

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)

**GUÍA DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS ORIENTADA A LA
CONSTRUCCION SOSTENIBLE PARA OCEAN FOREST CONSTRUCTION S.A.**

ING. MARCELO D'ALOLIO SANCHEZ

PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE MASTER EN ADMINISTRACION
DE PROYECTOS.

San José, Costa Rica

Mayo 2011

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como
Requisito parcial para optar al grado de Máster en Administración de Proyectos

Ing. Carlos Brenes, MAP
PROFESOR TUTOR

Ing. James Pérez Céspedes, MAP
LECTOR No.1

Ing. Henry Fallas Gallardo, MAC
LECTOR No.2

Ing. Marcelo D'Alolio Sánchez
SUSTENTANTE

DEDICATORIA

A mi padre y mi madre, Eduardo e Idalie; a mis hermanos Carlos, Melina e Ileana y a las futuras generaciones.

AGRADECIMIENTOS

A mis profesores y compañeros de maestría, por compartir su conocimiento, sus esfuerzos y sus deseos de superación.

INDICE

HOJA DE APROBACION	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE	v
INDICE DE FIGURAS	vi
INDICE CUADROS	vii
ABREVIATURAS	viii
RESUMEN EJECUTIVO	ix
1. INTRODUCCION	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Problemática	2
1.3. Justificación del problema	3
1.4. Objetivo general	4
1.5. Objetivos específicos.....	4
1.6. Limitaciones y supuestos	5
2. MARCO TEORICO	6
2.1. Marco referencial o institucional	6
2.2. Teoría de Administración de Proyectos	13
2.3. Teoría de Construcción Sostenible.....	24
2.4. Marco Legal.....	28
3. MARCO METODOLOGICO	31
3.1. Introducción	31
3.2. Fuentes de información	31
3.3. Técnicas de Investigación	33
3.4. Método de Investigación.....	33
3.5. Herramientas	36
3.6. Entregables	37
4. DESARROLLO.....	40
4.1. Propuesta de Políticas Estratégicas	40
4.2. Gestión de la Integración del Proyecto.....	60
4.3. Metodología para la Gestión del Alcance	65
4.4. Metodología para la Gestión del Cronograma.....	73
4.5. Metodología para la Gestión del Costo	81
4.6. Metodología para la Gestión de la Calidad.....	91
4.7. Metodología para la Gestión de los Recursos Humanos.....	95
4.8. Metodología para la Gestión de las Comunicaciones.....	106
4.9. Metodología para la Gestión de los Riesgos	113
4.10. Metodología para la Gestión de las Adquisiciones	123
4.11. Metodología para la Gestión de la Seguridad Ocupacional.....	133
4.12. Metodología para la Gestión Ambiental.....	143
5. CONCLUSIONES	150
6. RECOMENDACIONES	155
7. BIBLIOGRAFIA	158

8. ANEXOS	161
ANEXO 1: ACTA DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACION	161
ANEXO 2: EDT	164
ANEXO 3: CRONOGRAMA.....	166
ANEXO 4: ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO.....	167
ANEXO 5: VISITA AL SITIO Y REQUISITOS.....	168
ANEXO 6: PARÁMETROS DE SOSTENIBILIDAD	171
ANEXO 7: ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO	187
ANEXO 7: ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO	187
ANEXO 8: CARTA DE OFERTA DE TRABAJO DEL PROYECTO	189
ANEXO 9: EDT 4 NIVELES Adaptación del Masterformat CSI 2010	195
ANEXO 10: VERIFICACIÓN DE ENTREGABLES	210
ANEXO 11: ORDEN DE CAMBIO	211
ANEXO 12: CRONOGRAMA DE ESTUDIOS BASICOS, DISEÑO Y PERMISOS	212
ANEXO 13: CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA	215
ANEXO 14: CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES	219
ANEXO 15: RECURSOS Y DURACIONES.....	224
ANEXO 16: PLANIFICACIÓN SEMANAL.....	226
ANEXO 17: PRESUPUESTO	227
ANEXO 18: ACTIVIDADES VITALES.....	233
ANEXO 19: AVG.....	234
ANEXO 20: PARAMETROS DE CONTROL DE CALIDAD	237
ANEXO 21: MEDICION DE PRODUCTIVIDAD.....	257
ANEXO 22: ENCUESTA DE SATISFACCION DEL CLIENTE	258
ANEXO 23: LISTA DE TRABAJADORES.....	260
ANEXO 24: MATRIZ DE RESPONSABILIDADES	261
ANEXO 25: INFORME DE DESEMPEÑO LABORAL	263
ANEXO 26: LISTA DE INTERESADOS.....	265
ANEXO 27: MINUTA DE REUNIÓN	266
ANEXO 28: BOLETA DE TRASLADO	267
ANEXO 29: PLANILLA QUINCENAL.....	268
ANEXO 30: INFORME SEMANAL.....	269
ANEXO 31: ANALISIS DE RIESGOS.....	272
ANEXO 32: SOLICITUD DE INFORMACIÓN.....	273
ANEXO 33: SOLICITUD DE PROPUESTA	274
ANEXO 34: SOLICITUD DE PRESUPUESTO	276
ANEXO 35: ORDEN DE COMPRA.....	277
ANEXO 36: MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS	278
ANEXO 37: MATRIZ DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	280
ANEXO 38: CONTROL DE SEGURIDAD OCUPACIONAL.....	282
ANEXO 39: CONTROL AMBIENTAL	283
ANEXO 40: ACTA DE RECEPCIÓN DE OBRA	286

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de Ocean Forest Construction	10
Figura 2. Áreas de conocimiento en AP y sus procesos.....	19
Figura 3. Fases en el ciclo de vida de un proyecto	20
Figura 4. Interacción de los grupos de procesos	21
Figura 5. Interacción de los grupos de procesos	21
Figura 6. Circulo de Deming de Calidad	54
Figura 7. Gráficos: a) Valor Ganado, b) Índices de Costo y Programación	90
Figura 8. Estructura Organizacional del Proyecto	97
Figura 9. Estructura base del archivo de información del proyecto	109
Figura 10. Estructura de Desglose del Riesgo	115

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Relación de Grupos de procesos y Áreas de Conocimiento de AP.....	23
Cuadro 2. Uso de fuentes, técnicas y métodos para la investigación.....	34
Cuadro 3. Uso de herramientas y entregables esperados	38
Cuadro 4. Gestión de la Integración del Proyecto	61
Cuadro 5. Gestión del Alcance del Proyecto	65
Cuadro 6. EDT en un nivel, adaptada del Masterformat 2010	69
Cuadro 7. Gestión del Cronograma	73
Cuadro 8. Gestión del Costo	81
Cuadro 9. Gestión de la Calidad	91
Cuadro 10. Gestión de los Recursos Humanos	95
Cuadro 11. Roles, competencias, responsabilidades y autoridad de los involucrados	97
Cuadro 12. Gestión de las Comunicaciones	106
Cuadro 13. Gestión de los Riesgos	113
Cuadro 14. Calificación de la probabilidad y el impacto	116
Cuadro 15. Evaluación del impacto de un riesgo en los objetivos principales ...	117
Cuadro 16. Criterio de priorización del riesgo	117
Cuadro 17. Gestión de las adquisiciones	123
Cuadro 18. Gestión de la Seguridad Ocupacional	133
Cuadro 19. Nivel de Peligro y Probabilidad de Ocurrencia	139
Cuadro 20. Criterio de tolerancia al peligro	139
Cuadro 21. Gestión Ambiental	143

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

AC: Actual Cost o Costo Real del Trabajo Realizado (CRTR)
ACI: American Concrete Institute o Instituto Americano del Concreto.
ACCA: Air Conditioning Contractors of America o Contratistas de Aire Acondicionado de América.
ANSI: American National Standards Institute o Instituto Americano Nacional de Estándares
ASTM: American Society of Testing Materials o Sociedad Americana de Ensayo de Materiales
ASME: American Society of Mechanical Engineers o Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos
AVG: Análisis de Valor Ganado
AWS: American Welding Society o Sociedad Americana de Soldadura
AWWA: American Water Works Association o Sociedad Americana de Trabajos en Agua
AyA: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
BAC: Budget Final Actual Cost o Costo Presupuestado Final (CPF)
CCC: Cámara Costarricense de la Construcción
CCAI: Cámara de Consultores en Arquitectura e Ingeniería
CFIA: Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos
CNFL: Compañía Nacional de Fuerza y Luz
CPI: Cost Performance Index o Índice de Desempeño del Costo (IRC)
CSI: Construction Specifications Institute o Instituto de Especificaciones para Construcción
CV: Cost Variation o Variación del Costo (VC)
EAC: Estimated Final Actual Cost o Costo Estimado Final (CEF)
EDT: Estructura de desglose del trabajo o WBS, por sus siglas en inglés
EER: Energy Efficiency Ratio o Tasa de Eficiencia Energética
EV: Earned Value o Costo Presupuestado del Trabajo Realizado (CPTR)
EVM: Earned Value Management o Gestión del Valor Ganado.
EMV: Expected Monetary Value o Valor Monetario Esperado (VME)
EP: Equipo de Proyecto
EPA: Environment Protection Agency o Agencia de Protección Ambiental
HCFC: Hidroclorofluorocarbonos
ICAA: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
ICE: Instituto Costarricense de Electricidad y Telecomunicaciones
INVU: Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo
INS: Instituto Nacional de Seguros
INTECO: Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica
LED: Light emitting diode o diodo emisor de luz
LEED: Leadership in Energy and Environmental Design o Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental
MINAE: Ministerio de Ambiente y Energía
MOPT: Ministerio de Obras Públicas y Transportes
NEC: National Electrical Code o Código Nacional Eléctrico

NEMA: National Electrical Manufacturers Association o Asociación Nacional de
Manufacturadores Eléctricos
NGBS: National Green Building Standard o Estándar Nacional de Construcción
Sostenible.
NHBA: National Home Builders Association o Asociación Nacional de
Constructores de Casas
NFPA: National Fire Protection Association o Asociación Nacional de Protección
contra el Fuego
OFC S.A.: Ocean Forest Construction S.A.
PFG: Proyecto final de graduación.
PMI: Project Management Institute o Instituto de Gerencia de Proyectos.
PM: Project Manager o Director de Proyecto (DP)
PMBOK: Project Management Body of Knowledge o Cuerpo de Conocimientos de
la Administración de Proyectos
POC: Point of Contact o Punto de Contacto
PV: Planned Value o Valor Planificado (Costo Presupuestado del Trabajo
Planificado)
PYME: Pequeña y Mediana Empresa
RFI: Request For Information Solicitud de Información
RFP: Request For Proposal o Solicitud de Propuesta
RFQ: Request For Quotation o Solicitud de Presupuesto o Cotización
SEER: Seasonal Energy Efficiency Ratio o Tasa Estacional de Eficiencia
Energética
SETENA: Secretaría Técnica Nacional Ambiental
SPI: Schedule Performance Index o Índice de Desempeño del Cronograma (IRP)
SV: Schedule Variation o Variación del Cronograma (VProg)
UCI: Universidad para la Cooperación Internacional
UL: Underwriters Laboratories o Laboratorios de Suscriptores
USGBC: United States Green Building Council o Consejo de Construcción Verde
de Estados Unidos.

RESUMEN EJECUTIVO

Ocean Forest Construction S.A. es una empresa constituida en octubre de 2007, para suministrar soluciones de arquitectura e ingeniería en diseño y construcción en el Pacífico Norte de Costa Rica. La visión estratégica actual de la empresa es la siguiente: “ser reconocidos en la región, por la belleza, funcionalidad y aptitud ambiental de nuestros proyectos, por la efectiva comunicación con nuestros clientes y por nuestro crecimiento y mejora continua”.

El principal problema en la empresa radica en que la gestión de proyectos se realiza de manera empírica y sin estándares definidos, no existe un cuerpo de políticas ni procedimientos. Con el presente documento se pretende asegurar la implementación de las mejores prácticas de gestión de proyectos bajo los estándares del PMI, teniendo en cuenta la necesidad de diferenciarse comprendiendo las aptitudes del entorno del proyecto para proteger la belleza natural y salud del medioambiente y para disminuir el impacto ambiental de los proyectos de la empresa.

El objetivo principal de este documento es desarrollar una guía de Administración de Proyectos para la gestión de proyectos de diseño y construcción sostenible de la empresa Ocean Forest Construction S.A.

Consecuentemente se proponen las políticas de empresa en materia ambiental, de calidad y de seguridad ocupacional, atendiendo el concepto de construcción sostenible, se establece una metodología de gestión del alcance para definir y controlar el trabajo requerido en los proyectos de construcción en que participa la empresa, se establece una metodología de gestión del cronograma para administrar la ejecución y finalización de los proyectos de construcción a tiempo, se establece una metodología de gestión de costos para estimar, presupuestar y controlar los recursos financieros requeridos en los proyectos de construcción de la empresa, incluyendo el cálculo del Valor Ganado, se genera un plan de control de la calidad para determinar las responsabilidades y objetivos para satisfacer las necesidades de los proyectos de construcción de la empresa, se genera una metodología de medición del desempeño para la gestión del recurso humano y la identificación de necesidades de capacitación, se genera un plan de gestión de las comunicaciones para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sea adecuada, se genera un plan de gestión de riesgos para la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, se genera una metodología de gestión de las adquisiciones para la proveeduría de materiales, equipos y subcontratos, se genera un plan de gestión

ambiental para facilitar la construcción sostenible y ambientalmente correcta de los proyectos y se genera una metodología de gestión de la seguridad ocupacional, así como su monitoreo y control en los proyectos de la empresa.

La investigación es en su mayoría, de tipo documental, y se centra en la recopilación de datos existentes en forma documental. Como fuente fundamental para el desarrollo del trabajo se cuenta con la normativa y las herramientas descritas en del PMBOK (PMI, 2008) para el estudio de las 9 áreas de conocimiento de la gestión de proyectos. También se cuenta con la extensión *Construction Extension to the PMBOK Guide Third Edition* (PMI, 2007) para el estudio de las 4 áreas de conocimiento adicionales en la industria de la construcción. También se aplica investigación de campo, que corresponde a la recopilación de información enmarcada en el ambiente específico de la construcción, como los procedimientos actuales de gestión de proyectos y la aplicación de las definiciones estratégicas de la empresa, mediante entrevistas.

El presente proyecto utiliza el método analítico-sintético que descompone una unidad en sus elementos más simples, examina cada uno de ellos por separado, volviendo a agrupar las partes para considerarlas en conjunto. Se estudiarán los distintos procesos a través de las fases del ciclo de vida de un proyecto, según el modelo de gestión de proyectos del PMI y los estándares más reconocidos como el Masterformat CSI 2010, el *Construction Productivity Improvement Procedures Manual* (MORE) y el Estándar de Construcción Sostenible de NHBA. También se utiliza el método inductivo-deductivo que parte de datos generales aceptados como verdaderos, para inferir, por medio del razonamiento lógico, varias suposiciones.

1. INTRODUCCION

1.1. Antecedentes

Ocean Forest Construction S.A. es una empresa constituida en octubre de 2007, por el Ingeniero Marcelo D'Alolio y la Arquitecta Melina D'Alolio, para suministrar soluciones de arquitectura e ingeniería a inversionistas en el Pacífico Norte de Costa Rica. Entre los servicios que brinda la empresa están el diseño arquitectónico, estructural, eléctrico y mecánico, estudios preliminares (topografía, análisis de suelos, estudios ambientales), planes maestros, planos constructivos, presupuesto detallado, trámites y permisos de construcción, dirección técnica o administración de proyectos de construcción y mantenimiento de proyectos inmobiliarios.

La empresa está dedicada al diseño, construcción y administración de proyectos de urbanísticos, habitacionales y de locales comerciales. Entre los proyectos en los que ha participado la empresa se encuentran los desarrollos en la zona de Tamarindo como Condominio El Tesoro de Tamarindo, Condominio Rancho Villa Real, Ventanas de Playa Grande, Rivera del San Andrés y también diversos proyectos de casas de habitación en Guanacaste y en el Área Metropolitana.

La visión estratégica actual es la siguiente es “ser reconocidos en la región, por la belleza, funcionalidad y aptitud ambiental de nuestros proyectos, por la efectiva comunicación con nuestros clientes y por nuestro crecimiento y mejora continua”.

Su misión es “proporcionar soluciones de diseño y construcción sostenible, integrando un equipo de profesionales comprometidos con la protección del medio ambiente, con la calidad de vida de nuestros clientes y con la satisfacción de las expectativas de todos nuestros allegados”.

Ocean Forest Construction se identifica con la incorporación del entorno natural como parte del diseño, ya sea bosque, playa, o ciudad y con el bajo impacto ambiental en la construcción de sus proyectos, encontrando afinidad con el concepto de Construcción Sostenible. Este concepto ha tomado fuerza en las últimas décadas y se refiere a un acercamiento multidisciplinario que comprende a todos los involucrados en la obtención de productos urbanos eficientes y respetuosos con el Medio Ambiente a lo largo de su ciclo de vida.

1.2. Problemática

El principal problema en la empresa radica en que la gestión de proyectos se realiza de manera empírica y sin estándares definidos, no existe un cuerpo de políticas ni procedimientos. Al tratarse de una organización joven su estructura es básicamente funcional. La documentación insuficiente no permite hacer un seguimiento adecuado del alcance, tiempo y costo del proyecto, es evidente la falta de control de cambios en los proyectos y el compendio de lecciones aprendidas. Esto también se refleja en una informalidad del control de calidad, gestión de la seguridad ocupacional y gestión ambiental entre otros. Faltan políticas y procedimientos que permitan la orientación y evaluación de la actividad empresarial según su visión y misión estratégica. También existe una limitación importante en el uso de herramientas de gestión del proyecto, a lo largo de su ciclo de vida.

La industria de la construcción genera impactos ambientales en términos del consumo de recursos como energía, agua, materiales; la producción de residuos y el uso del terreno, entre otros. En ese aspecto, Ocean Forest Construction no ha podido implementar su visión estratégica orientada a la construcción sostenible para evitar los impactos propios de la actividad de construcción y para diferenciarse en su giro de negocio.

Actualmente la economía mundial ha enfrentado una grave recesión y Costa Rica también ha experimentado una ralentización económica. Aunque ya los últimos indicadores de área construida, apuntan el fin de la contracción económica, siguen siendo débiles las condiciones del mercado de construcción y de la economía local de la zona de Tamarindo. También, durante los últimos tres años surgieron conflictos ambientales en el Pacífico Norte, que en algunos casos involucran Áreas Protegidas ambientalmente frágiles, cerca de los centros de desarrollo turístico y urbanístico.

A pesar de esta situación, se espera que la zona de Guanacaste siga la transformación de infraestructura basada en el turismo y la inversión extranjera durante los próximos años, y se espera una fuerte competencia en la industria de la construcción, por lo tanto la diferenciación estratégica de la empresa puede resultar ventajosa a largo plazo.

1.3. Justificación del problema

Con el presente documento se pretende asegurar la implementación de las mejores prácticas de gestión de proyectos bajo los estándares del PMI, teniendo en cuenta la necesidad de diferenciarse con políticas de diseño y construcción que comprendan las aptitudes del entorno del proyecto para proteger la belleza natural y salud del medioambiente y para disminuir el impacto ambiental de los proyectos de la empresa.

Por esta razón se tendrá en cuenta el concepto de construcción sostenible dirigido a mejorar el desempeño en ahorro energético, eficiencia en el uso de agua, reducción de emisiones de carbono, mejorar las condiciones ambientales interiores y resguardar los posibles impactos a los recursos del medio ambiente y a las personas que trabajan con la empresa o se relacionan con ella.

1.4. Objetivo general

Desarrollar un estándar de Administración de Proyectos para la gestión de proyectos de diseño y construcción sostenible de la empresa Ocean Forest Construction S.A.

1.5. Objetivos específicos

- Proponer las políticas de empresa en materia ambiental, de calidad y de seguridad ocupacional, atendiendo el concepto de construcción sostenible.
- Establecer una metodología de gestión del alcance para definir y controlar el trabajo requerido en los proyectos de construcción en que participa la empresa.
- Establecer una metodología de gestión del cronograma para administrar la ejecución y finalización de los proyectos de construcción a tiempo.
- Establecer una metodología de gestión de costos para estimar, presupuestar y controlar los recursos financieros requeridos en los proyectos de construcción de la empresa, incluyendo el cálculo del Valor Ganado según el PMI.
- Generar un plan de control de la calidad para determinar y controlar los requisitos mínimos para satisfacer las necesidades de los proyectos de construcción y de la mejora continua de la empresa.
- Generar una metodología de evaluación del desempeño para la gestión del recurso humano de la empresa y la identificación de necesidades de capacitación.

- Generar un plan de gestión de las comunicaciones para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sea adecuada.
- Generar un plan de gestión de riesgos para la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto para asegurar la ejecución sostenible del mismo.
- Generar una metodología de gestión de las adquisiciones para organizar la proveeduría de materiales, equipos y subcontratos de la empresa y sus proyectos.
- Generar un plan de gestión de la seguridad ocupacional, así como su monitoreo y control en los proyectos de la empresa.
- Establecer un plan de gestión ambiental y construcción sostenible para la correcta ejecución ambiental de los proyectos de la empresa.

