en línea y en tiempo real (Servidor de Proyectos), con un sistema de autorizaciones por parte de sus Líderes Funcionales y de Proyecto, ligado automáticamente al sistema de correo electrónico de la organización.

Cuarta Parte: Nivel de Desarrollo de Competencia en Dirección de Proyectos.

1. En mi organización, el estado actual del Proceso de Desarrollo de Competencia en Dirección de Proyectos es:
 - a) No existe un proceso para desarrollar competencia en Dirección de Proyectos
 - b) Existe un proceso de selección y desarrollo natural los sobrevivientes se van desarrollando en las trincheras
 - c) Existe un proceso de desarrollo de competencia en Dirección de Proyectos en algunas áreas de la empresa
 - d) Existe un proceso de desarrollo de competencia en Dirección de Proyectos a nivel corporativo
 - e) Existe un proceso de desarrollo de competencia en Dirección de Proyectos a nivel corporativo que está ligado al proceso de evaluación de desempeño

2. En mi Organización el estado actual del uso del Proceso de Desarrollo de Competencia en Dirección de Proyectos es:
 - a) Ni se usa ni existe un proceso para desarrollar competencia en Dirección de Proyectos
 - b) Existe un proceso de desarrollo de competencia en Dirección de Proyectos pero sólo lo usa el que esté interesado por sí mismo
 - c) Existe un proceso de desarrollo de competencia en Dirección de Proyectos y se usa en algunas áreas de la empresa
 - d) Existe un proceso de desarrollo de competencia en Dirección de Proyectos y existe evidencia de uso a nivel corporativo en más del 80% de Directores de Portafolio, Gerentes de Programas y de Proyectos, Miembros del Equipo y demás involucrados

	Cuestionario N°1 Evaluación de la Organización en la Dirección de Proyectos	Página 12 de 13 Versión V.1
--	---	--------------------------------

- e) Lo indicado en (d), además de que está ligado al proceso de evaluación de desempeño y al proceso de determinación de pagos, bonificaciones y promociones con base en el desarrollo personal y en los resultados obtenidos
3. En mi Organización, el Proceso de Desarrollo de Competencia en Dirección de Proyectos de acuerdo con los niveles de puestos:
- a) Ya había contestado que no existe un proceso de desarrollo de competencia en Dirección de Proyectos
 - b) Está dirigido a los Gerentes de Proyecto
 - c) Lo indicado en (b) y a los Miembros del Equipo
 - d) Lo indicado en (c) y a los Gerentes de Programas y multi-proyectos 91
 - e) Lo indicado en (d) y a los Directores de Portafolio y Altos Ejecutivos de la Organización
4. Con respecto a la Competencia de Conocimiento de Dirección de Proyectos y específicamente en el conocimiento de la metodología en Dirección de Proyectos, mi organización se define de acuerdo con:
- a) No se tiene un proceso estandarizado para el desarrollo de la competencia de conocimiento en Dirección de Proyectos
 - b) Se autorizan cursos aislados para individuos que lo solicitan
 - c) Existe una selección de cursos y talleres que ofrecen instituciones especializadas en capacitación de Dirección de Proyectos autorizados a nivel corporativo
 - d) Se tiene un currículo de cursos y talleres personalizados de acuerdo con la metodología de Dirección de Proyectos de la Organización y con ejercicios y casos reales que se ofrecen a nivel corporativo (por instructores internos o con colaboración de instituciones especializadas)
 - e) Lo indicado en (d), con un sistema de certificación individual basado en las mejores prácticas Internacionales
5. Con respecto a la Competencia de Conocimiento de Dirección de Proyectos, y específicamente en el conocimiento del uso de las herramientas de software de Dirección de Proyectos, mi organización se define de acuerdo con:
- a) No se tienen contemplados cursos en el uso de herramientas de software de Dirección de Proyectos, nuestro personal es autodidacta
 - b) Se autorizan cursos aislados en uso de herramientas de software para individuos que lo solicitan
 - c) Existe una selección de cursos y talleres que ofrecen instituciones especializadas en capacitación de Dirección de Proyectos autorizados a nivel corporativo
 - d) Se tiene un currículo de cursos y talleres personalizados de acuerdo con la metodología de Dirección de Proyectos de la organización con ejercicios y casos reales que se ofrecen a nivel corporativo (por instructores internos o con colaboración de instituciones especializadas)
 - e) Lo indicado en (d), con un sistema de certificación individual basado en las mejores prácticas internacionales

	Cuestionario N°1 Evaluación de la Organización en la Dirección de Proyectos	Página 13 de 13 Versión V.1
--	---	--------------------------------

6. Con respecto a la Competencia de Desempeño de la Dirección de Proyectos, mi organización se define de acuerdo con:
- a) No se tiene un proceso estandarizado para el desarrollo de la competencia de desempeño en Dirección de Proyectos
 - b) Lo indicado en (a), pero al monitorear el desempeño de los proyectos se evalúa indirectamente el desempeño de los participantes.
 - c) Lo indicado en (b), pero se cuenta con un proceso de evaluación de desempeño de Dirección de Proyectos para los Gerentes de Proyecto
 - d) Lo indicado en (c) pero para todos los participantes en los proyectos (Gerentes de Programas y Multi-proyectos, Miembros de Equipo, Gerentes Funcionales Directores de Portafolio y Altos Ejecutivos).
 - e) Lo indicado en (d) con un sistema auditorias de desempeño de procesos de Dirección de Proyectos, integrado al sistema de calidad de la corporación.
7. Con respecto a la Competencia Persona de Dirección de Proyectos, mi organización se define de acuerdo con:
- a) No se tiene contemplado la competencia personal y/o el perfil de habilidades humanas (gerenciales), para la selección de candidatos a posiciones de Dirección de Proyectos
 - b) Se contempla la competencia personal y/o el perfil de habilidades humanas (gerenciales), para la selección de candidatos a las diferentes posiciones relacionadas con la Dirección de Proyectos, pero no se tiene un proceso estandarizado para el desarrollo de la competencia personal.
 - c) Se contempla la competencia personal y/o el perfil de habilidades humanas (gerenciales), para la selección de candidatos a posiciones de Gerentes de Proyectos, y se tiene un proceso estandarizado para el desarrollo de la competencia personal.
 - d) Lo indicado en (c) pero también para Gerentes de Programas y Multi-proyectos y Directores de Portafolio.
 - e) Lo indicado en (d) pero para todos los participantes en los proyectos (Gerentes de Proyecto, Gerentes de Programas y Multi-proyectos, Miembros del Equipo, Gerentes Funcionales, Directores de Portafolio y Altos Ejecutivos)

Apéndice 2. Cotizaciones de equipos.



Los especialistas en tanques

LA CASA DEL TANQUE

Cédula Jurídica: 3101191210
Teléfono: 22273722 - Fax: 22265218

Cliente CEMEX DE COSTA RICA S.A.

Atención ING. FERNANDO SÁNCHEZ CAMPOS

Teléfonos 22012000 - Fax

FECHA 05/02/2015

Nº cotización 14661

Cotizador GUTIERREZ BLANCO DIANA GINI

Cantidad	Código	Descripción	I.V.A	Precio Unitario	Precio Total
1.00	01-001051	TANQUE ECOTANK 1050 LTS AZUL MONOCAPA HORIZONTAL	N	164,639.00	164,639.00
1.00	01-005001	TANQUE INDUSTRIAL ECOTANK 5000 LTS AZUL TRICAPA	N	388,933.60	388,933.60
1.00	01-007501	TANQUE INDUSTRIAL ECOTANK 7500 LTS AZUL ESTANDAR Incluye: Tapa rosca de 17", Boya de 1/2", Conector de salida de 1 1/2" (Instalado).	N	625,887.59	625,887.59
1.00	01-010000	TANQUE INDUSTRIAL ECOTANK 10000 LTS NEGRO ESTANDAR Incluye: Tapa rosca de 17", Boya de 1/2", Conector de salida de 2" (Instalado). *Conectores especiales se instalan a pedido especial. . Manufacturados en Polietileno 100% Virgen aprobado por la FDA de USA Una sola pieza Con cinchos de refuerzo en las paredes Apto para agua potable Uso aéreo (Intemperie)	N	797,775.00	797,775.00
1.00	08-001350	TOLVA ECOTANK 1350 LTS Incluye: Tapa rosca de 17".	N	238,700.00	238,700.00
1.00	17-000055	BARRIL PLÁSTICO DE 55 GALONES CERRADO NUEVO	N	34,121.25	34,121.25
1.00	17-000105	CUBETA BLANCA 5 GLS	N	3,350.00	3,350.00