1.6. Limitaciones y supuestos

La actividad de la empresa se circunscribe al desarrollo urbanístico y a la construcción residencial y comercial. Se supone que los proyectos de la empresa serán similares. Solamente se desarrollará una propuesta de Guía para la Administración de Proyectos para Ocean Forest Construction. La implementación de esta propuesta es prerrogativa de la empresa y estará a cargo de profesionales de arquitectura e ingeniería. Ésta Guía puede variar y adaptarse según la retroalimentación al aplicarla y según la naturaleza misma de los proyectos.

2. MARCO TEORICO

2.1. Marco referencial o institucional

2.1.1. Antecedentes de la Institución

Ocean Forest Construction S.A. es una empresa de carácter familiar, constituida en Octubre de 2007, por el Ingeniero Marcelo D'Alolio y la Arquitecta Melina D'Alolio, para suministrar soluciones de arquitectura e ingeniería a inversionistas inmobiliarios en el Pacífico Norte de Costa Rica.

Entre los servicios que brinda la empresa están el diseño arquitectónico, estructural, eléctrico y mecánico, estudios preliminares (topografía, análisis de suelos, estudios ambientales), planes maestros, planos constructivos, presupuesto detallado, trámites y permisos de construcción, dirección técnica o administración de proyectos de construcción y mantenimiento de proyectos inmobiliarios. Los esquemas de trabajo ofrecidos para desarrollar proyectos son:

- Consultoría de diseño: el Propietario contrata a OFC S.A. para realizar los estudios preliminares, el anteproyecto, el diseño y especificaciones técnicas, el presupuesto preliminar y el proceso de licitación.
- Diseño y construcción (llave en mano): el Propietario contrata a la empresa para que se encargue de realizar el diseño y la construcción de su proyecto. OFC S.A. ofrece este servicio para encargarse del diseño, siempre teniendo bajo nuestra responsabilidad la calidad, costo y plazo del proyecto.
- Contrato General: el Propietario contrata su Equipo de Diseño, éste realiza todas las labores relacionadas con la Ingeniería y Arquitectura e invita a diferentes contratistas a cotizar el proyecto mediante un proceso de licitación. OFC S.A. se desempeña como Contratista General en este tipo de esquema.

- Administración de la Construcción: En este proceso, una única firma está involucrada con el proyecto en todas sus etapas: diseño, construcción e implementación. Esta posición le permite tener acceso a todas las variables del proceso y tomar decisiones que permitan minimizar el tiempo y el costo del proyecto así como maximizar la calidad del mismo. El enfoque sistemático del proceso consiste en llegar a la solución óptima de los problemas analizando todos sus factores y componentes.

Entre los proyectos en los que ha participado la empresa se encuentran los desarrollos urbanísticos en la zona de Tamarindo como Condominio El Tesoro de Tamarindo, Condominio Rancho Villa Real, Ventanas de Playa Grande, Rivera del San Andrés y diversos proyectos de casas de habitación en Guanacaste y el Área Metropolitana.

Desde 2005, Guanacaste experimentó un auge en la construcción debido al desarrollo turístico, que la impulso por encima de la construcción en la capital en 2008. La excepcional naturaleza, belleza escénica de su costa y la amable cultura guanacasteca, son los principales atractivos para el turismo.

Sin embargo los efectos de la crisis económica mundial de 2009 se hicieron sentir; según el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, CFIA (2009), la provincia de Guanacaste experimento un caída del 64,2% en el área de construcciones, en comparación al 2008. Hoy día, nuestro país está superando la crisis producida por la recesión económica.

En diciembre de 2008 el Voto 2008-018529 de la Sala Constitucional sobre el Parque Nacional Marino Las Baulas de Guanacaste, restringió la construcción en la franja costera de Tamarindo, e impulsó una mayor protección del ambiente. La existencia de Áreas Protegidas, ambientalmente frágiles, cerca de los proyectos urbanísticos obliga a ser más estrictos en la prevención y mitigación de impactos ambientales.

Para 2010 la Cámara Costarricense de la Construcción, CCC (2010) registró una contracción en el sector, sin embargo en este 2011 se estima que el sector crecerá entre 10 y 12% con precios estables de los materiales. A futuro se espera que la zona de Guanacaste siga la transformación de infraestructura basada en el turismo. Se espera una fuerte competencia en la industria de la construcción, por lo tanto la diferenciación estratégica de la empresa puede resultar ventajosa a largo plazo. La empresa desea seguir participando en los proyectos urbanísticos y habitacionales, en que ya está involucrada y crecer en la zona aprovechando el repunte en la construcción.

OFC S.A. es consciente de la problemática ambiental y busca desarrollar una cultura de sostenibilidad que se considera fundamental para su consolidación. Según el Informe Brundtland (1987), la sostenibilidad consiste en satisfacer las necesidades de la actual generación sin sacrificar la capacidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades. Esta definición asociada con la definición la empresa familiar de Carsrud (1994), como aquella en la que la propiedad está dominada por un grupo de afinidad afectiva, llevan a investigar el concepto de construcción sostenible dirigido a mejorar el desempeño en ahorro energético, eficiencia en el uso de agua, reducción de emisiones de carbono, mejorar las condiciones ambientales interiores y resguardar los posibles impactos a los recursos del medio ambiente, con el fin de preservar recursos para las generaciones futuras.

Las definiciones estratégicas de Ocean Forest Construction S.A. son las siguientes desde enero de 2009:

2.1.2. Visión

“Ser reconocidos en la región, por la belleza, funcionalidad y aptitud ambiental de nuestros proyectos, por la efectiva comunicación con nuestros clientes y por nuestro crecimiento y mejora continua”.

2.1.3. Misión

“En Ocean Forest Construction proporcionamos soluciones de diseño y construcción sostenible, integrando un equipo de profesionales comprometidos con la protección del medio ambiente, con la calidad de vida de nuestros clientes y con la satisfacción de las expectativas de todos nuestros allegados”.

2.1.4. Valores

Los valores que identifican a la empresa son:

- *Armonía con el medioambiente:* comprender las aptitudes del entorno, proteger la belleza y salud del medioambiente y de la comunidad.
- *Superación constante:* desarrollar competencias para la lograr la satisfacción de nuestros clientes, el bienestar de nuestros empleados e inducir el desarrollo económico del entorno.
- *Innovación y adaptación:* favorecer la materialización de proyectos que promuevan la aplicación, evolución y perfeccionamiento tecnológico sostenible.
- *Cooperación y transparencia:* prestar servicio a nuestros clientes comprendiendo sus necesidades y requerimientos de costo y calidad, y comunicando abiertamente la información requerida.

2.1.5. Objetivos estratégicos

Los objetivos estratégicos de Ocean Forest Construction son:

- Garantizar la oportunidad y efectividad en las relaciones con los clientes y la comunidad y la atención de sus solicitudes y requerimientos mediante una efectiva comunicación.
- Asegurar la efectividad de la planeación, estudio, diseño, trámite de permisos, construcción, equipamiento, control y finalización de nuestros proyectos para el uso de los recursos del cliente y de la empresa.
- Garantizar el cumplimiento de estándares nacionales e internacionales y requerimientos de Ley en el diseño, construcción y protección del medioambiente.
- Adoptar las mejores prácticas de gestión y dirección, que permitan tanto la satisfacción de los clientes y usuarios, como el desarrollo de competencias y el bienestar de nuestros empleados, el resguardo de la belleza y salud del medioambiente.
- Seleccionar, adoptar y mantener la tecnología en materiales, equipos y procesos aplicable a la prestación de los servicios de la empresa.

2.1.6. Estructura organizativa

El esquema organizativo de Ocean Forest Construction S.A. se muestra en la Figura 1:

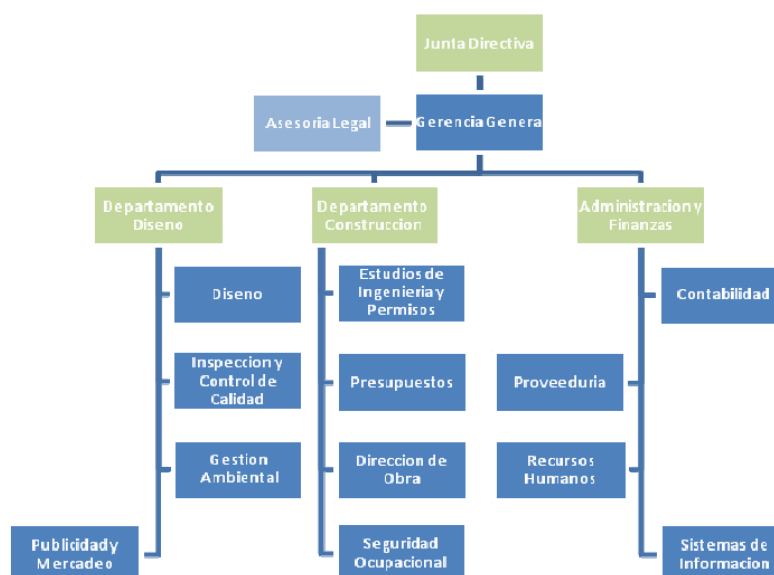


Figura 1. Organigrama administrativo (OFC S.A., 2009).

2.1.7. Grupos de interés o stakeholders

Dentro de los grupos de interés o stakeholders se reconocen cinco grupos principales, sobre los cuales la empresa ha definido sus lineamientos generales:

- *Clientes*: entregarle un producto según las especificaciones acordadas para satisfacer sus necesidades.
- *Colaboradores*: brindarle oportunidades laborales de crecimiento profesional y de carrera dentro de la empresa.
- *Proveedores*: establecer relaciones comerciales duraderas donde ambas partes ganen y así agregar valor al producto.
- *Comunidades*: contribuir a la calidad de vida y desarrollo de la comunidad donde se realicen los proyectos.
- *Organizaciones comunitarias*: atender sus comunicaciones e inquietudes satisfactoriamente.
- *Instituciones*: verificar el cumplimiento de estándares y especificaciones urbanísticas, constructivas, ambientales y funcionales de nuestros diseños y construcciones.

2.1.8. Activos de la Organización

Según el *PMBOK* (PMI, 2008) en la sección 2.4.3 “Los activos de los procesos de la organización abarcan alguno o todos los activos relativos a procesos de alguna o todas las organizaciones participantes en el proyecto que puedan usarse para influir en el éxito del proyecto. Estos activos de procesos abarcan planes, políticas, procedimientos, lineamientos, ya sean formales o informales. Los activos de los procesos también abarcan las bases de conocimiento de la organización, como las lecciones aprendidas y la información histórica, pueden incluir cronogramas completados, datos sobre riesgos y datos sobre el valor ganado.”

Dentro de los activos de la organización de Ocean Forest Construction S.A. se tienen las definiciones estratégicas ya mencionadas. Sin embargo, en estas no se

ha integrado claramente un compromiso con la sociedad o el medio ambiente, por lo tanto, se considera necesario replantear los elementos de visión, misión, valores y objetivos estratégicos con elementos de responsabilidad social y ambiental, como se describen más adelante.

Para el desarrollo del diseño y la construcción de sus entregables de la actividad de la empresa, se cuenta con los siguientes documentos técnicos:

- Neufert Architect's Data
- Estrategias Pasivas para Costa Rica
- USGBC LEED Strategies
- ANSI NHBA National Green Building Standard
- Código Urbano
- Código Ambiental
- Manual de Mejores Practicas Ambientales SETENA 2008
- Código de Cimentaciones
- Código Sísmico de Costa Rica 2002
- Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias de Costa Rica
- Código Eléctrico de Costa Rica NEC 2007
- Construction Productivity Improvement Procedures Manual (MORE)
- Manual de Diseño ACI
- Manual de Diseño AISC
- Masterformat CSI
- Normas técnicas de AyA
- Normas técnicas CNFL y CoopeGuanacaste R.L.
- Normas NFPA
- CR 2002 MOPT y CRM 2002 MOPT
- Project Management Body of Knowledge

Adicionalmente la empresa cuenta con una biblioteca técnica en diversas materias de arquitectura e ingeniería relacionadas con el diseño y construcción de

urbanizaciones y casas de habitación. También se tienen archivos de la legislación vigente en materia ambiental y de trámite de permisos para consulta permanente.

2.1.9. Factores ambientales

Según el *PMBOK* (PMI, 2008) en la sección 1.8, “los factores ambientales de la empresa se refieren a elementos tangibles e intangibles, tanto internos como externos que rodean el éxito de un proyecto o influyen en él. Estos factores pueden provenir de cualquiera de las empresas implicadas en el proyecto. Los factores ambientales de la empresa pueden aumentar o restringir las opciones de la dirección de proyectos, y pueden influir de manera positiva o negativa sobre el resultado”.

Dentro de los factores ambientales se tienen la estructura organizacional de gobierno de la empresa. Al ser una PYME la empresa se ha organizado para dividir sus tareas en tres áreas: Diseño, Construcción y Administración y Finanzas, como lo ilustra el organigrama ya mostrado.

Dentro de la organización se ha implementado un sistema de documentación muy básico, mediante correo electrónico, memorándums, minutas y reuniones en oficina y campo. El clima de comunicación es muy bueno con tolerancia y disposición de cumplimiento.

2.2. Teoría de Administración de Proyectos

2.2.1. Proyecto

Según el *PMBOK* (PMI, 2008), “un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”.

La elaboración gradual o progresiva caracteriza a un proyecto y quiere decir que el trabajo trata de ser exhaustivo y que su realización se da por incrementos o

actividades programadas. La temporalidad hace ver que el proyecto tiene una fecha de inicio y una fecha de conclusión, sea cual fuere su duración. El final se alcanza cuando se han logrado los objetivos del proyecto o cuando los objetivos del proyecto no serán alcanzados. La unicidad quiere decir que el producto o servicio a entregar es único. Esto se debe a que cada proyecto se prepara especialmente a la medida del Patrocinador, según los alcances, costos y plazos que lo caracterizan.

Dadas ésta definición, éstas características y el giro de negocios de Ocean Forest Construction S.A., se deduce que la empresa lleva a cabo Proyectos de Construcción, a los cuales se les puede aplicar la teoría de Administración de Proyectos.

2.2.2. Administración de Proyectos

“La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo”. (PMI, 2008).

Dirigir un proyecto por lo general implica: identificar requisitos, abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados según se planifica y efectúa el proyecto, equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que se relacionan, entre otros aspectos, según el PMBOK (PMI, 2008) con:

- Alcance,
- Costo (presupuesto),
- Tiempo (cronograma),
- Calidad,
- Recursos y
- Riesgo.

La relación entre estos factores es tal que si alguno de ellos cambia, es probable que al menos otro se vea afectado. Por ejemplo, un adelanto en el cronograma a menudo implica aumentar el presupuesto, a fin de añadir recursos adicionales para completar la misma cantidad de trabajo en menos tiempo. Si no es posible aumentar el presupuesto, se puede reducir el alcance o la calidad, para entregar un producto en menos tiempo por el mismo presupuesto. Los interesados en el proyecto pueden tener opiniones diferentes sobre cuáles son los factores más importantes, lo que crea un desafío aún mayor. Cambiar los requisitos del proyecto puede generar riesgos adicionales. El Director de Proyecto (DP) debe ser capaz de evaluar la situación y equilibrar las demandas a fin de entregar un proyecto exitoso. Dada la posibilidad de sufrir cambios, el plan para la dirección del proyecto es iterativo y su elaboración es gradual a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

El DP es la persona asignada por la organización ejecutante para alcanzar los objetivos del proyecto. Además de las habilidades específicas a un área de la industria y de las competencias generales en materia de gestión requeridas para el proyecto, la dirección de proyectos efectiva requiere que el DP cuente con las siguientes características (PMI, 2008):

- Conocimiento. Se refiere a lo que director del proyecto sabe sobre la dirección de proyectos.
- Desempeño. Se refiere a lo que el director del proyecto puede hacer o lograr si aplica los conocimientos en dirección de proyectos.
- Personal. Se refiere a la manera en que el director del proyecto se comporta cuando ejecuta el proyecto o actividades relacionadas. La capacidad personal abarca actitudes, características básicas de la personalidad y liderazgo.

Estas características son detalladas como un componente del éxito de un proyecto en el *Project Manager Competency Development (PMCD) Framework*. (PMI, 2002).

La administración de proyectos produce cambios en la administración estratégica de una organización, trata de romper la esquematización de grupos encargados de tareas específicas repetitivas, organiza a los miembros del equipo que están frecuentemente en un mismo lugar, los recursos de la organización que están involucrados en el trabajo del proyecto, y asigna directores del proyecto que tienen independencia y autoridad. Los departamentos son grupos que dan soporte y dependen directamente del director del proyecto. Esto crea una nueva percepción de la organización a través de pensamiento sistémico.

Covey (1997) señala que “los principios correctos se podrían comparar con brújulas ya que orientan a los directores de proyecto a lo largo del camino en sus acciones”. Estos principios o valores fundamentan las políticas que guían las actividades a lo interno de la organización para obtener, ampliar y utilizar el poder. Adicionalmente, Pinto (1998) señala que “el poder es un motor que conduce la maquinaria organizacional”. Este poder puede calificarse como de experto, de referencia, de información, entre otros, pero el más importante es el poder legítimo. Luego los procedimientos y formularios son herramientas que respaldan los procesos de la administración de proyectos.

A menudo, los proyectos contribuyen a cumplir con el plan estratégico y las políticas de una organización (PMI, 2008). El *Organizational Project Management Maturity Model (OPM3)* (PMI, 2003) también detalla esta relación como un componente del éxito de un proyecto y de la madurez de la organización en la implementación de administración de proyectos.

Gido & Clements (2007) señalan que los beneficios de la administración de proyecto para el éxito de un proyecto son:

- La planeación y la comunicación.
- Tomar el tiempo para desarrollar un plan bien diseñado.
- Tener un objetivo bien definido.
- Involucrar al cliente como socio en el resultado del proyecto.

- Lograr la satisfacción del cliente con una comunicación continua.
- Control eficaz mediante la comparación del avance real con el avance planeado.
- Concluido el proyecto debe evaluarse el desempeño para saber en que podrá mejorarse en el futuro.

2.2.3. Áreas del Conocimiento de la Administración de Proyectos

El PMBOK (PMI, 2008) define 9 áreas de conocimiento en administración de proyectos:

- Gestión de la Integración del Proyecto, incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección de proyectos dentro de los grupos de procesos de dirección de proyectos. En el contexto de la dirección de proyectos, la integración incluye características de unificación, consolidación, articulación, así como las acciones integradoras que son cruciales para la terminación del proyecto, la gestión exitosa de las expectativas de los interesados y el cumplimiento de los requisitos.
- Gestión del Alcance del Proyecto, incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente todo) el trabajo requerido para completarlo con éxito. El objetivo principal de la Gestión del Alcance del Proyecto es definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.
- Gestión del Tiempo del Proyecto, se centra en los procesos que se utilizan para garantizar la conclusión a tiempo del proyecto.
- Gestión de los Costos del Proyecto, incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.
- Gestión de la Calidad del Proyecto, incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las

necesidades por la cuales fue emprendido. Implementa el sistema de gestión de calidad por medio de políticas y procedimientos, con actividades de mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto, según corresponda.

- Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto, incluye los procesos que organizan gestionan y conducen el equipo del proyecto. El equipo del proyecto está conformado por aquellas personas a las que se les han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. El tipo y la cantidad de miembros del equipo del proyecto pueden variar con frecuencia, a medida que el proyecto avanza.
- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto, incluye los procesos requeridos para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos. Los directores del proyecto pasan la mayor parte del tiempo comunicándose con los miembros del equipo y otros interesados en el proyecto, tanto si son internos (en todos los niveles de la organización) como externos a la misma. Una comunicación eficaz crea un puente entre los diferentes interesados involucrados en un proyecto, conectando diferentes entornos culturales y organizacionales, diferentes niveles de experiencia, y perspectivas e intereses diversos en la ejecución o resultado del proyecto.
- Gestión de los Riesgos del Proyecto, incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto. Los objetivos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto.
- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto, incluye los procesos de compra o adquisición de los productos, servicios o resultados que es

necesario obtener fuera del equipo del proyecto. La organización puede ser la compradora o vendedora de los productos, servicios o resultados de un proyecto.

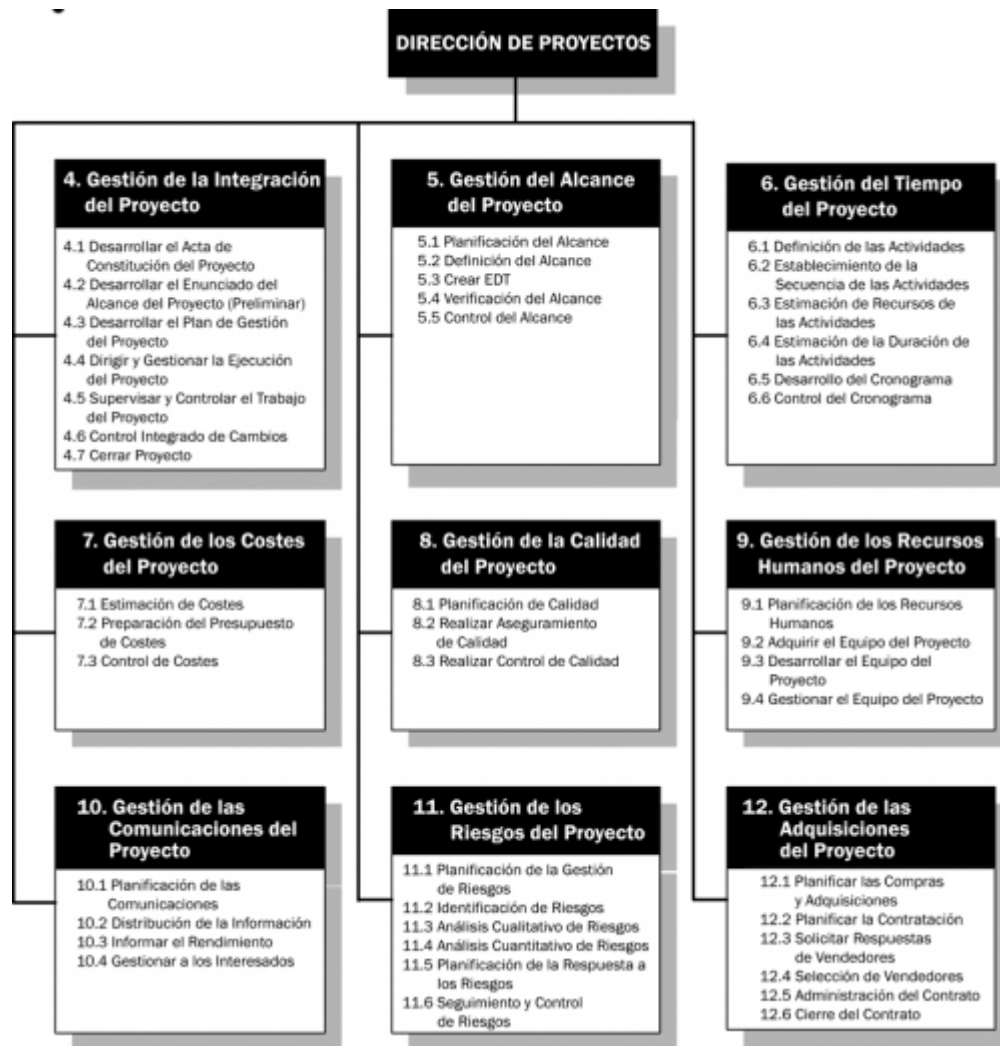


Figura 2. Áreas de conocimiento en AP y sus procesos (Vega, 2009).

La extensión *Construction Extension to the PMBOK Guide Third Edition* (PMI, 2007) incluye cuatro áreas de conocimiento adicionales para la industria de la construcción:

- **Gestión de la Seguridad Ocupacional:** describe los procesos requeridos para asegurar que el proyecto de construcción sea ejecutado con los cuidados apropiados para prevenir accidentes que podrían ocasionar lesiones al personal o daños a la propiedad.

- **Gestión Ambiental:** describe los procesos necesarios para asegurar que el impacto del proyecto en el entorno ambiental permanezca dentro de los límites definidos en los permisos legales del proyecto. La gestión ambiental también dirige la salud y bienestar de los trabajadores y de los ocupantes de la infraestructura durante y después de la construcción.
- **Gestión Financiera:** describe los procesos requeridos para adquirir y administrar los recursos financieros para el proyecto. En comparación con la Gestión de Costos, esta área de conocimiento se preocupa mayormente de las fuentes de retorno y analiza el flujo de caja neto para el proyecto, en lugar que el control de costos día a día. Este grupo de gestión no se desarrolla en el presente documento.
- **Gestión de Reclamos:** describe los procesos requeridos para prevenir reclamos de construcción y para hacer expedito el manejo de reclamos cuando ocurren. Incluye un enfoque cauteloso de la preparación de contratos. Este grupo de gestión no se desarrolla en el presente documento.

2.2.4. Ciclo de vida de un proyecto

Para que los proyectos operativamente sean más fáciles de gestionar, se pueden dividir en fases, las cuales a su vez, en conjunto, se conoce como ciclo de vida del proyecto. El ciclo de vida del proyecto define las fases que conectan el inicio de un proyecto con su fin como lo muestra la figura 3 (PMBOK, 2008).

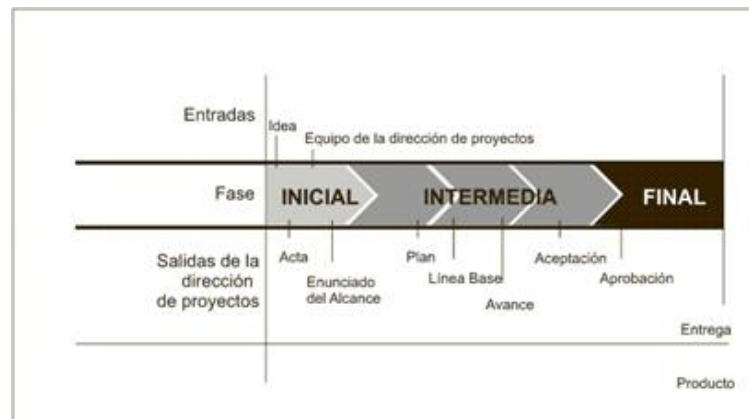


Figura 3. Fases en el ciclo de vida de un proyecto (Vega, 2009)

El ciclo de vida de la dirección de proyectos, puede contemplar 5 grupos de procesos: Iniciación, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control, y Cierre. Estos grupos de procesos están relacionados por los resultados que producen a lo largo del ciclo de vida del proyecto, la salida de un proceso, por lo general, se convierte en la entrada a otro proceso o en un producto entregable del proyecto. La figura 4 ilustra la interacción lineal o cíclica y envolvente de los grupos de procesos.

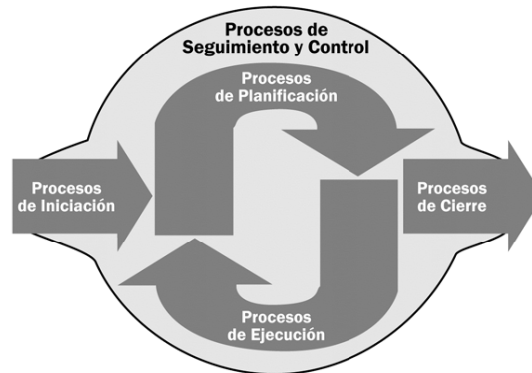


Figura 4. Interacción de los grupos de procesos (PMI, 2008).

Los grupos de procesos rara vez son eventos diferenciados o únicos; la salida de un proceso normalmente se convierte en la entrada para otro proceso o es un entregable del proyecto. Los niveles de esfuerzo son bajos al inicio de cada proceso del proyecto, alcanzan su punto máximo según se desarrolla el trabajo y caen rápidamente conforme cada fase se acerca al cierre, en el ínterin las actividades de cada fase se superponen a lo largo de todo el proyecto, esto se muestra en la figura 5 y también se da en los proyectos de construcción.

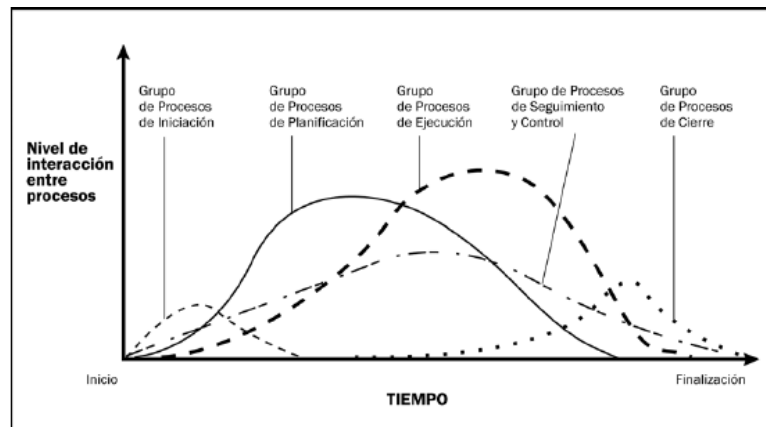


Figura 5. Interacción de los grupos de procesos (PMI, 2008).

2.2.5. Procesos en la Administración de Proyectos

Un proceso es un conjunto de acciones y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un producto, resultado o servicio predefinido. Cada proceso se caracteriza por sus entradas, por las herramientas y técnicas que puedan aplicarse y por las salidas que se obtienen (PMI, 2008).

Los procesos de dirección de proyectos se agrupan en cinco categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (PMI, 2008):

- Grupo de Procesos de Iniciación: aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase.
- Grupo de Procesos de Planificación: aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto.
- Grupo de Procesos de Ejecución: aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo.
- Grupo de Procesos de Seguimiento y Control: aquellos procesos requeridos para dar seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- Grupo de Procesos de Cierre: aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

El cuadro 1 muestra los procesos establecidos según el PMBOK (PMI, 2008) según el área de conocimiento y el grupo de procesos a la que pertenecen:

Cuadro 1. Relación de Grupos de procesos y Áreas de Conocimiento de la AP (PMI, 2008)

Procesos de un Área de Conocimiento	Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Iniciación	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Seguimiento y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto 3.2.1.1 (4.1) Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto (Preliminar) 3.2.1.2 (4.2)	Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto 3.2.2.1 (4.3)	Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto 3.2.3.1(4.4)	Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto 3.2.4.1 (4.5) Control Integrado de Cambios 3.2.4.2 (4.6)	Cerrar Proyecto 3.2.5.1 (4.7)
5. Gestión del Alcance del Proyecto		Planificación del Alcance 3.2.2.2 (5.1) Definición del Alcance 3.2.2.3 (5.2) Crear EDT 3.2.2.4 (5.3)		Verificación del Alcance 3.2.4.3 (5.4) Control del Alcance 3.2.4.4 (5.5)	
6. Gestión del Tiempo del Proyecto		Definición de las Actividades 3.2.2.5 (6.1) Establecimiento de la Secuencia de las Actividades 3.2.2.6 (6.2) Estimación de Recursos de las Actividades 3.2.2.7 (6.3) Estimación de la Duración de las Actividades 3.2.2.8 (6.4) Desarrollo del Cronograma 3.2.2.9 (6.5)		Control del Cronograma 3.2.4.5(6.6)	
7. Gestión de los Costes del Proyecto		Estimación de Costes 3.2.2.10 (7.1) Preparación del Presupuesto de Costes 3.2.2.11 (7.2)		Control de Costes 3.2.4.6 (7.3)	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		Planificación de Calidad 3.2.2.12 (8.1)	Realizar Aseguramiento de Calidad 3.2.3.2 (8.2)	Realizar Control de Calidad 3.2.4.7 (8.3)	
9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		Planificación de los Recursos Humanos 3.2.2.13 (9.1)	Adquirir el Equipo del Proyecto 3.2.3.3 (9.2) Desarrollar el Equipo del Proyecto 3.2.3.4 (9.3)	Gestionar el Equipo del Proyecto 3.2.4.8 (9.4)	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		Planificación de las Comunicaciones 3.2.2.14 (10.1)	Distribución de la Información 3.2.3.5 (10.2)	Informar el Rendimiento 3.2.4.9 (10.3) Gestionar a los Interesados 3.2.4.10 (10.4)	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		Planificación de la Gestión de Riesgos 3.2.2.15 (11.1) Identificación de Riesgos 3.2.2.16 (11.2) Análisis Cualitativo de Riesgos 3.2.2.17 (11.3) Análisis Cuantitativo de Riesgos 3.2.2.18 (11.4) Planificación de la Respuesta a los Riesgos 3.2.2.19 (11.5)		Seguimiento y Control de Riesgos 3.2.4.11 (11.6)	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		Planificar las Compras y Adquisiciones 3.2.2.20 (12.1) Planificar la Contratación 3.2.2.21 (12.2)	Solicitar Respuestas de Vendedores 3.2.3.6 (12.3) Selección de Vendedores 3.2.3.7 (12.4)	Administración del Contrato 3.2.4.12 (12.5)	Cierre del Contrato 3.2.5.2 (12.6)

Para que un proyecto tenga éxito, el equipo del proyecto debe (PMI, 2008):

- Seleccionar los procesos adecuados requeridos para alcanzar los objetivos del proyecto,
- Utilizar un enfoque definido que pueda adoptarse para cumplir con los requisitos,
- Cumplir con los requisitos a fin de satisfacer las necesidades y expectativas de los interesados, y
- Equilibrar las demandas contrapuestas relativas al alcance, tiempo, costo, calidad, recursos, riesgo, ambiente, seguridad y financiamiento para producir el producto, servicio o resultado especificado.

En el giro de negocios de construcción se aplica la teoría anterior en el diseño y construcción, pudiéndose aplicar el ciclo de vida de un proyecto únicamente o a cada fase por separado, dependiendo de la complejidad del proyecto y de el enfoque escogido. La operación y mantenimiento del entregable, corresponde a una fase diferente que no atañe a OFC S.A. en el presente documento.

2.3. Teoría de Construcción Sostenible

2.3.1. Sostenibilidad

En 1987, la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD) presentó su informe (también conocido como Informe Brundtland) a la Asamblea General de las Naciones Unidas. El informe, basado en un estudio de cuatro años, expuso el tema del desarrollo sostenible, el tipo de desarrollo que "satisface las necesidades de la generación actual sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades".

Desde entonces se han dado múltiples esfuerzos a nivel de política internacional para implementar el llamado desarrollo sostenible. Este concepto ha permeado distintos sectores de la industria y marco una tendencia hacia la

producción amigable con el ambiente y la creación de tecnologías más limpias y ahorrativas. Estas tendencias convergen también en el área de la construcción llamándose construcción sostenible.

2.3.2. Impactos de la Construcción

Toda obra de construcción puede generar impactos ambientales a través de las distintas etapas de su vida, desde los Estudios Preliminares, luego su Construcción, su Operación y finalmente su Cierre. Las actividades realizadas pueden alcanzar factores ambientales como el Agua, el Aire, el Suelo, la Biota (flora y fauna) y el factor Humano y Social (otras infraestructuras y sus ocupantes).

El consumo de agua ha venido en aumento asociado a la diversificación de usos y al desperdicio del mismo. A parte de los usos domésticos, cada vez hay más usos recreacionales y estéticos del agua. Por otra parte la contaminación del recurso hídrico por la mala disposición de aguas residuales es evidente en aguas superficiales y también en las subterráneas. A pesar de los elevados índices de cobertura de agua potable y de servicio de alcantarillado en Costa Rica, el déficit generalizado de plantas de tratamiento de las aguas servidas y el aumento de escorrentía y sedimentos, ocasionan impactos sobre los sistemas pluviales y fluviales.

También se generan impactos en la calidad del aire por la utilización de maquinaria y equipos que consumen hidrocarburos, por la generación de partículas de polvo, por la generación de ruido y por la generación de malos olores.

Otro gran impacto ambiental que produce la construcción sobre el suelo, es la generación de desechos sólidos, principalmente escombros, y también algunos desechos líquidos. Se estima que en Costa Rica el sector de la construcción

produce al menos 1.800 toneladas diarias de residuos y su disposición final afecta la operación de los rellenos sanitarios por el gran volumen que representan.

Además los movimientos de tierra producen efectos directos sobre el suelo, la flora, la fauna, el paisaje de un sitio, eliminan nichos biológicos y especies forestales; esto se maximiza cuando el entorno natural es prístino o cercano a un Área Protegida. También se generan riesgos de deslizamientos.

Todo proyecto de construcción también genera impactos sobre otros sistemas de infraestructura como la red vial al generar mayor cantidad de viajes, un acueducto, un alcantarillado, el sistema eléctrico y de telecomunicaciones, etc.

Adicionalmente se genera un macroimpacto sobre el sector energético. Según el Programa de las Naciones Unidas en Medio Ambiente (PNUMA) y la Iniciativa de Construcción Sostenible (SBCI), el sector de la construcción representa del 25 al 40% del consumo mundial de energía, sin incluir la energía requerida para transformar materias primas en materiales (UNEP, 2003). El consumo de energía durante el uso y operación de las edificaciones con sus sistemas de iluminación, cocimiento de alimentos, aire acondicionado y calefacción también es significativo. Esto hace que el sector construcción sea un gran contribuyente al calentamiento global por sus emisiones de dióxido de carbono.

2.3.3. Construcción Sostenible

La construcción sostenible trata de mejorar el desempeño en ahorro energético, eficiencia en el uso de agua, reducción de emisiones de carbono, mejorar las condiciones ambientales interiores y evitar o reducir los posibles impactos a los recursos del medio ambiente, con el fin de preservar recursos para las generaciones futuras.

Una edificación es un sistema que se interrelaciona con el medio ambiente. Johnston & Gibson (2008) mencionan que la construcción verde se trata de la

relación de una edificación y sus ocupantes con el mundo alrededor. Mencionan que es un proceso de diseño y construcción que incentiva la conservación de energía y de los recursos naturales y promueve un ambiente sano.

Comprender los procesos de planificación, diseño y construcción de fundaciones, estructuras, techos, sistema mecánico, sistema eléctrico, instalación de electrodomésticos, uso fuentes de energía, instalación de ventanería y puertas, instalación de aislamiento, instalación de sistemas de ventilación, uso de equipos o materiales contaminantes, uso de acabados interiores y exteriores y paisajismo, es necesario para establecer una metodología de construcción sostenible.

El *National Green Building Standard* (NAHB, 2009) contempla la planificación, ejecución, evaluación y control dirigidos a los productos y servicios, en las siguientes áreas:

- Diseño de Sitio y de Proyecto Urbanístico: considera la selección del sitio, definición del alcance del proyecto, definición del equipo del proyecto, el diseño general del sitio considerando las distintas condiciones del entorno y prácticas innovadoras.
- Diseño de Lote, Preparación y Desarrollo: considera la definición del alcance, condiciones naturales y diseño en el lote, transporte, construcción en el sitio y prácticas innovadoras.
- Eficiencia en el Uso de Recursos: considera la calidad de los materiales de construcción y sus desechos, la durabilidad y mantenimiento reducido, reuso de materiales, materiales reciclados, materiales renovables, materiales eficientes, materiales locales, ciclo de vida y prácticas innovadoras.
- Eficiencia Energética: incluye requerimientos mínimos de energía, desempeño, características de equipos, prácticas adicionales y prácticas innovadoras.
- Eficiencia en el Uso del Agua: considera el uso interno y externo del agua y prácticas innovadoras.

- Calidad del Ambiente Interior: incluye el control de fuentes contaminantes, manejo de la humedad y vapor, lluvia, fontanería, ventilación y prácticas innovadoras.
- Operación, Mantenimiento y Capacitación del propietario: incluye la redacción de un manual del propietario, capacitación del propietario y manuales de mantenimiento y operación para edificaciones complejas y prácticas innovadoras.

2.4. Marco Legal

Normativa básica vigente que se relaciona con la actividad de diseño y construcción de la empresa:

- Ley Orgánica de la Caja Costarricense del Seguro Social, N° 17, del 22 de octubre de 1943, artículo 74.
- Ley de Construcciones N° 833 del 4 de noviembre de 1949, Artículos 1, 2, 18, 28, 74, 75 y 83.
- Ley del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados N° 2726 del 14 de abril de 1961 y sus reformas, Artículo 21.
- Ley Orgánica del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos N° 3663, Artículo 54.
- Ley Planificación Urbana N° 4240, Artículos 10, inciso 2, Artículos 33, 34, 38, 56 y 58 inciso 2), Artículo 70.
- Ley de Aviación Civil N° 5150, Artículo 18.
- Ley General de Salud N° 5395, Artículos 276, 287, 289, 309, 312, 323.
- Ley General de Caminos Públicos N° 5060, Artículo 19
- Ley de Adquisiciones y Expropiaciones y Constitución de servidumbres del Instituto Costarricense de Electricidad N° 6313, Artículo 23.
- Ley de la Zona Marítimo Terrestre N° 6043 del 2 de marzo de 1977, Artículos 12, 15, 18, 19, 21, 22, 26, 31, 33, 37, 38, 39.
- Ley Forestal N° 7575, Artículos 33 y 34.

- Ley del Instituto Costarricense de Deporte y la Recreación N° 7800, Artículo 79.
- Ley Orgánica del Ambiente N° 7554, Artículo 17.
- Ley de Igualdad de Oportunidades para las personas con discapacidad, N° 7600, Artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49.
- Código Municipal Ley N° 7794, Artículo 179.
- Ley Reguladora de la Propiedad en Condominio N° 7933.
- Decreto Ejecutivo N° 3391, Reglamento para el Control Nacional de Fraccionamiento y Urbanizaciones.
- Decreto Ejecutivo N° 21518-MP-S, Normas de Ubicación de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.
- Decreto Ejecutivo N° 26831-MP, Reglamento a la Ley Sobre la Igualdad de Oportunidades para las personas con Discapacidad.
- Decreto Ejecutivo N° 27967-MP-MIVAH-S-MEIC, Reglamento para el trámite de visado de planos para la construcción.
- Decreto Ejecutivo N° 25235-MP-MIVAH, Reglamento de Construcciones.
- Decreto Ejecutivo N° 25705-MP-MINAE Reglamento sobre Procedimientos de la SETENA.
- Decreto Ejecutivo N° 29307-MP-J-MIVAH-S-MEIC-TUR, Reglamento para el trámite de visado de planos para la construcción de edificaciones en la zona marítimo terrestre.
- Decreto Ejecutivo N° 29397-J-MIVAH, Requisitos sobre Condominios.
- Decreto Ejecutivo N° 32079-MP-MINAE, Manual de instrumentos técnicos del proceso de evaluación de impacto ambiental.
- Decreto Ejecutivo N° 32303-MIVAH-MEIC-TUR, Reglamento la Ley Reguladora de la Propiedad en Condominio.
- Decreto Ejecutivo N° 33799-MP-MIVAH-S-MEIC, Simplificación de Trámites, se sustituye el visado de planos ante el Ministerio de Salud, por una Declaración Jurada del ingeniero o del arquitecto responsable de la obra.