Monto en Letras

Dos millones quinientos cuarenta y seis mil trescientos cuarenta y nueve colones con 28/100

Subtotal 2,253,406.44

Descuento 0.00

I.V. 292,942.84

Total 2,546,349.28

Condiciones

Plazo de entrega: 5 DIAS(Salvo Imprevistos o Previa Venta)

Validez de la oferta: 8 DIAS.

Plazo de pago: 0 DIAS.

Forma de pago: C O N T A D O

Precios Sujetos a Cambio sin Previo Aviso

Observaciones

Garantía de 5 años contra defectos de manufactura en tanque Ecotank. Forma de pago efectivo, transferencia, cheque (con esta última la mercadería será entregada después de acreditado el cheque)

Aprobación por parte del cliente

Fecha:

Aprobado por:

Cargo:

Firma:



Los especialistas en tanques

LA CASA DEL TANQUE

Cédula Jurídica: 3101191210
Teléfono: 22273722 - Fax: 22265218

Cliente	CEMEX DE COSTA RICA S.A.
Atención	ING. FERNANDO SÁNCHEZ CAMPOS
Teléfonos	22012000 - Fax

FECHA	05/02/2015
Nº cotización	14662
Cotizador	GUTIERREZ BLANCO DIANA GINI

Cantidad	Código	Descripción	I.V.A	Precio Unitario	Precio Total
1.00	01-022000	TANQUE INDUSTRIAL ECOTANK 22000 LTS NEGRO ESTANDAR Manufacturado en Polietileno 100% Virgen aprobado por la FDA de USA Una sola pieza Con cinchos de refuerzo en las paredes Apto para agua potable Uso aéreo (Intemperie) Incluye: Tapa rosca de 17", Boya de ½", Conector de salida de 2" (Instalado). *Accesorios adicionales se instalan a pedido especial. **Esta oferta no incluye transporte	N	1,967,075.00	1,967,075.00

Monto en Letras	Subtotal	1,967,075.00
Dos millones doscientos veintidos mil setecientos noventa y cuatro colones con 75/100	Descuento	0.00
	I.V.	255,719.75
	Total	2,222,794.75

Condiciones

Plazo de entrega: 1 DIA(Salvo Imprevistos o Previa Venta)
Validez de la oferta: 8 DIAS.
Plazo de pago: 0 DIAS.
Forma de pago: C O N T A D O
Precios Sujetos a Cambio sin Previo Aviso

Observaciones

Garantía de 5 años contra defectos de manufactura en tanque Ecotank. Forma de pago efectivo, transferencia, cheque (con esta última la mercadería será entregada después de acreditado el cheque)

Aprobación por parte del cliente

Fecha: _____
Aprobado por: _____
Cargo: _____
Firma: _____



Fernando Sanchez Campos <fdosanchezcampos@gmail.com>

ISUZU- Solicitud de Precio

1 mensaje

crmcr@grupoq.co.cr <crmcr@grupoq.co.cr>
Para: fdosanchezcampos@gmail.com

18 de febrero de 2015, 7:57

 logotipo	 leyenda-header
--	--

Información Personal:

Nombre: Fernando Sanchez Campos

Teléfono:

Correo: fdosanchezcampos@gmail.com

Version	Precio	Prima	Cuota Mensual
NPR 4 TON Cabina ancha 2014	\$ 36,250.00	\$ 7,250.00	\$ 435.55
REWARD 4 TON MOTOR 4600CC CABINA ANCHA CHASIS 4.3 MTS 2015	\$ 38,700.00	\$ 7,740.00	\$ 464.99
NPR CHASIS MEDIANO 4.0 TON 2016	\$ 38,700.00	\$ 7,740.00	\$ 464.99
REWARD 5 TONS MOTOR 4600CC CABINA ANCHA CHASIS 5MTS 2015	\$ 40,463.00	\$ 8,092.60	\$ 486.17
NPR 5 TON CABINA ANCHA 2014	\$ 41,700.00	\$ 8,340.00	\$ 501.03

Tasa del 6.85%, Plazo 84 meses.

Datos para financiamiento por SCOTIABANK.

El porcentaje de prima para los vehículos nuevos solicitados por SCOTIABANK es del 20%.

IMPORTANTE:

* El monto de la prima no incluye ajustes por concepto de pagos de seguros.

** La cuota NO incluye seguro.

*** Los montos pueden variar de acuerdo a las condiciones del financiamiento al momento de la formación del crédito sin previo aviso.

Sirviendo con pasión



Este correo ha sido generado con fines informativos, por favor no responder.

["137"fdosanchezcampos@gmail.com"#proceso"]

Si no puede ver este e-mail correctamente haga [click aquí](#)
No desea recibir más correos [click aquí](#)



Fernando Sanchez Campos <fdosanchezcampos@gmail.com>

Informacion montacargas TOYOTA 3.5 Ton

Gustavo Rojas <grojas@tractomotriz.com>

16 de febrero de 2015, 12:51

Para: Fernando Sanchez Campos <fdosanchezcampos@gmail.com>

Buenas tardes, un montacargas de 2.5 Ton convencional cumple perfectamente , motor Dual (gasolina/ LPG), adjunto brochure de dos modelos de referencia, Serie 8 y Serie Z, el primero con un precio aproximado de \$32.000.00 mas IV y segundo serie Z \$28.000.00 mas I.V. Por el ancho de pasillo de 5 metros no necesita apilador eléctrico.

A sus ordenes saludos cordiales,

Bendiciones,

Gustavo Rojas Wong | TRACTOMOTRIZ S.A. | grojas@tractomotriz.com

Tel. (506) 2549-2500 Ext. 505 | Fax. (506) 2549-2555 | Apdo. Postal 10255-1000 San José, Costa Rica



De: Fernando Sanchez Campos [mailto:fdosanchezcampos@gmail.com]

Enviado el: lunes, 16 de febrero de 2015 12:33 p.m.

Para: Gustavo Rojas

Asunto: Re: Informacion montacargas TOYOTA 3.5 Ton

[El texto citado está oculto]

2 archivos adjuntos

Toyota-8-Series-2014.pdf
3755K

CatalogoComercialSerieZ.pdf
1413K

COSTO DE DOSIFICADORES DE ADITIVO

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO UNIT (USD)	COSTO TOTAL (USD)
Gabinete 50 x 50	1	150	150
Contador (Badger Meter)	1	850	850
Bomba Neumática (Diafragma)	1	450	450
Electroválvulas 3/2	2	125	250
Válvula neumática	1	245	245
Check de línea	1	40	40
Manguera de poliuretano	3	12	36
Fitinería	1	50	50
Manguera trensada	10	9	90
Gabinete 30 x 30*	1	90	90
Filtro de aire*	1	180	180
Regulador de presión*	1	175	175

TOTAL **2.606,00**

* Equipos para tratamiento de aire

** Equipos de almacenamiento



Señores: **CEMEX COSTA RICA**

Atención: **Ing. Fernando Sanchez.** e-Mail: fernandoalberto.sanchezc@cemex.com

Tel: (506) 8840-4955 Fax: (506)