- Reglamento para el Trámite de Planos y la Conexión de los Servicios Eléctricos, Telecomunicaciones y de otros en Edificios CFIA del 30 setiembre 2004.
- Reglamento de prestación de servicios AYA, La Gaceta N°. 131 del 10 de julio de 1996 y No. 159 del 20 de agosto de 1997.
- Reglamento de Normas Técnicas AYA, La Gaceta N°. 55 del 19 de marzo de 2007.
- Manual de Disposiciones Técnicas al Reglamento de Seguridad Humana y Protección contra Incendios INS del 1 de Agosto de 2007.

3. MARCO METODOLOGICO

3.1. Introducción

A continuación se describen las fuentes de información, los métodos de investigación y herramientas a utilizar en el desarrollo del presente proyecto.

3.2. Fuentes de información

Las fuentes de información son los lugares donde encuentran los datos requeridos por el investigador que posteriormente aplicará al tema seleccionado en forma de datos o información útil. (Eyssautier, 2002). Dentro de la empresa, se tienen fuentes primarias y secundarias en la experiencia profesional y en sus activos de procesos. Para el análisis se requiere de la investigación en fuentes bibliográficas sobre la administración de proyectos y la construcción sostenible.

3.2.1. Fuentes Primarias:

Son aquellos portadores originales de la información que no han retransmitido o grabado en cualquier medio o documento la información de interés. (Eyssautier, 2002). Entre las fuentes primarias tenemos el personal de la empresa OFC S.A., en su Junta Directiva y sus departamentos de Diseño, Construcción y Administración y Finanzas que deberán ser abordadas mediante herramientas como la observación y la entrevista.

3.2.2. Fuentes Secundarias:

Se refieren a todos aquellos portadores de datos e información que han sido previamente retransmitidos o grabados en cualquier documento, y que utilizan el medio que sea. Para que un trabajo de investigación se considere verdaderamente científico, se deberá basar en documentos originales, auténticos, verídicos y serios. (Eyssautier, 2002).

Como fuente fundamental para el desarrollo del trabajo se cuenta con la normativa y las herramientas descritas en del *PMBOK* (PMI, 2008) para el estudio de las 9 áreas de conocimiento de la gestión de proyectos. También se cuenta con la extensión *Construction Extension to the PMBOK Guide Third Edition* (PMI, 2007) para el estudio de las 4 áreas de conocimiento adicionales en la industria de la construcción. Para la gestión del tiempo y el costo se considera el *Practice Standard for Earned Value Management* (PMI, 2005). Estas normas son auspiciadas por el Project Management Institute, la organización de profesionales de la administración de proyectos más reconocida en el mundo.

Para estandarizar las distintas actividades de construcción se aplica el *MasterFormat* del Construction Specifications Institute (CSI, 2010) que es una lista estandarizada de encabezados y códigos para la organización de especificaciones técnicas, documentos de licitación y contratación, notas en planos, presupuestos y procesos de construcción y operación de infraestructura y edificaciones, todos organizados según su resultado. Esta lista facilita la creación de bases de datos para el uso durante todo el ciclo de vida del proyecto.

En cuanto a la construcción sostenible se tiene la normativa del *National Green Building Standard* (NAHB, 2009), certificada por la American National Standards Institute (ANSI) y las Estrategias de *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) (USGBC, 2009) del United States Green Building Council, ambos reconocidos como los máximos estándares en la materia. Estas normas permiten la verificación y calificación de procedimientos de diseño y de construcción que aseguren un producto sostenible y con bajo impacto ambiental.

Otras fuentes de información bibliográfica importantes son *Administración Exitosa de Proyectos* (Gido & Clements, 2007), las Notas de Clase de los diferentes cursos de la Maestría en Administración de Proyectos (UCI, 2009), el libro *Green Building from the Ground Up: sustainable, healthy, energy efficient home construction* (Johnston & Gibson, 2008) y el *Construction Productivity*

Improvement Procedures Manual "MORE" (Adrian, 1999). También deben considerarse los documentos citados en el marco legal de la actividad de diseño y construcción.

3.3. Técnicas de Investigación

La investigación será mayormente de tipo documental, cuyo método de investigación se centra exclusivamente en la recopilación de datos existentes en forma documental, ya sea de libros, textos o cualquier otro tipo de documentos. En concreto, son aquellas investigaciones en cuya recopilación de datos únicamente se utilizan documentos que aportan antecedentes sobre el tópico en estudio (Muñoz, 1998).

Para contribuir al logro de todos los objetivos específicos se hará uso de los documentos ya mencionadas, por ser normas que permiten la evaluación del proceso y de los entregables de construcción de la empresa.

Deberá emplearse la investigación de campo, que corresponde a la recopilación de información enmarcada en el ambiente específico de la construcción, como los procedimientos actuales de gestión de proyectos y la aplicación de las definiciones estratégicas de la empresa. Entre las herramientas para recabar información de campo, se tienen las entrevistas y la observación.

3.4. Método de Investigación

El método es la ruta que se sigue en las ciencias para alcanzar un fin propuesto; y la metodología, el cuerpo de conocimiento que describe y analiza los métodos para el desarrollo de una investigación. Ambos se han particularizado, y son objeto de un tratamiento especial de acuerdo con cada ciencia particular (Eyssautier, 2002).

El presente proyecto utiliza el método analítico-sintético que descompone una unidad en sus elementos más simples, examina cada uno de ellos por separado, volviendo a agrupar las partes para considerarlas en conjunto. Se estudiarán los distintos procesos a través de las fases del ciclo de vida de un proyecto, según el modelo de gestión de proyectos del PMI, el Masterformat, el MORE y los modelos de construcción sostenible de NHBA y USGBC. La síntesis de modelos permitirá la comprensión de cada componente de la gestión de proyectos en la empresa y su integración conforme a los lineamientos estratégicos de construcción sostenible.

También se utiliza el método inductivo-deductivo que parte de datos generales aceptados como verdaderos, para inferir, por medio del razonamiento lógico, varias suposiciones. Este enfoque se basa en certezas previamente establecidas como principio general, para luego emplear ese marco teórico a casos individuales y comprobar así su validez (Jurado, 2002). La deducción desciende de lo general a lo particular.

Se debe aceptar el supuesto que los proyectos de construcción de la empresa serán similares y que la metodología a desarrollar será un principio general aplicable a ellos.

En el cuadro 2 se resumen las fuentes de información, y la técnica y método de investigación para cada objetivo específico del proyecto.

Cuadro 2. Uso de fuentes, técnicas y métodos para la investigación (El autor, 2010)

Objetivos	Fuentes de información		Técnica de investigación	Método de investigación
	Primarias	Secundarias		
Proponer las políticas de empresa en materia ambiental, de calidad y de seguridad ocupacional, atendiendo el concepto de construcción sostenible.	Junta Directiva OFC	OFC Notas de Clase	Documental De campo	Análítico-Sintético Inductivo-Deductivo: supuestos y relaciones
Establecer una metodología de gestión del alcance para definir y controlar el trabajo requerido en los proyectos de construcción en que participa la empresa.	Dpto. Diseño Dpto. Construcción	PMBOK Construction extension Masterformat Marco legal	Documental De campo	Análítico-Sintético Inductivo-Deductivo: supuestos y relaciones

Establecer una metodología de gestión del cronograma para administrar la ejecución y finalización de los proyectos de construcción a tiempo.	Dpto. Construcción	PMBOK Construction extension Masterformat EVM Standard MORE	Documental	Analítico-Sintético
Establecer una metodología de gestión de costos para estimar, presupuestar y controlar los recursos financieros requeridos en los proyectos de construcción de la empresa, incluyendo el cálculo del Valor Ganado según el PMI.	Dpto. Diseño Dpto. Construcción	PMBOK Construction extension Masterformat EVM Standard MORE	Documental	Analítico-Sintético
Generar un plan de control de la calidad para determinar y controlar los requisitos mínimos para satisfacer las necesidades de los proyectos de construcción y de la mejora continua de la empresa.	Dpto. Diseño Dpto. Construcción	PMBOK Construction extension Masterformat NGBS LEED	Documental De campo	Analítico-Sintético Inductivo- Deductivo: supuestos y relaciones
Generar una metodología de evaluación del desempeño para la gestión del recurso humano de la empresa y la identificación de necesidades de capacitación.	Dpto. Construcción Dpto. Administración	PMBOK MORE	Documental De campo	Analítico-Sintético
Generar un plan de gestión de las comunicaciones para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados.	Todos los departamentos	PMBOK	Documental	Analítico-Sintético
Generar un plan de gestión de riesgos para la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto para asegurar la ejecución sostenible del proyecto.	Dpto. Diseño Dpto. Construcción	PMBOK Marco legal	Documental De campo	Analítico-Sintético Inductivo- Deductivo: supuestos y relaciones
Generar una metodología de gestión de las adquisiciones para organizar la proveeduría de materiales, equipos y subcontratos de la empresa y sus proyectos.	Dpto. Administrativo	PMBOK	Documental	Analítico-Sintético
Generar un plan de gestión de la seguridad ocupacional, así como su monitoreo y control en los proyectos de la empresa.	Dpto. Diseño Dpto. Construcción	PMBOK Construction extension Marco legal	Documental De campo	Analítico-Sintético Inductivo- Deductivo: supuestos y relaciones
Establecer un plan de gestión ambiental y construcción sostenible para la correcta ejecución ambiental de los proyectos de la empresa.	Dpto. Diseño Dpto. Construcción	PMBOK Construction extension Marco legal NGBS LEED	Documental De campo	Analítico-Sintético Inductivo- Deductivo: supuestos y relaciones

3.5. Herramientas

Para poder cumplir con los objetivos de esta investigación se utilizarán las siguientes técnicas y herramientas, las cuales se describen brevemente:

- Juicio de expertos: Consiste en la utilización de criterios de profesionales y expertos que interactúan con la organización, quienes disponen de los conocimientos o capacitación especializados.
- Entrevistas a los involucrados: con los miembros del equipo puede generar información importante para la definición de la metodología.
- Identificación de alternativas: la proposición y discusión de ideas de los miembros del Equipo de Proyecto (EP) de la organización puede brindar orientación en la metodología a desarrollar.
- Diagramas de flujo o mapeo de procesos: para describir gráficamente los pasos y secuencia de los procesos de la metodología a proponer.
- Normas, reglamentos y leyes: se deben estudiar, clasificar y utilizar según materia, obligatoriedad y utilización.
- Uso de plantillas: para obtener, transmitir y almacenar la información de los proyectos entre los miembros del equipo y de la organización. Estas plantillas pueden ser adaptadas de los estándares mencionados en las fuentes de información.
- Análisis de Estadísticas: información como rendimientos, duraciones y costos de mano de obra, maquinaria y equipo son de gran utilidad para el planteamiento de plantillas.
- Análisis Costo-Beneficio y Costo de la Calidad: Los principales beneficios de cumplir con los requisitos de calidad o de sostenibilidad pueden incluir un menor reproceso, una mayor productividad, menores costos y una mayor satisfacción de los interesados
- Métodos de programación y programas de cómputo: establecer herramientas comunes a los miembros del equipo, como programas de cómputo como el MS Project para secuenciar actividades, crear cronogramas y reportes en combinación con MS Excel. Se

complementarían con los métodos de Ruta Crítica y la Nivelación de Recursos.

- Valor Ganado (EVM) se utiliza comúnmente para la medición del desempeño. Integra las mediciones del alcance del proyecto, costo y cronograma para ayudar al equipo de dirección del proyecto a evaluar y medir el desempeño y el avance del proyecto.

3.6. Entregables

Los entregables que se esperan presentar al finalizar el proyecto comprenden lo siguiente:

- Política de Gestión Ambiental: enmarcar una gama de decisiones, recursos y acciones encaminadas a proteger, cuidar y restaurar el ambiente.
- Política de Seguridad Ocupacional: para identificar, prevenir y minimizar los riesgos y accidentes laborales, de todo tipo, asociados a personas e instalaciones, y capacitar al personal antes de ejecutar, también se debe controlar el cumplimiento de lo planeado.
- Política de Calidad: para mejorar de forma continua los procesos asegurando el cumplimiento de especificaciones técnicas para la satisfacción del cliente y la construcción sostenible.
- Metodología de gestión de alcance y plantillas para el registro de: visita y requisitos de diseño y construcción, parámetros de diseño sostenible enunciado del alcance, estructura de desglose del trabajo, verificación del entregable y orden de cambio.
- Metodología de gestión de cronograma y plantillas de cronograma, estimación de recursos y duraciones, planificación semanal y reportes Valor Ganado.
- Metodología de gestión de costos y plantillas para estimación de costos control de actividades vitales y reportes de Valor Ganado.

- Plan de control de la calidad, lista de parámetros mínimos para verificación de la calidad, medición de la productividad y encuesta de satisfacción del cliente.
- Plan de gestión de las comunicaciones y plantillas de listado de interesados, minuta de reuniones, boleta de traslado, planilla quincenal, e informe semanal.
- Plan de gestión de riesgos y plantillas para la identificación, calificación, cuantificación del riesgo y respuesta al riesgo.
- Plan de gestión de las adquisiciones y plantillas de solicitud de información, solicitud de propuesta, solicitud de cotización y orden de compra.
- Plan de gestión de la seguridad ocupacional y plantillas de matriz de peligros, matriz de protección personal y matriz de control de seguridad ocupacional.
- Plan de gestión ambiental, matriz de control ambiental y plantilla de verificación de construcción sostenible.

En el cuadro 3 se relacionan las herramientas utilizadas para alcanzar lo entregables de cada objetivo específico.

Cuadro 3. Uso de herramientas y entregables esperados (El autor, 2010).

Objetivos	Herramientas	Entregables
Proponer las políticas de empresa en materia ambiental, de calidad y de seguridad ocupacional, atendiendo el concepto de construcción sostenible.	Juicio de expertos Entrevistas Identificación de Alternativas	Cuerpo de políticas de la empresa: <ul style="list-style-type: none"> • Política de Diseño, • Política Ambiental, • Política de Calidad y • Política de Seguridad Ocupacional.
Establecer una metodología de gestión del alcance para definir y controlar el trabajo requerido en los proyectos de construcción en que participa la empresa.	Normas, Reglamentos y Leyes Entrevistas Plantillas WBS Chart Pro MS Excel	Metodología de gestión de alcance y plantillas de: <ul style="list-style-type: none"> • Visita y parámetros de diseño y construcción • Parámetros de construcción sostenible • Enunciado del alcance • Estructura de desglose del trabajo • Verificación del alcance • Orden de cambio
Establecer una metodología de gestión del cronograma para administrar la ejecución y finalización	Análisis de Estadísticas Plantillas MS Project	Metodología de gestión de cronograma y plantillas para: <ul style="list-style-type: none"> • Cronograma

de los proyectos de construcción a tiempo.	MS Excel Ruta Crítica Nivelación de Recursos	<ul style="list-style-type: none"> Estimación de recursos y duraciones Planificación semanal
Establecer una metodología de gestión de costos para estimar, presupuestar y controlar los recursos financieros requeridos en los proyectos de construcción de la empresa, incluyendo el cálculo del Valor Ganado según el PMI.	Plantillas MS Project MS Excel Gestión del Valor Ganado	Metodología de gestión de costos y plantillas para: <ul style="list-style-type: none"> Calculo de presupuesto Control de actividades vitales Reporte de Valor Ganado
Generar un plan de control de la calidad para determinar y controlar los requisitos mínimos para satisfacer las necesidades de los proyectos de construcción y de la mejora continua de la empresa.	Normas, Reglamentos y Leyes Plantillas Análisis costo-beneficio y costo de la calidad MS Excel	Plan de control de la calidad y listas de: <ul style="list-style-type: none"> Verificación de la calidad Medición de Productividad Encuesta de satisfacción del cliente
Generar una metodología de evaluación del desempeño para la gestión del recurso humano de la empresa y la identificación de necesidades de capacitación.	Plantillas MS Excel	Metodología de gestión del recurso humano y plantilla de: <ul style="list-style-type: none"> Matriz de Responsabilidades Medición del desempeño Lista de involucrados
Generar un plan de gestión de las comunicaciones para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sea adecuada.	Plantillas MS Excel	Plan de gestión de las comunicaciones y plantillas de: <ul style="list-style-type: none"> Listado de trabajadores Listado de interesados Minutas de reuniones Boleta de traslado Reporte de planilla Informe de avance
Generar un plan de gestión de riesgos para la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto para asegurar la ejecución sostenible del proyecto.	Normas, Reglamentos y Leyes Plantillas MS Excel	Plan de gestión de riesgos y plantillas de: <ul style="list-style-type: none"> Identificación, calificación, cuantificación del riesgo Respuesta al riesgo.
Generar una metodología de gestión de las adquisiciones para organizar la proveeduría de materiales, equipos y subcontratos de la empresa y sus proyectos.	Plantillas MS Excel	Metodología de gestión de las adquisiciones y plantillas de: <ul style="list-style-type: none"> Solicitud de información Resumen de solicitud de propuesta Solicitud de presupuesto Orden de compra
Generar un plan de gestión de la seguridad ocupacional, así como su monitoreo y control en los proyectos de la empresa.	Normas, Reglamentos y Leyes Plantillas MS Excel	Plan de seguridad ocupacional y: <ul style="list-style-type: none"> Matriz de identificación de peligros Matriz de protección personal Matriz de control de seguridad ocupacional
Establecer un plan de gestión ambiental y construcción sostenible para la correcta ejecución ambiental de los proyectos de la empresa.	Normas, Reglamentos y Leyes Plantillas MS Excel	Estándar de gestión ambiental y listas de: <ul style="list-style-type: none"> Matriz de control ambiental Parámetros de construcción sostenible

4. DESARROLLO

4.1. Propuesta de Políticas Estratégicas

Política se define como un plan de acción, curso o método de acción que ha sido seleccionado intencionalmente y que guía o tiene influencia en decisiones futuras.

Es la política de Ocean Forest Construction S.A. cumplir en todo momento con todas las leyes y regulaciones aplicables dondequiera que se opere, tomar todas las medidas factibles para promover la protección de la salud, seguridad, y el ambiente, y progresar continuamente hacia el logro de los objetivos de la empresa. En todas sus operaciones, el objetivo de OFC S.A. es prevenir efectos adversos en la salud, seguridad y el medio ambiente. En estos esfuerzos, nos guiamos por el concepto de sostenibilidad y los principios de administración de proyectos, para el análisis de intereses de nuestros clientes, de la comunidad y de los trabajadores; y por el acercamiento a normas como LEED Strategies del USBGC y Green Building Standard de NHBA.

Las políticas de la empresa son las normas y directrices operativas y cada colaborador de esta empresa es responsable de lograr un buen desempeño para que los objetivos de diseño, ambiente, calidad y seguridad ocupacional se cumplan. El buen desempeño de la obra o proyecto y sus resultados se pueden utilizar como formas de obtener reconocimientos, galardones, certificados y otros incentivos para el desarrollo empresarial.

Más adelante en la presente Guía de Administración de Proyectos se articularán los principales planes y se dotará de herramientas a los responsables de la implementación de las políticas en la gestión de los proyectos de construcción de OFC S.A.

4.1.1. Política de Gestión Ambiental

Toda actividad, obra o proyecto, ya sea durante su construcción, operación e inclusive durante su cierre genera impactos al medio ambiente, en razón de lo cual se hace necesario establecer una política general sobre el tema.

La política ambiental deviene de cuatro fuentes principales que son la legislación ambiental vigente, las demandas del mercado por la búsqueda de productos sostenibles, los Estudios de Impacto Ambiental requeridos antes de diseñar y construir un proyecto y la responsabilidad ambiental voluntaria. También se tiene como referencia el Código de Buenas Prácticas Ambientales de SETENA (2008).

4.1.1.1. Declaración de la Política Ambiental

“Ocean Forest Construction es consciente de las consecuencias ambientales de la actividad que desarrolla, por esta razón despliega una cultura ambiental basada en la sostenibilidad y responsabilidad con el medio ambiente. Pone en marcha la Política de Gestión Ambiental para enmarcar las decisiones y acciones para conservar la belleza del medio ambiente, para hacer un uso racional de los recursos, minimizar el impacto ambiental de sus operaciones, productos y servicios, y para evitar efectos adversos sobre sus empleados, la comunidad y el medio ambiente. Ocean Forest Construction se compromete a planificar y ejecutar sus actividades basándose en el principio del desarrollo sostenible. La empresa, sus trabajadores y colaboradores se comprometen a la aplicación de las acciones específicas de la gestión ambiental, la concienciación y sensibilización ambiental de sus trabajadores y colaboradores. Ocean Forest Construction mantendrá comunicación abierta con las autoridades nacionales y locales, así como con sus vecinos y la sociedad civil en general”.

4.1.1.2. Marco Jurídico y Normativa Técnica

La siguiente es una lista de las leyes, reglamentos y normas técnicas vigentes en Costa Rica, en materia ambiental y que será necesario consultar según el tipo de proyecto:

- Ley General de Salud N° 5395.
- Ley de Patrimonio Nacional Arqueológico N° 6703.
- Ley Forestal N° 7575.
- Ley Orgánica del Ambiente N° 7554.
- Ley de Aguas N° 276, del 27 de agosto de 1942.
- Ley de Uso, Conservación y Manejo de Suelos N° 7779.
- Decreto Ejecutivo N° 19049-MP-S, Reglamento sobre el Manejo de Basuras.
- Decreto Ejecutivo N° 21518-MP-S, Normas de Ubicación de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.
- Decreto Ejecutivo N° 24865-MP-MINAE, Reglamento para la Regulación del Sistema Nacional de Comercialización de Combustibles y sus Reformas.
- Decreto Ejecutivo N° 25705-MP-MINAE Reglamento sobre Procedimientos de la SETENA.
- Decreto Ejecutivo N° 28718-MP-S, Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido.
- Decreto Ejecutivo N° 28930-S, Reglamento para el Manejo de Productos Peligrosos.
- Decreto Ejecutivo N° 30221-MP-S, Reglamento sobre Inmisiones de contaminantes atmosféricos.
- Decreto Ejecutivo N° 30222-MP-S-MINAE, Reglamento sobre emisión de Contaminantes Atmosféricos provenientes de Calderas.
- Decreto Ejecutivo N° 32079-MP-MINAE, Manual de instrumentos técnicos del proceso de evaluación de impacto ambiental.

- Decreto Ejecutivo N° 33601-MP-MINAE-S, Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales.
- Resolución N° 1948-2008 SETENA, Guía Ambiental para la Construcción.

4.1.1.3. Objetivos Ambientales

- Desarrollar nuestros proyectos bajo el concepto de Sostenibilidad para las futuras generaciones, conservando y recuperando el medio ambiente.
- Aplicar las mejores prácticas para prevenir y minimizar el posible impacto ambiental de nuestros proyectos, conservando la belleza natural del paisaje, usando con eficiencia los recursos y la energía, reduciendo y manejando adecuadamente los desechos, emisiones y descargas nocivas, al aire, agua o suelo.
- Cumplir con transparencia, todas las leyes y reglamentaciones en materia ambiental que estén vigentes para proteger el ambiente, la salud de nuestros trabajadores y de las comunidades vecinas.
- Inspeccionar periódicamente los proyectos y comprobar el cumplimiento de la política de gestión ambiental.
- Mejorar continuamente el sistema de gestión ambiental para alcanzar reconocimientos y certificaciones para nuestra actividad, obras y proyectos tal como la ISO 14000.

4.1.1.4. Mejores prácticas

Generales:

1. Todas las actividades que se realicen se deben ejecutar dentro del marco de sostenibilidad ambiental, con una actitud de conservación, recuperación y uso sostenible de los recursos naturales.

2. Todo empleado y colaborador de la empresa debe tener el conocimiento suficiente y actualizado de la legislación ambiental que corresponda a las actividades que ejecuta.
3. Promover la investigación, el desarrollo y la utilización de sistemas constructivos, materiales y equipos que favorezcan y cumplan las características de sostenibilidad, conforme sean viables tecnológica y económicamente.

Planificación, estudios y diseño:

1. Todo proyecto requiere de aprobación de un Plan de Gestión Ambiental y Gestión de Riesgos para la prevención, mitigación o compensación de los impactos negativos significativos ocasionados al medio ambiente por el proyecto, y se debe verificar su ejecución y cumplimiento.
2. Se deberán gestionar todos los estudios y las autorizaciones ambientales requeridas por las instituciones correspondientes para las obras o actividades a efectuar cumpliendo con los procedimientos y plazos establecidos.
3. Se deberá revisar la metodología de gestión ambiental para la consideración y generación de la información requerida para los estudios ambientales.
4. Se deberán identificar las cualidades ambientales, forestales, topográficas, geológicas, hidrológicas y arqueológicas del predio del proyecto para procurar su conservación o regeneración. Se deberá contar con autorización escrita del propietario para realizar las prospecciones o estudios necesarios.
5. Aprovechar al máximo la presencia de barreras visuales, sean éstas vegetales o rocosas, y los atractivos naturales del sitio armonizando las obras con el paisaje de la zona.
6. Establecer mecanismos de relación con las comunidades, a fin de que sean consideradas oportunamente en la toma de decisiones. Lo mismo con las

Áreas Protegidas aledañas, debe evitarse que las actividades o proyectos las afecten en forma negativa.

7. Para el diseño se deberán utilizar los estándares National Green Building Standard (NAHB, 2009), LEED Strategies (USGBC, 2009) para considerar la iluminación y ventilación natural, generación energía limpia, el ahorro energético, el uso de madera certificada, tratamiento y reuso de aguas residuales, dispositivos de ahorro de agua potable, la disminución de desechos y embellecimiento paisajístico de la obra o proyecto.
8. Identificar los costos ambientales, para lo cual debe realizarse la planificación de la gestión ambiental, e incorporar las reservas de costos y tiempo de las actividades de prevención, mitigación o compensación de impactos ambientales e identificar los diferenciales de costo al utilizar tecnologías limpias o sostenibles en las obras o proyectos.
9. Todo contrato o convenio debe estipular las cláusulas necesarias para que las actividades de estudio, construcción, operación y mantenimiento de obras e instalaciones, se ajusten a las mejores prácticas ambientales.

Ejecución y construcción:

1. Iniciar la construcción o su ejecución una vez que se cuente con los respectivos permisos ambientales y que se han preparado todas las medidas para la debida prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales negativos.
2. El Director de Proyecto (DP) y el Ingeniero Residente de cada proyecto son responsables de la gestión ambiental respectiva. Todas las dependencias de la empresa deben colaborar ampliamente con ellos y con quienes se asignen como regentes ambientales o forestales.
3. Se deberán acatar todas las medidas recomendadas en los estudios ambientales y el plan de gestión ambiental para la prevención, mitigación o compensación de impactos negativos significativos. Si durante el desarrollo de las obras es necesario, se deberán corregir las acciones propuestas o bien tomar nuevas medidas, con el fin de garantizar la calidad ambiental del proyecto.

4. Procurar la mínima contaminación de la atmosfera por generación de polvo en movimientos de tierra y tránsito de vehículos, por emisiones de maquinaria, equipo o materiales y por ruido de las actividades. Se conservara la capa orgánica del suelo para su uso posterior.
5. Procurar la mínima afectación de los biotipos de fauna y flora del sitio, evitando la tala, la extracción de plantas, la cacería o la pesca, incendios, derrames o emisiones de sustancias peligrosas o contaminantes, ruido, vibraciones o iluminación excesiva. De ser necesario, se usaran barreras para evitar estos impactos y se regenerara el sitio con el uso de especies nativas.
6. Se preferirá el uso de materiales biodegradables, reciclables o inocuos y se procurará la mínima producción de desechos sólidos y desperdicios de materias primas, estos deben de clasificarse según su tipo y fuente, almacenarse, reutilizarse, reciclarse y disponerse apropiadamente.
7. Recolectar y disponer adecuadamente las aguas pluviales en puntos de desfogue controlados para no afectar los patrones de drenaje de las mismas; las aguas residuales del proyecto se coleccionarán y se tratarán apropiadamente, los residuos de hidrocarburos o químicos, se recolectarán separadamente para no contaminar aguas o suelos. Ningún residuo líquido se verterá a un cuerpo de agua o se reutilizará sin cumplir las disposiciones de ley. El uso de sustancias peligrosas también debe cumplir con las disposiciones normativas nacionales.
8. Evitar la generación de impactos como erosión, sedimentación, deslizamientos o inestabilidad de laderas, inundaciones, derrumbes o desprendimientos de rocas, considerando la geoptitud local y su desencadenamiento por fenómenos naturales.
9. Verificar el cumplimiento de los estándares National Green Building Standard (NAHB, 2009), LEED Strategies (USGBC, 2009) para considerar iluminación y ventilación natural, la generación energía limpia, el ahorro energético, el uso de madera certificada, tratamiento y reuso de aguas residuales, dispositivos de ahorro de agua potable, la disminución de desechos y embellecimiento paisajístico de la obra o proyecto.

10. Fomentar, en el personal, una actitud de respeto hacia la naturaleza y uso eficiente de los recursos para lograr esto, se deben apoyar acciones específicas de educación ambiental.
11. Para la recepción de obras o instalaciones, se deben verificar los requisitos y medidas recomendadas en los Estudios Ambientales y el Plan de Gestión Ambiental.

Manual de operación y mantenimiento:

1. Se entregara un Manual de Operación y Mantenimiento de acuerdo a los estándares National Green Building Standard (NAHB, 2009), LEED Strategies (USGBC, 2009) y a la legislación vigente en el país para la actividad, al propietario de la obra y al administrador designado.
2. Recomendar un adecuado tratamiento de los desechos sólidos, líquidos y gaseosos, de acuerdo con la normativa vigente en el país, acatando las recomendaciones establecidas. Se debe promover la eficiencia en el uso de recursos y energía.
3. Recomendar la colaboración con las comunidades cercanas a las obras o al proyecto. Para tal fin, se deben incluir las acciones que sean razonables en los programas anuales de trabajo.

4.1.2. Política de Seguridad Ocupacional

En todo proyecto, en construcción y operación, existe el riesgo ocupacional que es posibilidad de ocurrencia de un evento de características negativas en el trabajo, capaz de desencadenar alguna perturbación en la salud o integridad física del trabajador, así como daño en los materiales y equipos o alteraciones del ambiente. La protección de la vida y la salud del recurso humano es un principio fundamental que hace necesario implementar una política para identificar, prevenir y minimizar los riesgos y accidentes laborales de todo tipo, asociados a personas, instalaciones y el entorno.

4.1.2.1. Declaración de Política de Seguridad Ocupacional

“Ocean Forest Construction es consciente de la influencia que las condiciones de trabajo tienen sobre la seguridad, la salud y el bienestar de todos los miembros de la empresa. Entre nuestras prioridades está preservar la integridad física y la salud de nuestros trabajadores. En consecuencia, Ocean Forest Construction desea fomentar una cultura de prevención que sólo puede alcanzarse mediante la información, la formación y la participación, de sus trabajadores y colaboradores mediante reuniones de seguridad, procedimientos de trabajo seguro e higiene ocupacional y el cumplimiento irrestricto de la legislación respectiva.”

4.1.2.2. Marco Jurídico y Normativa Técnica

La siguiente es una lista de las leyes, reglamentos y normas técnicas vigentes en Costa Rica, en materia de salud y seguridad ocupacional y que será necesario consultar, según el tipo de proyecto:

- Ley General de Salud N° 5395.
- Manual de Disposiciones Técnicas al Reglamento de Seguridad Humana y Protección contra Incendios INS del 1 de Agosto de 2007.
- Ley Sobre Riesgos del Trabajo N° 6727 del 9 de marzo de 1982.
- Ley de Igualdad de Oportunidades para las personas con discapacidad, N° 7600.
- Decreto Ejecutivo N° 11492-SPPS, Reglamento sobre Higiene Industrial.
- Decreto Ejecutivo N° 24865-MP-MINAE, Reglamento para la Regulación del Sistema Nacional de Comercialización de Combustibles y sus Reformas.
- Decreto Ejecutivo N° 26831-MP, Reglamento a la Ley Sobre la Igualdad de Oportunidades para las personas con Discapacidad.
- Decreto Ejecutivo N° 28718-MP-S, Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido.
- Decreto Ejecutivo N° 28930-S, Reglamento para el Manejo de Productos Peligrosos.

- INTE 31-02-02-97 Condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.
- INTE 31-04-02-97 Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios en los centros de trabajo.
- INTE 31-04-04-97 Protectores y dispositivos de seguridad en máquinas que operan en lugares fijos. Tipos y características.
- INTE 31-07-01-97 Seguridad, colores y su aplicación.
- INTE 31-08-04-97 Concentraciones ambientales máximas permisibles en los centros de trabajo.
- INTE 31-08-06-97 Niveles y condiciones de iluminación que deben de tener los centros de trabajo.
- INTE 31-08-08-97 Ventilación de lugares de trabajo.
- INTE 31-09-02-97 Andamios. Requisitos de Seguridad
- INTE 31-09-03-97 Encofrado. Requisitos de Seguridad.
- INTE 31-09-04-97 Escaleras, rampas, y pasarelas. Requisitos de Seguridad.
- INTE 31-09-07-97 Condiciones de seguridad e higiene en los edificios, instalaciones de los centros de trabajo.
- INTE 31-09-11-97 Plaguicidas. Aplicación, medidas de higiene y seguridad ocupacional.
- INTE 31-09-13-97 Higiene y seguridad. Andamios tubulares. Requisitos de seguridad.
- INTE 31-09-18-97 Higiene y seguridad. Andamios colgantes. Clasificación, dimensiones y usos.
- INTE 31-09-14-97 Condiciones de seguridad e higiene para la estiba y desestiba de los materiales en los centros de trabajo.
- INTE 31-09-15-97 Manejo de materiales y equipo. Medidas generales de seguridad.
- INTE 31-09-16-97 Seguridad e higiene en los centros donde se genere ruido.

- INTE 31-09-17-97 Higiene y seguridad. Código de práctica para el uso de redes de seguridad en trabajos de construcción.
- INTE 31-09-19-97 Demolición y remoción. Requisitos de seguridad.
- INTE 31-09-20-97 Sistema de protección contra la caída a desnivel de personas u objetos. Requisitos de seguridad.
- INTE 31-09-21-97 Medidas de seguridad en el proceso de soldadura al arco para distintos riesgos.
- INTE 31-10-01-97 Excavaciones a cielo abierto y subterráneas. Requisitos de seguridad.

4.1.2.3. Objetivos de Seguridad Ocupacional

- Alcanzar un alto nivel de seguridad en el trabajo, prevenir accidentes y enfermedades y proteger la salud y seguridad humana, acorde con la legislación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
- Planificar, implantar, mantener y evaluar un sistema de prevención de riesgos destinado a la mejora continua de las condiciones de trabajo. Considerar en el sistema de prevención las necesidades propias de las personas discapacitadas.
- Transmitir a los responsables de grupos, equipos y unidades de trabajo la importancia de proporcionar a las personas que tienen a su cargo un entrenamiento adecuado, que asegure la salud y seguridad en el trabajo y el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas.
- Realizar inspecciones periódicas que verifiquen el cumplimiento y la efectividad de la política preventiva.
- Promover de forma progresiva sistemas de auditoría y acreditación externos en materia de prevención tal como OSHAS 18001.

4.1.2.4. Mejores Prácticas de Seguridad Ocupacional

Generales:

1. Se evaluarán los requisitos para la selección y empleo de personal para asegurar la debida preparación de nuestros colaboradores.
2. Todas las actividades que se realicen se deben ejecutar dentro de las recomendaciones básicas de seguridad ocupacional como el uso de elementos de protección colectiva y personal, señalización de riesgos y procedimientos de trabajo seguro.
3. Promover la capacitación del personal de la empresa en la seguridad ocupacional y en el uso específico de herramientas y equipos de construcción.
4. Es responsabilidad de cada empleado crear un ambiente laboral que elimine los riesgos ocupacionales de salud y seguridad. Si un riesgo no se puede eliminar, entonces los empleados deben trabajar juntos para asegurar que esté efectivamente controlado.

Planificación y diseño:

1. Todo proyecto requiere de la aprobación de un Plan de Seguridad Ocupacional, se deben tomar todas las provisiones para que se apliquen fielmente las medidas de seguridad y salud ocupacional en todas las áreas, así como mantener una constante revisión y actualización de éstas, según los procedimientos establecidos. También se debe exigir esto a las empresas que se contraten.
2. La planificación de la acción preventiva es un aspecto básico para la eliminación, reducción y control de los riesgos, esto conforme a un orden de prioridades según su magnitud y número de trabajadores expuestos a los mismos. La planificación tendrá en cuenta la existencia, en su caso, de disposiciones legales relativas a riesgos específicos, así como, a los principios de acción preventiva.
3. Se deben identificar los peligros en todas las actividades del proyecto y hacer una evaluación de riesgos ocupacionales para estimar la magnitud

del riesgo y la toma de decisión si el riesgo es tolerable o no. La evaluación de riesgos será revisada continuamente y se harán modificaciones si hay cambios en las condiciones de trabajo, en conformidad con la legislación y los procedimientos de evaluación de riesgos.

4. Se planifica la estrategia ante cada riesgo, con el fin de mantener y asegurar el control de los riesgos no eliminados, se establecerán las medidas que aseguren una adecuada gestión de los mismos y la implantación de las medidas de prevención que se requieran.
5. Siempre que se vayan a desarrollar trabajos en los que intervengan empresas subcontratistas, se asegurará que éstas reciban la información e instrucciones adecuadas en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo con las medidas de protección correspondientes, así como, las medidas de emergencia a adoptar por parte de las empresas contratadas para el traslado de sus respectivos trabajadores.

Ejecución y construcción:

1. Iniciar la construcción o su ejecución una vez que se cuente con el respectivo Plan de Seguridad Ocupacional y que se han preparado todas las medidas para la debida prevención de riesgos y accidentes.
2. El Director y el Ingeniero Residente de cada proyecto son los responsables de la gestión de seguridad ocupacional respectiva. Todas las dependencias de la empresa deben colaborar ampliamente con ellos.
3. Se verificará el conocimiento y cumplimiento del Plan de Seguridad Ocupacional y de las normas, regulaciones técnicas y legislación vigente con los siguientes tipos de controles:
 - a. Controles activos: Todo control ha de servir para verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el sistema, y además para tomar decisiones a partir de los resultados obtenidos. Para estos efectos se orientarán a: comprobar el cumplimiento de los requisitos establecidos, verificar que los resultados que se obtienen cumplen con el fin último de evitar o minimizar el riesgo.

- b. Controles reactivos: Con el objeto de prevenir que aquellos hechos producidos, tales como los incidentes, accidentes y enfermedades derivadas del trabajo no se repitan, se establecerá un sistema que asegure su detección, notificación y evaluación. Se entenderá por controles reactivos a los informes que se deriven de la investigación de accidentes, incidentes y enfermedades derivadas del trabajo.
- c. Auditorias: La mejora continua del sistema exige que éste sea evaluado en forma sistemática, documentada, periódica e independiente a través de la realización de auditorías, de tal forma que quede garantizada la efectividad y fiabilidad del sistema.

Manual de operación y mantenimiento:

1. Plan básico de salud y seguridad ocupacional para la debida prevención de riesgos y accidentes durante la operación.
2. Indicar las normas, regulaciones técnicas y legislación vigente según los tipos de controles mencionados anteriormente.

4.1.3. Política de Calidad

Calidad es la medida en el que un conjunto de características propias y particulares cumplen con los requisitos de un producto, resultado o servicio.

El sector de la construcción tiene una serie de características propias que hacen de él un “caso único” en temas relacionados con la calidad, como son la relación con el cliente o patrocinador, el involucramiento de los directivos, la fragmentación de los servicios profesionales, la multiplicidad de proveedores, el elevado porcentaje de subcontratación, la singularidad de los proyectos, la rotación del personal y su grado de participación, las garantías del producto para la satisfacción del cliente, la importancia del Plan de Calidad de la obra, los

riesgos e incertidumbres, el enfoque de procesos, la mejora continua, el enfoque de sistemas y registro de hechos para tomar decisiones.

Estas características pueden ser superadas si la empresa dispone de una organización óptima, cuente con métodos de trabajo, procesos definidos, y disponga de requisitos de calidad para cada uno de los diferentes procesos constructivos y de ejecución de obra.

La satisfacción del cliente es la esencia de la Política de Calidad, un cliente satisfecho permite el crecimiento y ampliación de los beneficios de la empresa. Este proceso es denominado mejora continua, lo explica el círculo de Deming en la figura 6.



Figura 6. Círculo de Deming (Coto, 2010).

- Planificar: Se establecen los objetivos y procesos para obtener los resultados esperados.
- Hacer: Se implementan los procesos delineados.
- Verificar: Se hace retrospectiva sobre los resultados obtenidos y las especificaciones iniciales y se elaboran conclusiones.
- Actuar: Se modifica el proceso de acuerdo a las conclusiones.

La mejora continua es una metodología que integra el lado humano, administrativo y especialmente en la construcción, el área técnica de las empresas. Al integrar estos tres aspectos, la organización aprovecha al máximo todos sus recursos, incrementa su productividad y se vuelve más competitiva.

4.1.3.1. Marco Jurídico y Normativa Técnica

La siguiente es una lista de las leyes, reglamentos y normas técnicas vigentes en Costa Rica, en materia de calidad y que serán necesarios consultar, según el tipo de proyecto:

- Ley de Contratación Administrativa N° 7474 y su reforma N° 8511.
- Decreto Ejecutivo N° 33411-H, Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa.
- Ley de Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor No. 7472.
- Reglamento a la Ley de Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor publicada en La Gaceta No. 124 del 1 de julio de 1996
- INTE 06-01-02-08 Concretos. Especificaciones de los agregados para concreto. ASTM C33.
- INTE 06-01-07-07 Práctica para hacer y curar especímenes de concreto para ensayo en el laboratorio. ASTM C192.
- INTE 06-01-08-08 Práctica normalizada para hacer y curar especímenes de concreto para ensayo en el campo. ASTM C31.
- INTE 06-02-09-07 Método de ensayo para el análisis granulométrico en mallas de agregado fino y grueso. ASTM 136.
- INTE 06-03-01-07 Elementos de mampostería hueca de concreto (bloques de concreto) para uso estructural - requisitos.
- INTE 06-03-02-07 Elementos de mampostería hueca de concreto (bloques de concreto) para uso no estructural - requisitos. ASTM C 129-06.