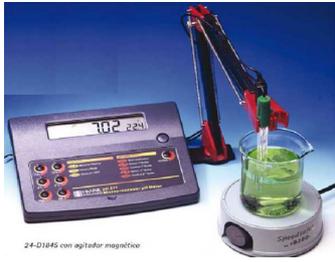
Atendiendo a su amable solicitud, pongo a su consideración la cotización del equipo requerido:



Equipo de Importación. Italia y USA



Cotización en USD

Partida	Código		Cant.	P. Unitario	Importe
Medidor de pH					
1	24 D1845	Medidor de pH de laboratorio pH/mV/°C. 12V DC con adaptador de 230 V incluido. Dimensiones 240x182x74 mm. Peso 1,1 kg Rango pH de 0,00 a 14,00 mV +- 1999 (ORP) °C de 0,0 a 100,0 Resolución pH 0,01 mV 1 (ORP) °C 0,1 Precisión a 20 °C pH +- 0,01 mV +- 1 (ORP) °C +-0,5 Calibración de pH: Automática 1 ó 2 puntos con 5 amortiguadores memorizados Electrodo de compensación de temperatura : Automático o manual de 0 a 100 °C	1	1.120,63	1.120,63
					
Kit para ensayos de acidez					
2	24 D1870/A	Se suministra con vasos calibrados de 30 y 100 ml, reactivos, jeringa graduada con punta de pipeta e instrucciones. Dimensiones: 260x120x60 mm Peso de transporte: 910 g	1	110,17	110,17
Hidrómetro					
3	22 T0062/A	Hidrómetro para suelos de 0.995 a 1.030 g/ml <small>Z2-T0062/A</small>	1	77,06	77,06
					
Probetas					
4	86 D1005	Probeta de medición de vidrio, graduadas, con pico vertedor de 500 ml	1	33,04	33,04
5	86 D1006	Probeta de medición de vidrio, graduadas, con pico vertedor de 1000 ml	1	70,90	70,90

Condiciones Generales

Forma de pago: Transferencia ó cheque
 Condiciones de pago: Pago contra entrega
 Lugar de entrega: Oficinas de Metrología ADATEC S.A
 Despacho de mercancía: Partida 3-5 entrega contra orden de compra hasta agotar existencias
 Partidas 1-2 entrega a 30 días hábiles contra orden de compra.

Total en letras: mil quinientos noventa y cinco dólares con 34/100

Vigencia de la oferta : 30 días naturales.

Garantía de funcionamiento de los equipos:

La garantía de los bienes es de 12 meses, contados a partir del recibo conforme por parte de la Unidad Solicitante. Esta garantía es contra defectos de fabricación, quedan excluidas las partes que sufren desgaste por su uso normal.

Depósitos a:

Metrología ADATEC S.A.
 Banco Nacional de Costa Rica
 Cuenta Corriente colones : 100-01-080-005089-1
 Cuenta Cliente colones: 15108010010050896

No. cédula Jurídica:3-101-210699
 Telf: (506) 2268-3098; Celular: 8993 6664, 2268 8422
 Fax (506) 2268-3098
 email:aramirez@adatec.co.cr
 Apdo: (P.O. Box): 746-3000
 Dirección: 500 m Este templo Católico, San Francisco,
 San Isidro, Heredia, Costa Rica

Fecha: 2015-febrero-16

FACTURA PROFORMA
 1663-2015-02-16

Subtotal 1.411,81
Impuesto ventas 13 % 183,53
Total \$ 1.595,34

Atentamente



Adalberto Ramirez V.
aramirez@adatec.co.cr

Fecha	17/02/2015	Cotización #	AG0210-15
Señores	CEMEX		
Atención	FERNANDO ALBERTO SANCHEZ CAMPOS		
Correo Electrónico	fernandoalberto.sanchezc@cemex.com		
Teléfono	22-01-21-55 celular 88-40-49-55	Codigo ID Cliente :	2709
Tiempo de entrega			
Validez de la Oferta	ESTRICTAMENTE A DISPONIBILIDAD DEL ARTICULO		
Condiciones de Pago	Credito		