- INTE 06-03-04-08 Concretos. Especificaciones de mortero para unidades de mampostería. ASTM C 270-07.
- INTE 06-03-05-09 Especificación para el agua de mezcla utilizada en la fabricación de concreto de cemento hidráulico. ASTM C1602/ C1602M-06.
- INTE 06-03-06-09 Especificación normalizada para agregados para morteros de mampostería. ASTM C144-04.
- INTE 06-09-04-10. Barras de acero al carbono. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción de las barras de acero utilizadas en concreto reforzado. ASTM A370.
- INTE 16-01-01-06 Plásticos. Tubos de Cloruro de Polivinilo (PVC) clasificados según la presión (SDR) ASTM D2241-04b.
- INTE 16-01-04-07 Tubería plástica de PVC (Cloruro de Polivinilo) cedula 40, 80 y 120. ASTM D1785-06
- INTE 16-01-06-07 Plásticos. Tubos de cloruro de polivinilo clorado (CPVC) rígido para sistemas de distribución de agua caliente y fría. ASTM D2846-06
- INTE 16-01-07-07 Tubería y accesorios de cloruro de polivinilo (PVC) rígido para drenaje, desecho y ventilación DWV ASTM D2665-04e2.
- INTE 16-11-01-08 Tuberías de concreto reforzado para alcantarillado. ASTM C76M-05.
- INTE 16-11-04-08 Tubos de concreto sin refuerzo para alcantarillado. ASTM C14M-04.

4.1.3.2. Declaración de la Política de Calidad

“En el cumplimiento de nuestra misión satisfacer plenamente los requerimientos y expectativas de nuestros clientes es de suma importancia, para ello planeamos profesionalmente nuestras operaciones e impulsamos una cultura de sostenibilidad, seguridad y mejora continua.”

4.1.3.3. Objetivos de Calidad

- Satisfacer los requerimientos y expectativas del cliente al proveer productos y servicios de arquitectura e ingeniería seguros, innovadores, ambientalmente sostenibles, de alta calidad y competitividad.
- La dirección de la empresa debe generar de una política claramente definida en términos de responsabilidades y autoridad; compromiso; liderazgo; trabajo en equipo; capacitación y entrenamiento.
- Crear una cultura que mejore la productividad y que fomente la responsabilidad y continuidad en la planificación y ejecución de un proyecto o en el desarrollo de un servicio entre el personal de la empresa.
- Establecer y emplear procesos definidos; procedimientos establecidos y métodos de ensayo normalizados.
- Mejorar la comunicación interna y tener un Control de Registros para la identificación y trazabilidad de hechos y decisiones.
- Evaluar las materias primas, materiales y otros insumos; especificaciones definidas para insumos y desarrollar un sistema de evaluación de proveedores. Evaluar la infraestructura, maquinaria y equipo adecuado; tecnología vigente y la mantención permanente y controlada.
- Dirigir el sistema de calidad hacia las normas ISO 9000.

4.1.3.4. Mejores Prácticas de Calidad

Generales:

1. La gerencia efectuara revisiones y auditorias periódicas de la gestión de calidad para verificar la idoneidad y cumplimiento de los requisitos y objetivos de la empresa.
2. Se propiciara la cultura de calidad con la formación del personal, el desarrollo de habilidades y así como del cumplimiento de los requisitos

legales y reguladores, se comuniquen dentro de la empresa mediante programas de concienciación.

3. Aplicar los procedimientos del PMBOK (PMI, 2008) para la administración de los proyectos de la empresa y verificar la aplicación de las plantillas de gestión.

Planificación y diseño:

1. Definir el alcance del proyecto y los parámetros de diseño del entregable, atendiendo los requisitos y expectativas del cliente. Deberán revisarse documentos de licitación, tales como especificaciones técnicas, especificaciones para montaje de equipos, manual de construcción y manual de procedimiento, condiciones generales de los contratos, cantidades de obra, plazos de ejecución y presupuesto, entre otros.
2. Definir los responsables de las tareas de diseño y planificación así como el calendario de reuniones, los medios y frecuencia de comunicación.
3. Revisión de resultados del diseño y validación del mismo, como mínimo serán revisadas: memorias de cálculo, planos generales, planos de arquitectura y estructuras, planos de detalles, y planos de instalaciones, equipamiento y mobiliario. Debe revisarse el cumplimiento de la normativa requerida.
4. Se revisará la disponibilidad de recursos y equipos para la realización del proyecto para la aprobación del cronograma y del presupuesto del proyecto.
5. Se realizará una evaluación de proveedores, considerando su disponibilidad, precios, ubicación y trayectoria de los mismos. Así como la comparación de los productos ofrecidos, certificaciones y garantías.

Ejecución y construcción:

1. El responsable de la calidad del proyecto es el Director de Proyecto (DP), quien podrá delegar algunas funciones al Ingeniero Residente.
2. Verificar la calidad del entregable y cumplimiento de los requisitos del entregable, según lo planeado, mediante las listas de chequeo y criterio profesional y científico. Los cambios deberán documentarse y aprobarse adecuadamente.

3. Se verificará el cumplimiento del cronograma y el presupuesto primero con el equipo de proyecto y luego con el Patrocinador del proyecto
4. Verificar y reportar el resultado de los ensayos e inspecciones de calidad, de seguridad ocupacional, ambientales y de sostenibilidad.
5. Dar tratamiento a las no conformidades, acciones correctivas y preventivas propuestas en las áreas de calidad, seguridad ocupacional y ambiente y realizar la auditoría para las lecciones aprendidas.
6. Verificar la adecuada gestión de los recursos humanos, seguimiento a las comunicaciones con los involucrados del proyecto, adquisiciones a los proveedores y realizar la auditoría interna de los procesos de gestión del proyecto para acumular lecciones aprendidas.
7. Se entregará un manual del usuario y planos “As Built” al ejecutar el cierre de proyecto.

Manual para operación y mantenimiento:

1. Dar lineamientos para un Plan de Calidad del Manual de Operación y Mantenimiento a entregar al propietario o administrador designado.
2. Indicar las normas vigentes y los manuales y procedimientos requeridos.

4.2. Gestión de la Integración del Proyecto

El DP tiene como responsabilidad fundamental que el proyecto marche bien, es quien planifica lo que pasará a lo largo del proyecto, por lo tanto es su responsabilidad seguir de cerca lo que dice el Plan del Proyecto, que esté siendo ejecutado y cuando las cosas se tienden a desviarse debe de realizar las acciones correctivas y preventivas para volver a alinear el plan a los objetivos del proyecto.

Según el PMBOK (PMI,2008) la gestión de la Integración del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección de proyectos dentro de los grupos de procesos de dirección de proyectos. Los procesos de la Integración del proyecto se muestran en el cuadro 4.

Cuadro 4. Gestión de la Integración del Proyecto (PMI, 2008)

Procesos	Entradas	Técnicas y Herramientas	Salidas
1. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	1. Enunciado del trabajo del proyecto 2. Giro de negocios 3. Contrato 4. Factores ambientales de la empresa 5. Activos de los procesos de la organización	1. Juicio de expertos	1. Acta de Constitución del Proyecto
2. Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto	1. Acta de constitución del proyecto 2. Salidas de procesos de planificación 3. Factores ambientales de la organización 4. Activos de los procesos de la organización	1. Juicio de expertos	1. Plan de Gestión del Proyecto
3. Dirigir y administrar la ejecución del proyecto	1. Plan de Gestión del Proyecto 2. Órdenes de cambio aprobadas 3. Factores ambientales de la empresa 4. Activos de los procesos de la organización	1. Juicio de expertos 2. Sistema de información de gestión del proyecto	1. Entregables 2. Información de desempeño del trabajo 3. Órdenes de cambio 4. Actualizaciones al plan de gestión del proyecto 5. Actualizaciones a los documentos del proyecto

4. Monitorear y controlar el trabajo del proyecto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan de gestión del proyecto 2. Reportes de desempeño 3. Factores ambientales de la empresa 4. Activos de los procesos de la organización 	1. Juicio de expertos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Órdenes de cambio 2. Actualizaciones al plan de gestión del proyecto 3. Actualizaciones a los documentos del proyecto
5. Desarrollar el control integrado de cambios	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan de gestión del proyecto 2. Información de desempeño del trabajo 3. Órdenes de cambio 4. Factores ambientales de la empresa 5. Activos de los procesos de la organización 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos 2. Reuniones de control de cambios 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Órdenes de cambio 2. Actualizaciones al plan de gestión del proyecto 3. Actualizaciones a los documentos del proyecto
6. Cerrar el proyecto o la fase	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan de gestión del proyecto 2. Entregables aceptados 3. Activos de los procesos de la organización 	1. Juicio de expertos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Producto, servicio o resultado final 2. Actualizaciones a los activos de procesos de la organización

4.2.1. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto

A partir de una necesidad comercial, los activos organizacionales de la empresa y otros documentos, la gerencia de la empresa ha decidido participar en un proyecto, ya sea a solicitud del cliente o por participación en una licitación.

A partir de este punto se prepara el Acta de Constitución del Proyecto, mostrada en el Anexo 4. Este documento, también conocido como “Project Charter”, autoriza y registra los requisitos básicos para iniciar el proyecto, a la vez que se designa un DP.

4.2.2. Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto

Los distintos procesos del Grupo de Planificación de la Administración de Proyectos, como se mostraron en el cuadro 1, tienen distintas salidas que se integran en el Plan de Gestión del Proyecto. El objetivo de este plan es documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios.

Entre las salidas de planificación a integrar se encuentran:

- Plan de gestión del alcance, requisitos y línea base del alcance
- Plan de gestión del cronograma y línea base del cronograma
- Plan de gestión de costos y línea base del desempeño de costo
- Plan de gestión de calidad y mejoras del proceso
- Plan de gestión de recursos humanos
- Plan de gestión de las comunicaciones
- Plan de gestión de riesgos del proyecto
- Plan de gestión de las adquisiciones
- Plan de gestión de la seguridad ocupacional
- Plan de gestión ambiental

Estos planes deben ajustarse a la medida de cada proyecto, según la metodología descrita en el presente documento y el uso de las plantillas provistas en los respectivos Anexos. El DP debe coordinar al EP (EP) para generar e integrar el plan para la dirección del proyecto que define la manera en que el proyecto se ejecuta, se monitorea, se controla y se cierra.

4.2.3. Dirigir y administrar la ejecución del Proyecto

Consiste en ejecutar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto para cumplir con los objetivos del mismo. El DP debe orquestar la ejecución de las

actividades y planes previstos para cumplir con los objetivos del proyecto mediante su experiencia y cualidades personales para disponer del EP.

Este proceso genera y documenta solicitudes de cambio para mantener el desarrollo del proyecto de acuerdo a lo planificado. Estas órdenes pueden ser acciones correctivas, acciones preventivas, reparaciones de defectos o actualizaciones a los planes y registros del proyecto.

4.2.4. Monitorear y controlar el trabajo del proyecto

Consiste en monitorear, analizar y regular el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto. Para esto es preciso revisar constantemente el desempeño del proyecto, principalmente mediante la herramienta de Análisis de Valor Ganado (AVG) y la inspección con las plantillas propuestas más adelante en el presente capítulo de este documento.

De igual forma, se generan y documentan solicitudes de cambio para mantener el desarrollo del proyecto de acuerdo a lo planificado. Estas órdenes pueden ser acciones correctivas, acciones preventivas, reparaciones de defectos o actualizaciones a los planes y registros del proyecto.

4.2.5. Desarrollar el control integrado de cambios

Consiste en revisar todas las solicitudes de cambios, aprobar los mismos y gestionar los cambios a los entregables, a los activos de los procesos de la organización, a los documentos del proyecto y al plan para la dirección del proyecto. Estas solicitudes de cambio se realizarán según la plantilla adjunta en el Anexo 11.

A partir del plan de gestión del proyecto, la información de desempeño del trabajo, las solicitudes de cambio, los factores ambientales y activos de los procesos de la organización, el DP se reúne y consulta con los involucrados y toma las decisiones según su criterio, para aprobar las órdenes de cambio y actualizar los documentos del proyecto.

4.2.6. Cerrar el proyecto o la fase

En este proceso se dan por finalizadas todas las actividades a través de todos los grupos de procesos de dirección de proyectos para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

El DP debe verificar del plan de gestión del proyecto, la aceptación de los entregables y los activos de procesos de la organización que fueron aplicados, así como la revisión del contrato y la aplicación del Acta de Entrega del Proyecto según la plantilla adjunta en el Anexo 40.

Finalmente se deben consolidar los archivos del proyecto para generar las lecciones aprendidas del proyecto para cada área funcional de la empresa. La información revisada se clasificará y entregará a los departamentos de Diseño, Construcción y Administración para su estudio. Cada departamento analizará, sintetizará y compartirá la información de interés que le corresponde como por ejemplo:

- Diseño: desempeño del diseño original y sus cambios, no conformidades de calidad, desempeño ambientales y mitigación implementada.
- Construcción: desempeño del cronograma y del presupuesto, costos y rendimientos reales de materiales y mano de obra, prevención de incidentes de seguridad laboral.
- Administración: desempeño de proveedores, contratistas y miembros del EP, necesidades de capacitación.

4.3. Metodología para la Gestión del Alcance

La metodología que se propone para la gestión del alcance es una adaptación de los estándares descritos en el PMBOK (PMI, 2008) y la Extensión de Construcción al PMBOK (PMI, 2007), y se guiará por los procesos descritos en el cuadro 5. Su finalidad es describir específicamente cómo debe ser y qué debe realizar el producto o entregable.

Cuadro 5. Gestión del Alcance del Proyecto (PMI, 2008)

Procesos	Entradas	Técnicas y Herramientas	Salidas
1. Planificación del Alcance (recopilación de requisitos)	1. Acta de Constitución del Proyecto 2. Registro de Involucrados 3. Documentos contractuales 4. Requisitos de los involucrados 5. Requisitos de regulaciones	1. Entrevistas 2. Reuniones y talleres de planificación con interesados 3. Plantilla MS Excel de Parámetros de Diseño 4. Análisis del producto	1. Documentación de requerimientos 2. Plan de Gestión de Requisitos
2. Definición del Alcance	1. Acta de Constitución del Proyecto 2. Documentación de requerimientos 3. Políticas y procesos de la organización	1. Juicio de expertos 2. Análisis del producto 3. Identificación de alternativas 4. Plantilla MS Excel de Enunciado del Alcance	1. Enunciado del Alcance actualizado 2. Actualizaciones a los documentos del proyecto. 3. Carta de Oferta de Trabajo
3. Crear la EDT	1. Enunciado del Alcance 2. Documentos de requerimientos 3. Activos de los procesos de la organización	1. Descomposición 2. Plantilla EDT Adaptación del Masterformat CSI 2010.	1. EDT Enunciado del Alcance actualizado 2. Línea base del Alcance 3. Plan de gestión del Alcance actualizado 4. Cambios solicitados 5. Criterios para el control de cambios al Alcance
4. Verificar Alcance	1. Requerimientos del plan de gestión 2. Documentación de requerimientos 3. Matriz de trazabilidad de requerimientos 4. Entregables validados	1. Inspección	1. Entregables aceptados 2. Solicitudes de cambio 3. Actualizaciones a los documentos del proyecto

5. Control del Alcance	1. Plan de manejo del proyecto 2. Información de desempeño 3. Documentación de requerimientos 4. Matriz de trazabilidad de requerimientos 5. Activos de los procesos de la organización	1. Análisis de varianza	1. Mediciones del desempeño 2. Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización 3. Solicitudes de cambio 4. Actualizaciones al plan de gestión del proyecto 5. Actualizaciones a los documentos del proyecto
------------------------	---	-------------------------	--

4.3.1. Planificación del Alcance (recopilación de requisitos)

Según el PMBOK (PMI, 2008) la planificación del alcance define y documenta las necesidades del cliente para alcanzar los objetivos del proyecto. Estos requisitos son las expectativas del cliente en cuanto a costo, tiempo y calidad. Los requisitos pueden clasificarse como requisitos del proyecto o como requisitos del producto. Los requerimientos del proyecto pueden incluir exigencias de administración del proyecto, seguridad ocupacional, cumplimiento ambiental, etc. Los requisitos del producto pueden incluir información sobre requerimientos técnicos, de desempeño, de seguridad, de sostenibilidad, etc. Según Gido & Clements (2006) “el propósito de preparar una propuesta es exponer de forma amplia y detallada lo que se requiere desde el punto de vista del cliente, para resolver la necesidad identificada”.

El DP debe enlistar las características y funciones de los entregables del proyecto, las reuniones con el cliente y las visitas al sitio proporcionaran más información sobre las relaciones entre involucrados para definir los requerimientos del producto, para este fin se puede utilizar la Plantilla de Visita y Requisitos de Diseño y/o Construcción, incluida en el Anexo 5 y toda la información provista por el propietario y/o en el cartel licitatorio.

Si el proyecto es de Diseño se debe aplicar la plantilla de Parámetros de Sostenibilidad adjunta en el Anexo 6, conjuntamente con el patrocinador o propietario, para lograr acuerdos en el grado de sostenibilidad que desea en el

producto final o entregable. Estos parámetros de sostenibilidad sugieren especificaciones y acciones sobre:

- Diseño de sitio de infraestructura
- Diseño, preparación y construcción de lote
- Eficiencia con los materiales
- Eficiencia energética
- Eficiencia con el agua
- Calidad del ambiente interior
- Educación al propietario

4.3.2. Definición del Alcance

Es el proceso de desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto. Aquí intervienen expertos de la empresa, consultores, clientes o patrocinadores, asociaciones profesionales, grupos de la industria y expertos en temas específicos. La definición del alcance se resumirá en la plantilla de Enunciado del Alcance del Proyecto que se muestra en el Anexo 7.

Este Enunciado del Alcance debe contener la siguiente información:

- Identificación del proyecto: nombre del proyecto, tipo (urbanístico, residencial o comercial), ubicación, código del proyecto y nombre del propietario o patrocinador.
- Información general: quien redacta el documento, versión y fecha de redacción.
- Objetivos del proyecto: según los requerimientos y planificación.
- Descripción del proyecto: áreas, longitudes, niveles o pisos, área de terreno y plano de catastro, estudios disponibles, estructuras, materiales y acabados.
- Equipo e Involucrados del proyecto: personas que intervienen en el proyecto.
- Entregables e hitos del cronograma: enumerar los entregables.

- Restricciones y limitaciones del proyecto: descripción de limitantes, suposiciones y riesgos iniciales a considerar.
- Estimación del orden de costos: estimación del costo por unidad de área o longitud de sección.
- Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) Preliminar: enumerar al menos el primer nivel de la EDT.
- Aprobación y Fecha: fecha y firma de autorización del gerente.

Para la fase de diseño y permisos se deberán detallar los Entregables presentados en la Carta de Oferta como Estudios Preliminares, Estudio de Impacto Ambiental Preliminar, Anteproyecto, Diseño de Planos y Especificaciones, Presupuesto y Licitación, Tramite de Permisos de Construcción. Para la fase de construcción, los documentos fundamentales para definir el alcance son los planos constructivos, especificaciones, estudios preliminares, permisos de construcción a partir de los cuales se caracterizaran los entregables e hitos del proyecto.

La definición del alcance también debe plasmarse en la Oferta de Trabajo al cliente con la plantilla mostrada en el Anexo 8.

4.3.3. Crear la EDT (WBS)

Es el proceso de subdividir los entregables del proyecto en componentes más pequeños y manejables. La EDT es una estructura jerárquica de descomposición del trabajo a ser ejecutado por el equipo del proyecto para alcanzar los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos, con cada nivel descendente de la EDT se incrementa el detalle del trabajo. La EDT organiza y define el alcance total del proyecto, y representa el trabajo especificado y aprobado en el Enunciado del Alcance del Proyecto vigente. El trabajo planificado se encierra en los componentes de la EDT, llamados paquetes de trabajo. Cada paquete de trabajo puede ser programado, presupuestado, monitoreado y controlado (PMBOK, 2008).

Para la definición de la EDT se utilizara el MasterFormat (CSI, 2010) que es una lista estandarizada de encabezados y códigos para la organización de especificaciones técnicas, documentos de licitación y contratación, notas en planos, presupuestos y procesos de operación de infraestructura y edificaciones, todos organizados según su resultado. Esta lista facilita la creación de bases de datos para el uso durante todo el ciclo de vida del proyecto.

En nuestro caso se adapto dando prioridad a los grupos de tareas relacionadas con los subgrupos de Requerimientos Generales, Construcción de Edificaciones, Servicios para Edificaciones y Sitio e Infraestructura. Para adaptar la lista se valoraron las prácticas comunes y también el enfoque hacia materiales que pueden ser reciclados, se excluyó tareas con materiales que por su naturaleza contienen sustancias tóxicas, en congruencia con los lineamientos de construcción sostenible.

A continuación se presentan el primer nivel de la Plantilla de EDT en el cuadro 6. Esta lista podrá adaptarse a cada proyecto en fases, módulos o niveles y podrá actualizarse según las necesidades de la empresa y del proyecto para generar la EDT base del proyecto.

Cuadro 6. EDT en un nivel, adaptada del Masterformat 2010 (El autor, 2010)

Código	Actividad
Grupo de Requerimientos de Contratación y Adquisición	
00 00 00	Documentos de Contratación o Licitación
Grupo de Requerimientos Generales	
01 00 00	Requerimientos Generales
02 00 00	Condiciones existentes
03 00 00	Concreto
04 00 00	Mampostería
05 00 00	Metales
06 00 00	Madera, Plásticos y compuestos
07 00 00	Impermeabilización y aislamiento
08 00 00	Puertas y Ventanas

09	00	00	Acabados
10	00	00	Especialidades
11	00	00	Equipamiento
12	00	00	Mobiliario
13	00	00	Construcciones Especiales
Grupo de Servicios de Edificaciones			
21	00	00	Equipo contra incendios
22	00	00	Fontanería (Sistema Mecánico)
23	00	00	Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado
25	00	00	Automatización Integrada
26	00	00	Sistema Eléctrico
27	00	00	Comunicaciones
28	00	00	Seguridad
Grupo de Sitio e Infraestructura			
31	00	00	Movimiento de tierra
32	00	00	Obras exteriores
33	00	00	Servicios básicos (utilidades)
Grupo de Equipamiento de procesos			
46	00	00	Equipo para tratamiento de aguas residuales

En el Anexo 9 se muestra la Plantilla de EDT Adaptación del Masterformat CSI 2010 que se muestra en cuatro niveles de detalle de las posibles actividades en el proyecto.

4.3.4. Verificar el alcance

La verificación del alcance es un proceso de monitoreo y control que debe realizar el DP. Formaliza la aceptación de entregables terminados. Incluye la revisión de entregables con el cliente o patrocinador y su inspector para asegurar su satisfacción. Difiere del control de calidad en que este último busca la correcta ejecución y resultado de las actividades y es ejecutado antes que la verificación de entregables.

Las inspecciones periódicas de calidad, las pruebas de laboratorio y las certificaciones de materiales permiten acercarse a la aceptación de los

entregables. Algunas veces es necesario que el propietario o la inspección reciban o autoricen sistemas, equipos, materiales o áreas parciales de un proyecto, esta entrega se documentará en la plantilla de la Verificación de Entregables que se muestra en el Anexo 10 donde se debe indicar:

- Solicitante
- Fecha de Solicitud
- Director del Proyecto
- Descripción del entregable: especificaciones de planos, uso, códigos EDT que afecta.
- Documentos adjuntos: Ficha técnica o certificación, resultados de laboratorio, planos “as built”.
- Toma de decisión del propietario y la inspección: revisión, aprobación o rechazo.
- Firmas de aprobación.

El propietario y el inspector deben firmar el documento para darle validez y proceder con su ejecución.

4.3.5. Control del alcance

El control del alcance es el proceso de monitorear y controlar el estatus del proyecto, el alcance de los entregables y los cambios al alcance. Los proyectos de construcción están sujetos a constantes cambios por nuevas necesidades y percepciones del propietario, variaciones en la disponibilidad de proveedores y mejoras o carencias detectadas durante la ejecución.

Los cambios pueden ser solicitados por el propietario, el inspector o por la empresa constructora. Para este fin existirá un Cuaderno de Bitácora de Cambios, donde se anotarán las observaciones de los involucrados para lograr un acuerdo respecto al cambio, el Ingeniero Residente puede recopilar toda la información necesaria y posteriormente el DP emitirá la Orden de Cambio, según la plantilla en el Anexo 11, indicando:

- Solicitante
- Fecha de Solicitud
- Director del Proyecto
- Descripción y justificación del cambio
- Códigos EDT que afecta
- Costo
- Impacto en Tiempo: estimación de la duración de las actividades de cambio y efecto sobre otras actividades.
- Impacto en Calidad: estimación de efectos sobre la calidad de cualquier otra actividad.
- Toma de decisión del propietario y la inspección: revisión, aprobación o rechazo
- Firmas de aprobación

El propietario y el inspector deben firmar el documento para darle validez e iniciar el trámite de ejecución. Como regla general, un cambio aceptable es aquel que aumente el valor agregado del producto, y mantenga el costo, el tiempo y la calidad del proyecto dentro de márgenes plausibles.

4.4. Metodología para la Gestión del Cronograma

Gestionar el cronograma involucra la comprensión y verificación de los plazos del trabajo que se debe completar, quien está asignado a él y cuando se debe concluir. La gestión del tiempo del proyecto según el PMBOK (PMI, 2008) se resume en el cuadro 7.

Cuadro 7. Gestión del Cronograma (PMI, 2008)

Procesos	Entradas	Técnicas y Herramientas	Salidas
1. Definición de las actividades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enunciado del Alcance y EDT base 2. Factores Ambientales de la empresa 3. Activos de de los procesos de la organización 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descomposición 2. Planificación por oleada progresiva 3. Plantilla de atributos 4. Juicio de Expertos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lista de actividades 2. Lista de atributos de la actividad 3. Lista de Hitos
2. Secuencia de las actividades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lista de actividades 2. Atributos de la actividad 3. Lista de hitos 4. Enunciado del alcance 5. Activos de de los procesos de la organización 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Método de diagramación por precedencias 2. Determinación de dependencias 3. Aplicación de conductores y rezagos 4. Plantillas de programación 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diagrama de red del cronograma 2. Actualizaciones a los documentos del proyecto 3. Diagrama de Gantt
3. Estimación de los recursos de las actividades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lista de actividades 2. Atributos de la actividad 3. Calendarios y disponibilidad de recursos 4. Factores Ambientales de la empresa 5. Activos de los procesos de la organización 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos 2. Análisis de alternativas 3. Estimaciones análogas 4. Software de gestión de proyectos (MS Project) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Requerimientos de recursos de las actividades 2. Estructura de desglose de recursos. 3. Actualizaciones a los documentos del proyecto 4. Cambios solicitados
4. Estimación de la duración de las actividades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lista de actividades 2. Atributos de la actividad 3. Requisitos de recursos de las actividades. 4. Calendarios de recursos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos 2. Estimaciones análogas 3. Estimaciones paramétricas 4. Estimaciones de tres puntos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Duración estimada de las actividades. 2. Actualizaciones a los documentos del proyecto

	<ul style="list-style-type: none"> 5. Enunciado del alcance del proyecto 6. Factores Ambientales de la empresa 7. Activos de los procesos de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> 5. Análisis de reserva 6. Software de gestión de proyectos (MS Project) 	
5. Desarrollo del Cronograma	<ul style="list-style-type: none"> 1. Lista de actividades 2. Atributos de la actividad 3. Diagrama de red del proyecto 4. Requisitos de recursos de las actividades 5. Calendario de recursos 6. Estimaciones de la duración de las actividades 7. Enunciado del alcance del proyecto 8. Factores Ambientales de la empresa 9. Activos de los procesos de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Análisis del cronograma 2. Método de ruta crítica 3. Método de cadena crítica 4. Nivelación de recursos 5. Análisis de escenarios ¿Que si? 6. Aplicación de holguras y atrasos 7. Compresión del cronograma 8. Herramientas de programación 9. Uso de programas de software (MS Project) 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Cronograma del proyecto 2. Línea de base del cronograma 3. Información del cronograma 4. Actualizaciones a los documentos del proyecto
6. Control del cronograma	<ul style="list-style-type: none"> 1. Plan de gestión del proyecto 2. Cronograma del proyecto 3. Información de despeno del trabajo 4. Activos de los procesos de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Revisiones del desempeño 2. Análisis de varianza 3. Software de gestión de proyectos (MS Project) 4. Nivelación de recursos 5. Análisis de escenarios Que si? 6. Ajuste de conductores y rezagos 7. Compresión del cronograma 8. Herramientas de programación 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Mediciones del desempeño del trabajo 2. Actualización de los activos de los procesos de la organización 3. Solicitudes de cambio 4. Actualizaciones al plan de gestión del proyecto 5. Actualizaciones a los documentos del proyecto

4.4.1. Definición de actividades

Este proceso identifica las acciones para producir los entregables. Luego de identificar los entregables del proyecto al crear la EDT, se descomponen en componentes más pequeños, llamados actividades.

A partir de la Plantilla EDT Adaptación del Masterformat CSI 2010 del Anexo 9, el DP seleccionará las actividades a completar para cada proyecto específico, generando la EDT Base del proyecto. Estas actividades son seleccionadas según el programa arquitectónico de diseño o los planos y especificaciones constructivas.

4.4.2. Secuencia de actividades

Es el proceso de ordenar las actividades usando relaciones lógicas, realistas y alcanzables. La lógica del proceso constructivo dicta esta secuencia: comenzando por la preparación del terreno, continuando por las fundaciones, continuando por cada nivel o piso del diseño o de la construcción. El DP utiliza la Diagramación por Precedencias mediante MS Project, para determinar la secuencia con las siguientes relaciones: Fin a Inicio, Fin a Fin, Inicio a Inicio, Inicio a Fin. Se definen las dependencias entre tareas según sean obligatorias, discrecionales o externas. Posteriormente se definen los conductores (leads) o rezagos (lags) que aplican para definir la relación lógica entre tareas:

- Conductores (Leads): a una actividad que ya está programada se le permitió comenzar antes de que la actividad predecesora se ha completado. Por ejemplo, el relleno de un zanjeado puede iniciarse al colocar el 25% de una tubería.
- Rezagos (Lags): un retraso en el inicio de la siguiente actividad aun después de terminar la tarea predecesora, un caso típico es el tiempo de fragua del concreto para que gane la suficiente resistencia y continuar el proceso constructivo.

En los Anexos 12, 13 y 14 se proveen plantillas de MS Project, basadas en la EDT adaptada del Masterformat. El primero ordena las actividades de estudios, diseño y permisos, el segundo las actividades de construcción de infraestructura y el tercero las actividades de construcción de edificaciones. Estos cronogramas se

pueden combinar, organizar, reducir o ampliar según las necesidades de cada proyecto individual para crear el Cronograma Base de cada proyecto.

4.4.3. Estimación de los recursos de actividades

Es el proceso de estimar las cantidades de material, personas, equipo y suministros requeridos para completar dicha actividad. El DP delega al Presupuestista y/o el Ingeniero Residente deben completar la lista de actividades se con la siguiente información:

- Descripción y calidades: se describen las características físicas, químicas y/o técnicas del material.
- Cantidad y unidades: El cálculo de materiales se logra mediante la medición en sitio y el cálculo de áreas, volúmenes o longitudes a partir de planos, y de la normativa técnica para el uso de los materiales. Se consulta la base de datos de rendimiento de materiales de OFC S.A. Este cálculo es de suma importancia para el éxito del proyecto por lo que debe revisarse minuciosamente.
- Responsable: se registra el trabajador o subcontratista responsable de la actividad.
- Equipo y suministros: se describen los equipos y maquinaria requerida para llevar a cabo la actividad.
- Cuadrilla Propuesta: se enumeran los trabajadores requeridos como peones, ayudantes y operarios. Si se desea, en el caso de diseño, se puede anotar los dibujantes colaborando.

La información de recursos se ingresa a la Hoja de Cálculo de Recursos MS Excel que se muestra en el Anexo 15 y también en la plantilla de MS Project. El DP debe revisar esta información.

4.4.4. Estimación de la duración de actividades

Es el proceso de estimar el número de periodos de trabajo para completar las actividades individuales con los recursos programados. Se tiene como jornada laboral el horario de 6:30 a.m. a 12 m.d. y de 1 p.m. a 5:30 p.m. para un total de 10 horas por jornada.

A partir de la información recopilada de duraciones y de rendimientos de mano de obra y equipo en tareas de otros proyectos similares realizados por OFC S.A., o en su defecto el Manual de Rendimiento Mano de Obra para la Construcción (ITEC, 2004); el DP puede hacer una estimación análoga o una estimación paramétrica. Se debe hacer la estimación de tres puntos del análisis PERT, que considera el tiempo promedio (t_m), un tiempo optimista (t_o) en el escenario ideal y un tiempo pesimista (t_p) supuesto en el peor escenario. El cálculo del tiempo esperado (t_E) se hace mediante la fórmula:

$$t_E = \frac{t_o + 4 t_m + t_p}{6}$$

El análisis de reserva aplica tiempos de contingencia para cubrir la incertidumbre de la duración, estos tiempos deben identificarse claramente en la plantilla.

Al ingresar las duraciones a la plantilla de MS Project se obtiene el Cronograma Base y puede obtener la Ruta Crítica. Para las tareas en la Ruta Crítica se calcula la desviación estándar de las duraciones y se multiplica por la duración estimada para calcular una holgura en una distribución normal de probabilidad con un 95% de confianza. Para un cálculo de la duración general se aplica el doble de la desviación estándar total a la duración total del proyecto. El DP revisara dichas holguras y decidirá cuales aplica a la ruta crítica. Esta información de duraciones se registra en la Hoja de Cálculo de Duraciones, adjunta en el Anexo 15.

4.4.5. Desarrollo del cronograma

Es el proceso de análisis de las secuencias, duraciones, recursos requeridos y restricciones de programación para crear el cronograma, por parte del EP. Este proceso es iterativo y determina las fechas de inicio y entrega de las actividades e hitos del proyecto, para definir el cronograma base del proyecto.

Se trata de lograr el menor tiempo de ejecución del proyecto, con una ruta crítica de actividades medulares para el proyecto, que no deben tener atrasos y que deben contar con las holguras apropiadas. Otros métodos aplicables son:

- Cadena Crítica: trata de recortar la duración de las actividades críticas a la mitad si es posible, y a la vez se añade amortiguadores u holguras equivalentes a un 50% de la duración recortada o aplica las desviaciones estándar calculadas antes. En actividades en paralelo debe revisarse que no se duplique esa holgura. Esta cadena de actividades es vital para el cumplimiento de proyecciones de costo y tiempo.
- Nivelación de recursos: reordena la secuencia de actividades para hacer frente a la limitada disponibilidad de recursos. Se ajusta el calendario de actividades para que los escasos recursos pueden ser asignados a las actividades más importantes. Trata de hacer uniforme el uso de recursos a lo largo de la ejecución de la tarea.
- Análisis ¿Qué si? (What if?) compara y mide los efectos de diferentes escenarios en un proyecto. Mediante la simulación de flujo de un proyecto de trabajo, la información puede aportar sobre los impactos de los eventos adversos, tales como interrupciones en la disponibilidad de recursos, en el horario, atrasos de proveedores, etc.
- La compresión del cronograma acorta el cronograma del proyecto sin modificar el alcance del proyecto, para cumplir con las restricciones del cronograma, las fechas impuestas u otros objetivos del cronograma. Se tienen dos técnicas principales:

- Intensificación (Crashing): en la cual se analizan las concesiones de costo y cronograma para determinar cómo obtener la mayor compresión con el mínimo incremento de coste.
- Ejecución rápida (Fast Tracking): en la cual las fases o actividades que normalmente se realizarían de forma secuencial se realiza o las convierte en paralelo, se puede también lograr mediante la superposición de fases o actividades de inicio de la actividad posterior o sin terminar la fase anterior.

Se debe manipular la información de atributos de recursos y duraciones de la Hoja de Cálculo de MS Excel y del Cronograma de MS Project hasta lograr un cronograma, estricto pero realista, ajustado pero prudente, revisado por los profesionales de las áreas técnicas involucradas, posteriormente será aprobado por la gerencia de la empresa. A partir de MS Project, también se podrán obtener reportes como el Calendario de Recursos o el Calendario de Hitos.

4.4.6. Control del Cronograma

El control del cronograma es el proceso de monitorear el estatus del proyecto para actualizar el progreso y el manejo de cambios al cronograma base. A partir del cronograma base del proyecto, la información recopilada de desempeño y los activos de procesos de la organización tales como las políticas, procedimientos y documentos técnicos se aplicaran las mismas herramientas y técnicas para el desarrollo del cronograma explicadas anteriormente, los programas de cómputo como MS Project y MS Excel.

El control del cronograma lo realizará el Ingeniero Residente durante la ejecución del proyecto, mediante la planificación semanal de las dos semanas siguientes, de acuerdo al cronograma base, y se utilizará la plantilla en el Anexo 16, Planificación Semanal, anotando los códigos EDT, nombre de la actividad,

requerimientos de mano de obra, materiales, equipo y maquinaria y marcando los días de trabajo. Esto permitirá reportar semanalmente retrasos o adelantos, que deberá analizar el DP.

El Análisis del Valor Ganado (AVG o EVM por sus siglas en inglés) se utiliza comúnmente para la medición del desempeño. Integra las mediciones del alcance del proyecto, costo y cronograma para ayudar al equipo de dirección del proyecto a evaluar y medir el desempeño y el avance del proyecto. Es una técnica que utilizará el DP y que requiere la constitución de una línea base integrada con respecto a la cual se puede medir el desempeño durante la ejecución del proyecto.

Al medir, comparar y analizar el desempeño del cronograma, en aspectos como las fechas reales de inicio y finalización, el porcentaje completado y la duración restante para el trabajo en ejecución, utilizando la gestión del valor ganado, se usan la variación del cronograma (SV o IVP) y el índice de desempeño del cronograma (SPI o IRP) para evaluar la magnitud de las variaciones del cronograma. Los aspectos importantes del control del cronograma del proyecto incluyen la determinación de la causa y del grado de variación con relación a la línea base del cronograma. Si se utiliza el método de la Cadena Crítica, la comparación de la holgura restante y la holgura requerida para asegurar la fecha de entrega, también puede utilizarse para decidir si se aplican acciones correctivas.

Si la SV es cero o mayor, el trabajo se realiza en el tiempo planificado. Si se tiene un valor negativo de este indicador, existe un atraso respecto al cronograma establecido. Si el SPI es 1 o mayor quiere decir que el trabajo se realiza a tiempo cae bajo 1 confirma la existencia de este retraso. Más adelante se explican los indicadores de AVG y su cálculo.

4.5. Metodología para la Gestión del Costo

Los costos pueden ser Directos o Indirectos. Los costos directos pueden identificarse con productos específicos. También se usa la denominación para indicar costos identificables con departamentos u otras entidades específicas. En lo que se refiere a la construcción, se incluyen todos los costos que están asociados directamente con la obra. Corresponden a materiales, mano de obra, equipos y maquinarias comprometidas directamente con la ejecución.

Los costos indirectos son los que no tienen relación atribuible a un producto o identificable con él o en algunos contextos, con cualquier unidad o proyecto específico de la organización, a su vez pueden clasificarse como: Específicos son los que ocurren solo en función de la obra. Si ésta no se realiza los costos indirectos específicos no existirían. Generales son aquellos que son relativamente independientes de la obra. Un ejemplo sería el costo de mantener la oficina central.

El costo primeramente se puede estimar por orden de magnitud, es decir como precios por unidad de área o de longitud, luego en la etapa de planificación debe calcularse de manera detallada para cada actividad en tres categorías: Materiales, Mano de Obra y Subcontratos que contemplen además los requisitos de salud y seguridad ocupacional, ambientales y seguridad. El DP, el Presupuestista y el Ingeniero Residente deben coordinar la realización de los procesos de gestión del costo del proyecto según el PMBOK (PMI, 2008) como se resume en el cuadro 8.

Cuadro 8. Gestión del Costo (PMI, 2008)

Procesos	Entradas	Técnicas y Herramientas	Salidas
1. Estimación de los costos	1. Enunciado del Alcance 2. Cronograma del proyecto 3. Plan de recursos humanos 4. Registro de riesgos	1. Juicio de expertos 2. Estimación análoga 3. Estimación paramétrica 4. Estimación de abajo hacia arriba	1. Estimaciones de costos de las actividades 2. Información de respaldo del cálculo de costos 3. Actualización a los documentos del proyecto

	5. Factores Ambientales de la empresa	5. Estimación de tres puntos 6. Estimación de reserva 7. Costo de calidad 8. Software de gestión de proyectos (MS Project) 9. Análisis de propuestas de contratistas	
2. Determinación del presupuesto de costos	1. Estimaciones de costos de las actividades 2. Respaldo del cálculo de costos 3. Enunciado del alcance 4. Cronograma del proyecto 5. Calendario de recursos 6. Contratos 7. Plan de gestión de costos	1. Suma de costos 2. Análisis de reserva 3. Juicio de expertos 4. Historial de relaciones 5. Conciliación del límite de financiación 6. Software de gestión de proyectos (MS Project)	1. Línea base de costos 2. Requisitos para la financiación del proyecto 3. Actualización al plan de gestión de costos
3. Control de costos	1. Plan de gestión del proyecto 2. Requisitos para la financiación del proyecto 3. Información del desempeño del trabajo 4. Activos de los procesos de la organización	1. Gestión del Valor Ganado 2. Proyecciones 3. Índice de desempeño 4. Revisiones del desempeño 5. Análisis de varianza 6. Software de gestión de proyectos (MS Project)	1. Mediciones del desempeño del trabajo 2. Proyecciones del presupuesto 3. Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización 4. Ordenes de cambio 5. Actualizaciones al plan de gestión del proyecto 6. Actualizaciones a los documentos del proyecto.