Para OFFICE DEPOT es un honor presentarle oferta formal por la venta de los siguientes artículos:

OFERTA ESPECIAL PRECIOS

ITEM	CODIGO	CANTIDAD CLIENTE	CANTIDAD OFFICE DEPOT	DESCRIPCION OFFICE DEPOT	UNIDAD DE EMPAQUE	PRECIO ESPECIAL UNITARIO IVA	TOTAL PRECIO IVA	PRECIO SIN IMPUESTO UNITARIO	TOTAL PRECIO SIN IMPUESTO
1	24080		1	COMPUTADORA DELL INSPIRON 3647	PZA	440.672,68	440.672,68	389.975,82	389.975,82
2	17745		1	IMPRESORA LASER HP 1102W	PZA	64.990,00	64.990,00	57.513,27	57.513,27

REGALIA DE DIADEMA POR LA COMPUTADORA

CON IMP

505.662,68

SIN IMP

447.489,10

DIADEMA KLIP NEGRO/AZUL

DIADEMA KLIP NEGRO/AZUL

Condiciones de la oferta:

- Precio Total con Impuesto de ventas Incluido
- Lugar de entrega: Sus instalaciones.

★★★★★ calificación
Item #: 21012



SOLO COLOR NEGRO

A sus ordenes para cualquier duda ó consulta adicional.

Saludos Cordiales;

Ariel Garcia Lopez
Ejecutivo de Ventas Corporativa
Tel: (506) 2208-4050 Ext. 2012
Fax: (506) 2208-4060
Cel: (506) 88-18-59-16
Correo: agarcia@officedepot.co.cr



Centro de Evaluación, Medición y Seguridad Ocupacional S.A.
 C.J. 3-101-074180-00
 400 Sur, 200 Este, 200 Sur del Higuerón de San Pedro, San José
 Tel 2253-5448 Fax: 2225-9340 email: rotulacion@cemso.co.cr

Cotización

Número:
14-3824

Fecha:
11 Feb 2015

Cotizado a:

CEMEX COSTA RICA
 Roy Watson

Página:
1

Tel: 2201-2050 Fax:678-0213/2012000

Entregado en: nuestras oficinas	Válido a 13/3/15	Condiciones de pago Net 90 Days	Tiempo Entrega 5 DIAS	Representante ML
------------------------------------	---------------------	------------------------------------	--------------------------	---------------------

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Monto
	Rótulos en aluminio con fondo y letras en vinil adhesivo por una cara. Según la siguiente lista:		
3.00	20CM X 30CM: SOLO PERSONAL AUTORIZADO	5,960.00	17,880.00
10.00	30CM X 60CM: RUTA DE EVACUACION	17,160.00	171,600.00
4.00	40CM X 30CM: ATRAPAMIENTO	11,440.00	45,760.00
4.00	30CM X 30CM: EXTINTOR	8,690.00	34,760.00
2.00	15CM X 30CM: BODEGA DE ACEITES	4,600.00	9,200.00
1.00	40CM X 30CM: PROTECCION AUDITIVA	11,440.00	11,440.00
3.00	40CM X 30CM: PARADA DE EMERGENCIA	11,440.00	34,320.00
3.00	90CM X 60CM: PUNTO DE REUNION	51,480.00	154,440.00
10.00	15CM X 30CM: VARIOS	4,600.00	46,000.00
1.00	25CM X 40CM: SOPLADOR DE AIRE	10,725.00	10,725.00
1.00	45CM X 60CM: PELIGRO ALTO VOLTAJE	26,240.00	26,240.00

Cotización aprobada por:		Subtotal	¢ 562,365.00
Nombre:		Impuesto	¢ 73.107.45
Cédula:	Firma:	Total	¢ 635,472.45

Apéndice 3. Fichas técnicas de aditivos.

ISOFLOW 881

Aditivo reductor de agua de alto rango

DESCRIPCIÓN

ISOFLOW 881 es un aditivo líquido, reductor de agua de alto rango, de alta tecnología a base policarboxilatos y desarrollo de última generación, diseñado para producir concreto profesional CEMEX.

USOS RECOMENDADOS

- Concretos donde la reducción de la relación a/c es crucial.
- Concretos donde se requiera una reducción de agua superior al 20%.
- Concretos donde se quieran altas resistencias.
- Producción de mezclas de concreto para elementos prefabricados y/o compactables.

VENTAJAS

- Cumple con las especificaciones de la norma ASTM C494 tipo A para aditivos reductores de agua y tipo F para reductores de agua de alto rango
- Produce mezclas que no segregan.
- Reduce la cantidad de agua requerida para dar la fluidez buscada en el concreto, aún en relaciones a/c muy bajas.
- Proporciona un incremento en el desarrollo de resistencias mecánicas a todas las edades.
- Mejora de eficiencia en los tiempos de procesos constructivos.

INFORMACIÓN TÉCNICA

Aspecto: Líquido
Densidad: 1.090 – 1.130 g/cm³

DOSIFICACIÓN

La dosis recomendada para el **ISOFLOW 881** es de 6 - 10 ml por kilogramo de cemento.

PRECAUCIONES

La dosis adecuada debe determinarse mediante ensayos en laboratorio con materiales y condiciones de la obra.

El aditivo **ISOFLOW 881** es compatible con la mayoría de los aditivos reductores de agua de alto de medio rango, retardantes y acelerantes. No combinar con aditivos ISOFLOW 481 y/o base naftalenos.

ALMACENAMIENTO

Doce meses en su empaque original, en un lugar fresco, herméticamente cerrado.

EMPAQUE

El aditivo **ISOFLOW 881** se suministra en tambores de 200 L, IBC y granel.

SEGURIDAD

En caso de contacto con la piel y ojos lave con abundante agua la zona afectada.

Para mayor información del producto consulte la Hoja de Datos de Seguridad.

CONTACTO

CEMEX, S.A.B. de C.V.
Barrio de Boxfi S/N, Col. Tolteca, C.P. 42980,
Atotonilco de Tula, Hgo.
Tel. +52 (778) 735 9000
Ext. 5472, 5471

NOTA:

La materia prima utilizada y los productos manufacturados son sometidos a un alto control de calidad. Debido al continuo desarrollo y mejora de nuestros productos, la presente puede sufrir modificaciones.

ISORETARD 250

Aditivo retardante y reductor de agua.

DESCRIPCIÓN

ISORETARD 250 es un aditivo líquido, retardante de nueva generación hecho a base de sales orgánicas que controlan la hidratación del cemento Portland y retardan el tiempo de fraguado de manera controlada y predecible.

La dosificación recomendada para el aditivo **ISORETARD 250** es de 2 a 8 ml por kilogramo de cemento para la mayoría de las mezclas de concreto, sin embargo, esta dosificación podrá variar de acuerdo a las condiciones de trabajo y los materiales utilizados en la producción del concreto, cumple con las especificaciones de la norma ASTM C494 Tipo B y D, su aplicación esta recomienda para todo tipo de clima.

USOS RECOMENDADOS

- Mezclas de concreto con una variedad de cementos: CPO, CPP y CPC.
- Concretos donde se requiera un retardo de fraguado moderado para facilitar su colocación y acabado.

VENTAJAS

- Reduce la segregación al evitar adicionar agua adicional e indebida por perdida excesiva de trabajabilidad.
- El acabado de las superficies de concreto, principalmente las horizontales se ve drásticamente mejorado gracias al retardo generado por el ISORETARD 250.
- Proporciona un retardo controlado, de acuerdo a la dosificación, para permitir mejores tiempos de trasportación, colocación y acabado.

MODO DE EMPLEO

La dosificación adecuada debe determinarse mediante ensayos con los materiales a emplear y condiciones de la obra.

Cuando se use en combinación con otros aditivos es conveniente determinar la dosificación mediante ensayos previos.

ALMACENAMIENTO

La vida en almacenamiento es de 8 meses a partir de la fecha de elaboración.

Mantener en contenedor cerrado.

Proteger el producto de heladas.

EMPAQUE

El aditivo **ISORETARD 250** se suministra en presentaciones de 200 L, IBC y a granel.

SEGURIDAD

En caso de contacto con la piel y ojos, lave con abundante agua la zona afectada.

Para mayor información del producto consulte la Hoja de Datos de Seguridad.

CONTACTO

CEMEX, S.A.B. de C.V.

Planta de Aditivos

Barrio de Boxfi S/N, Col. Tolteca, C.P. 42980, Atotonilco de Tula, Hgo.

Tel. +52 (778) 735 9000

Ext. 5472, 5471

ISORETARD 250

Aditivo retardante y reductor de agua.

ESCALA DE DESEMPEÑO

ADITIVO:

ISORETARD 250

Efecto en:

Nivel 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Reducción de agua

Retardo de fraguado

Permanencia de fluidez

Desarrollo de resistencia a edad temprana

Desarrollo de resistencia a edad tardía

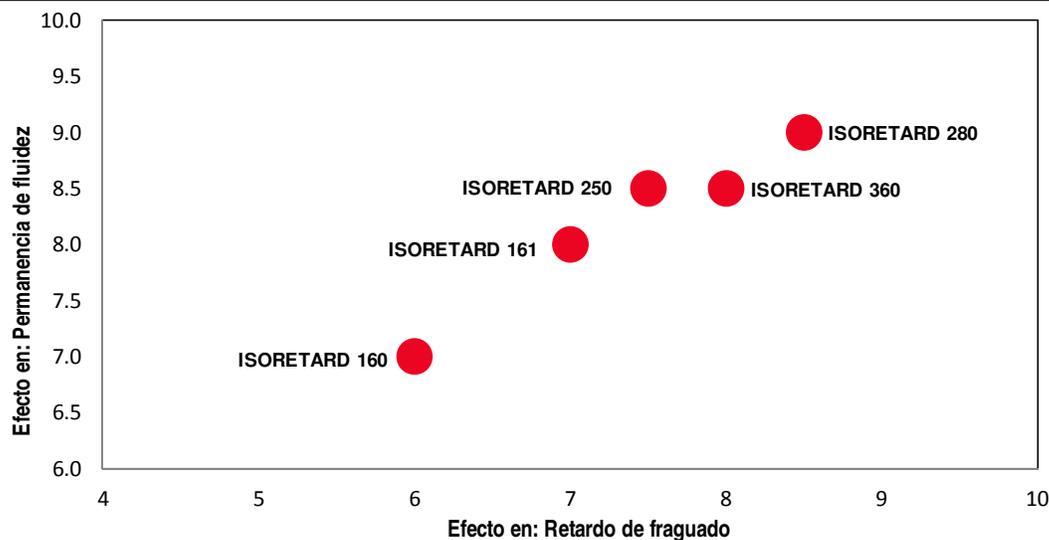


Nota: La Escala de Desempeño, es una herramienta de apoyo para el empleo de los aditivos CEMEX, que describe de forma cualitativa el desempeño esperado del aditivo en comparación con productos de la misma familia.

ESCALA DE DESEMPEÑO: FAMILIA ISORETARD

Aditivo	Efecto en:				
	Reducción de agua	Retardo de fraguado	Permanencia de fluidez	Desarrollo de Resistencia: Edad temprana	Resistencia de Resistencia: Edad tardía
ISORETARD 160	2.0	6.0	7.0	2.0	7.0
ISORETARD 161	2.0	7.0	8.0	1.5	7.0
ISORETARD 250	4.0	7.5	8.5	1.5	7.5
ISORETARD 280	5.0	8.5	9.0	1.0	8.0
ISORETARD 360	6.5	8.0	8.5	1.5	8.5

GRÁFICA DE DESEMPEÑO: FAMILIA ISORETARD



Nota: Los valores de eje fueron tomados de la Escala de Desempeño de la Familia ISORETARD