4.5.1. Estimación de los costos

En este proceso se identifican y consideran las alternativas de costo para iniciar y completar el proyecto dentro del presupuesto. A partir de la EDT base, el cronograma, los atributos de recursos y duraciones definidos, de la valoración de riesgos, las condiciones del mercado y las políticas de la empresa, el Presupuestista hará los análisis y estimaciones pertinentes.

Los costos de los materiales y subcontrataciones de especialidades técnicas o de equipo y maquinaria se obtendrán mediante el análisis de al menos tres

cotizaciones de proveedores calificados. Los costos de mano de obra se obtendrán a partir de las duraciones estimadas y los salarios horarios vigentes para cada trabajador. Cuando no se disponga de información inmediata, podrán realizarse estimaciones análogas o paramétricas a partir de facturaciones anteriores de materiales similares o de trabajos similares. Se deben incluir también los costos relacionados a la Gestión de la Calidad, Gestión de la Seguridad Ocupacional y Gestión Ambiental de las actividades que así lo requieran. Además se deben considerar las reservas de contingencias, imprevistos, inflación o tipo de cambio.

4.5.2. Determinación del presupuesto

Es el proceso de agregar los costos estimados de las actividades para establecer un presupuesto base autorizado. El desempeño del proyecto será medido contra este presupuesto autorizado.

A partir de las estimaciones de cada actividad, de la EDT Base, del Cronograma Base y del Calendarios de Recursos, Contratos y de los activos de procesos de la organización, se utilizará la plantilla de Presupuesto que se propone en el Anexo 17. Esta hoja presenta un resumen del presupuesto y luego un detalle del presupuesto, aquí se especifica:

- Actividad según la EDT y los materiales requeridos
- Cantidades según la estimación realizada con anterioridad
- Unidad de medición que corresponda
- Costo unitario del material
- Costo unitario de mano de obra
- Costo unitario de subcontratación, de ser el caso
- Costo total de material como el producto de la cantidad por el precio unitario respectivo
- Costo total de mano de obra como el producto de la cantidad por el precio unitario respectivo

- Costo total de subcontratación como el producto de la cantidad por el precio unitario respectivo
- Se totaliza el costo de cada actividad en el primer nivel de la EDT
- Al final se suman todos los costos totales de materiales mano de obra y subcontratos.
- Se calculan costos de equipos, transportes, imprevistos, cargas sociales, pólizas de seguro y permisos y requerimientos legales, como un porcentaje a partir información de los activos de los procesos de la organización.
- Se calculan los costos indirectos de administración y utilidad, operaciones de las oficinas y personal administrativo a partir de información de los activos de los procesos de la organización.
- Finalmente se calcula el factor general de costos directos y costos indirectos.

La información de costos agregados relacionada al cronograma permite generar flujos de caja en MS Excel y se ingresa a MS Project para obtener reportes de Curvas S para el posterior control de costos, gastos y necesidades de financiamiento.

Es conveniente la revisión minuciosa del presupuesto por parte de los profesionales de las diferentes áreas técnicas involucradas. Posteriormente el DP revisa y aprueba el presupuesto.

4.5.3. Control de costos

El principio de Pareto es también conocido como la regla del 80-20 y aplicado a la construcción explica que el 20% de las actividades produce el 80% del entregable, mientras que el 80% restante produce con 20% del entregable. En este principio se basó Adrian (1999) para llamar Actividades Vitales a ese 20% que produce el 80% del entregable en términos de costo. Durante la ejecución del proyecto el Ingeniero Residente debe prestar especial atención a estas

Actividades Vitales, analizando la información de planificación del costo y comparando con las mediciones de productividad en la ejecución del proyecto, para el Control de Actividades Vitales, utilizará la plantilla adjunta en el Anexo 18.

El Análisis del Valor Ganado (AVG o EVM) se utiliza comúnmente para la medición del desempeño del alcance, costo y cronograma para evaluar y medir el desempeño y el avance del proyecto.

Para aplicar esta técnica se utiliza el cronograma ya definido en MS Project y el presupuesto generado en MS Excel. Se define el avance de cada actividad de acuerdo a la inspección de campo objetiva y minuciosa y al cálculo detallado del trabajo realizado como un porcentaje del trabajo total de cada actividad.

A partir de la asignación de costos y avance a cada tarea a lo largo del proyecto, se puede generar un Informe de Flujo de Costos en MS Project o en MS Excel. El Programa MS Project puede generar reportes de AVG, sin embargo se utilizara la plantilla mostrada en el Anexo 19 y los gráficos que se generan a partir de ella. La información del costo acumulado de costos en el tiempo también puede visualizarse como una Curva S y este permite observar el costo planeado de las actividades a lo largo del proyecto; ésta figura es fundamental para el AVG y el control de costos y del cronograma.

Los indicadores del AVG según el Practice Standard for Earned Value Management (PMI, 2005) se definen de la siguiente manera:

- *Valor Planificado o Costo Presupuestado Total del Trabajo Planificado (PV o CPTP)*: es el presupuesto autorizado asignado al trabajo que debe ejecutarse para completar una actividad o un componente de la EDT. El total del PV se conoce a veces como la línea base para la medición del desempeño (PMB). El valor planificado total para el proyecto también se conoce como presupuesto hasta la conclusión (BAC o CPF).

- *Valor Ganado o Costo Presupuestado Total Realizado (EV o CPTR)*: es el valor del trabajo autorizado que se ha completado expresado en términos del presupuesto aprobado asignado a dicho trabajo para una actividad del cronograma o un componente de la estructura de desglose del trabajo. El EV medido debe corresponder con la línea base del PV (PMB) y no puede ser mayor que el presupuesto aprobado del PV para un componente. El término EV se usa a menudo para describir el porcentaje completado de un proyecto.

- *Costo Real o Costo Real del Trabajo Realizado (AC o CRTR)*: es el costo total en el que se ha incurrido realmente y que se ha registrado durante la ejecución del trabajo realizado para una actividad o componente de la EDT. El AC debe corresponder, por su definición, con lo que haya sido presupuestado para el PV y medido para el EV.

- *Variación del cronograma. (SV o VProg)*: es una medida del desempeño del cronograma en un proyecto. Es igual al valor ganado (EV) menos el valor planificado (PV). El criterio utilizado es que si la SV es cero o mayor, el trabajo se realiza en el tiempo planificado. Si se tiene un valor negativo de este indicador, existe un atraso respecto al cronograma establecido. La variación del cronograma finalmente será igual a cero cuando se complete el proyecto, porque ya se habrán ganado todos los valores planificados. Se debe observar en conjunto con la planificación según el método de la ruta crítica y la gestión de riesgos. Ecuación: $SV = EV - PV$.

- *Variación del costo: (CV o VC)*: es una medida del desempeño del costo en un proyecto. Es igual al valor ganado (EV) menos los costos reales (AC). La variación del costo al final del proyecto será la diferencia entre el presupuesto hasta la conclusión (BAC) y la cantidad realmente gastada. La CV es particularmente crítica porque indica la relación entre el desempeño real y los costos gastados. Una CV negativa con frecuencia no es recuperable para el proyecto. Ecuación: $CV = EV - AC$.

Los valores de SV y CV pueden convertirse en indicadores de eficiencia para reflejar el desempeño del costo y del cronograma de cualquier proyecto, en comparación con otros proyectos o con un portafolio de proyectos. Las variaciones y los índices son útiles para determinar el estado de un proyecto y proporcionar una base para la estimación del costo y del cronograma al final del proyecto.

- *Índice de desempeño del cronograma. (SPI o IRP):* es una medida del avance logrado en un proyecto en comparación con el avance planificado. Un valor de SPI inferior a 1.0 indica que la cantidad de trabajo efectuada es menor a la prevista. Un valor de SPI superior a 1.0 indica que la cantidad de trabajo efectuada es mayor a la prevista. Puesto que el SPI mide todo el trabajo del proyecto, el desempeño en la ruta crítica también debe analizarse, para determinar si el proyecto terminará antes o después de la fecha de finalización programada. El SPI es igual a la razón entre el EV y el PV. Ecuación: $SPI = EV/PV$.

- *Índice del desempeño del costo (CPI o IRC):* es una medida del valor del trabajo completado, en comparación con el costo o avance reales del proyecto. Se considera la métrica más importante y mide la eficacia de la gestión del costo para el trabajo completado. Un valor de CPI inferior a 1.0 indica un sobre costo con respecto al trabajo completado. Un valor de CPI superior a 1.0 indica un costo inferior con respecto al desempeño a la fecha. El CPI es igual a la razón entre el EV y el AC. Ecuación: $CPI = EV/AC$.

A partir de estos indicadores se pueden realizar proyecciones:

- El equipo del proyecto puede desarrollar una proyección de la estimación a la conclusión (EAC) que puede diferir del presupuesto hasta la conclusión (BAC). Si resulta evidente que el BAC ya no es viable, el director del proyecto debe proyectar una EAC. La proyección de una EAC implica hacer estimaciones o predicciones de condiciones y eventos futuros para el proyecto, basadas en la información y el conocimiento disponibles en el momento de realizar la proyección. Las EAC se basan normalmente en los costos reales en los que se ha incurrido para completar el trabajo, más una estimación hasta la conclusión (ETC) para el

trabajo restante. Es responsabilidad del equipo del proyecto predecir las situaciones que pueden presentarse al realizar la ETC, en función de su experiencia a la fecha. El método de la EVM funciona bien junto con las proyecciones manuales de los costos requeridos según la EAC. El personal encargado de la ejecución del trabajo del proyecto debe hacer una interrupción para proporcionar una ETC ascendente detallada para el trabajo restante. Habitualmente, no existe un presupuesto separado para realizar la ETC, por lo que se incurre en costos adicionales para el proyecto. Ecuación: $EAC = AC + ETC$ ascendente. La EAC realizada manualmente por el DP puede compararse rápidamente con varias EAC calculadas según diferentes escenarios de riesgo. Mientras que los datos de la EVM pueden proporcionar rápidamente varias EAC estadísticas:

- Proyección de la EAC basada en el trabajo correspondiente a la ETC, realizado según la proporción presupuestada. Toma en cuenta el desempeño real del proyecto a la fecha, como lo representan los costos reales, y prevé que el trabajo según la ETC se llevará a cabo de acuerdo con la tasa presupuestada. Cuando el desempeño real es desfavorable, el supuesto de que el desempeño futuro mejorará debe aceptarse únicamente cuando está sustentado por un análisis de riesgo del proyecto. Ecuación: $EAC = AC + BAC - EV$.

- Proyección de la EAC basada en el trabajo correspondiente a la ETC, realizado según el CPI actual. Se supone que el trabajo correspondiente a la ETC se realizará según el mismo índice del desempeño de costo (CPI) acumulativo en el que el proyecto ha incurrido a la fecha. Ecuación: $EAC = BAC / CPI$ acumulativo.

- Proyección de la EAC basada en el trabajo correspondiente a la ETC, realizado considerando ambos factores (SPI y CPI). El trabajo correspondiente a la ETC se realizará según una proporción de eficiencia que toma en cuenta tanto el índice del desempeño de costos como el índice de desempeño del cronograma. Supone un desempeño de costos negativo a la fecha y la necesidad de que el

proyecto se comprometa firmemente a respetar el cronograma. Este método es tanto más útil cuanto el cronograma del proyecto es un factor que afecta el esfuerzo de la ETC. Las variaciones de este método miden el CPI y el SPI según diferentes valores, de acuerdo con el juicio del director del proyecto. Ecuación: $AC + [(BAC - EV) / (CPI \text{ acumulativo} \times SPI \text{ acumulativo})]$.

- Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI) es la proyección calculada del desempeño del costo que debe lograrse para el trabajo restante, con el propósito de cumplir con una meta de gestión especificada, tal como el BAC o la EAC. Si resulta evidente que el BAC ya no es viable, el director del proyecto proyecta una estimación a la conclusión (EAC). Una vez aprobada, la EAC reemplaza efectivamente el BAC como meta de desempeño del costo. La ecuación para el TCPI basada en el BAC es: $(BAC - EV) / (BAC - AC)$. Si el CPI acumulativo se ubica por debajo de la línea base del plan todo el trabajo futuro del proyecto tendrá que realizarse inmediatamente en el rango del TCPI (BAC) para mantenerse dentro del BAC autorizado. El hecho de que este nivel de desempeño sea realizable o no es una decisión subjetiva basada en diversas consideraciones, que incluyen los riesgos, el cronograma y el desempeño técnico. Una vez que la dirección reconoce que ya no es posible cumplir con el BAC, el DP preparará una nueva estimación a la conclusión (EAC) para el trabajo y, una vez aprobada, el proyecto utilizará el nuevo valor de la EAC. Este nivel de desempeño se muestra como la línea TCPI (EAC). La ecuación para el TCPI basada en la EAC es: $(BAC - EV) / (EAC - AC)$.

Los gráficos generados con esta hoja de cálculo, ilustran el comportamiento de los índices más importantes a lo largo del proyecto. En la figura 7 se muestran dos gráficos de AVG a la semana 7 de un proyecto de Acueducto y Obras Pluviales de 18 semanas de duración, en el primero se muestra el flujo de caja semanal según la programación y el VP acumulado, también se muestra el AC y el EV hasta la semana 7. A grandes rasgos, el desempeño en costo del proyecto se ve reflejado en el CPI que a partir de la semana 6, es superior a 1, en la semana 7 es de 1.11 que quiere decir que se obtienen \$0.11 adicionales por cada dólar invertido, por lo

tanto el trabajo se está realizando el trabajo con un costo inferior al planeado. Pero el desempeño del cronograma tiene un retraso al evidenciarse que el SPI cae bajo 1 desde la semana 6 para concluir en la semana 7 en 0.90, que quiere decir que no se está avanzando según lo planificado. Al revisar las actividades de relleno y compactación e instalación de previstas y válvulas de la tubería de conducción, se encontró que no se recibieron a tiempo los accesorios necesarios por parte del proveedor.

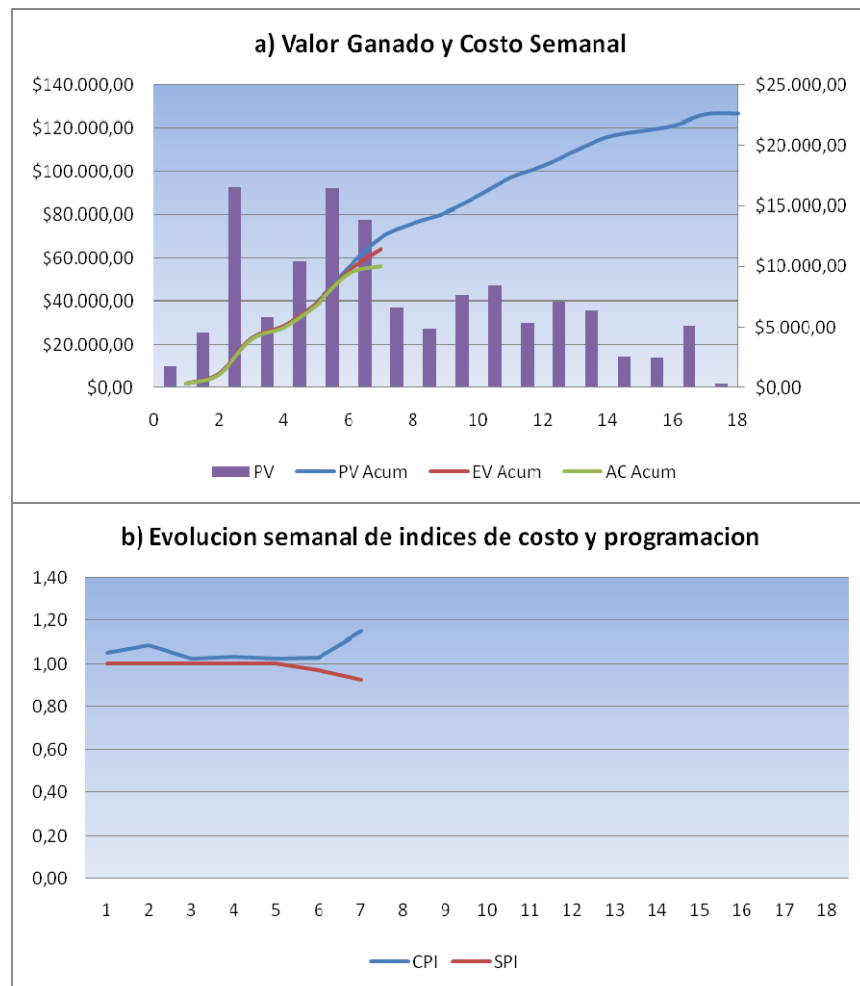


Figura 7. Gráficos, a) Valor Ganado, b) Índices de Costo y Programación (OFC, 2010)

La interpretación de la información generada es responsabilidad del DP, quien deberá realizar las proyecciones requeridas y tomar las decisiones apropiadas para mantener el proyecto dentro del presupuesto y cronograma.

4.6. Metodología para la Gestión de la Calidad

La gestión de la calidad del proyecto debe satisfacer plenamente los requerimientos y expectativas de los clientes, como lo indica la política de calidad definida. Según el PMBOK (PMI, 2008) y la Extensión de Construcción al PMBOK (PMI, 2007) se resume en el cuadro 9.

Cuadro 9. Gestión de la Calidad (PMI, 2008)

Procesos	Entradas	Técnicas y Herramientas	Salidas
1. Planificación de la calidad	1. Enunciado del Alcance 2. Registro de interesados 3. Línea base de desempeño de costos 4. Línea base del cronograma 5. Registro de riesgos 6. Factores Ambientales de la empresa 7. Activos de los procesos de la organización 3. Enunciado del Alcance 4. Plan de gestión del proyecto 5. Regulaciones externas e internas relevantes 6. Requerimientos del contrato 7. Limitantes del sitio	1. Análisis costo-beneficio 2. Costo de la calidad 3. Diagramas de control 4. Benchmarking 5. Diseño de experimentos 6. Muestreo estadístico 7. Diagramas de flujo 8. Metodologías propias de control de calidad 9. Herramientas adicionales de planificación de la calidad	1. Plan de gestión de la calidad 2. Métricas de calidad 3. Listas de control 4. Plan de mejoras a los procesos 5. Actualizaciones a los documentos del proyecto
2. Realizar el aseguramiento de la calidad	1. Plan de gestión del proyecto 2. Métricas de calidad 3. Información de desempeño del trabajo 4. Mediciones de control de calidad 5. Requerimientos del contrato	1. Plan de gestión de la calidad y herramientas de control de calidad 2. Auditorias de calidad 3. Análisis de procesos	1. Actualizaciones a los activos de procesos de la organización 2. Ordenes de cambio 3. Actualizaciones al plan de gestión del proyecto 4. Actualizaciones a los documentos del proyecto
3. Realizar el control de calidad	1. Plan de gestión del proyecto 2. Métricas de calidad 3. Listas de control 4. Mediciones de desempeño del trabajo 5. Ordenes de cambio aprobadas	1. Diagramas de causa y efecto 2. Diagramas de control 3. Diagramas de flujo 4. Histogramas 5. Diagramas de Pareto	1. Mediciones de control de calidad 2. Cambios validados 3. Entregables validados 4. Actualizaciones a los activos de procesos de la organización 5. Ordenes de cambio

	6. Entregables 7. Activos de los procesos de la organización	6. Diagramas de variación 7. Diagramas XY 8. Muestreo estadístico 9. Inspección 10. Revisión de ordenes de cambio aprobadas	6. Actualizaciones al plan de gestión del proyecto 7. Actualizaciones a los documentos del proyecto 8. Reportes de No conformidad
--	---	---	---

4.6.1. Planificación de la calidad

Es el proceso de identificar los requerimientos y/o estándares para el proyecto y el producto y documentar como el proyecto los cumple. La planificación de la calidad debe ser paralela a otros procesos de planificación, ya que variaciones pueden afectar también el alcance, el costo y el cronograma.

A partir de la EDT Base, de las políticas de la empresa, de las lecciones aprendidas, de los estándares vigentes y de las condiciones de trabajo se establecen parámetros mínimos de control de calidad dirigidos a la satisfacción de los interesados y evitar trabajos de reparación. Estos requisitos se muestran en el Anexo 20.

Para cada proyecto deberán seleccionarse, y de ser necesario ampliarse, las actividades a controlar según su EDT, las especificaciones, planos y normas técnicas.

En la etapa de diseño se verifica el método de cálculo, el cumplimiento de legislación y normativa vigente, convencionalismos, simbologías, procedimientos, etc. También se revisan las especificaciones del alcance y los controles de certificación de materiales y equipos tales como procedimiento de origen, resistencia, normas que cumplen, composición, etc. Estas especificaciones también serán utilizadas en la etapa de construcción.

4.6.2. Realizar el aseguramiento de la calidad

Este proceso consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados obtenidos a partir de medidas de control de calidad, a fin de garantizar que el plan de calidad se ajuste y satisfaga los requerimientos de calidad del proyecto. El DP ejecuta este proceso.

Se definen la cantidad y periodicidad de pruebas de campo y laboratorio que sean requeridas para cada tarea, tales como CBR, SPT, Proctor, Pruebas de Resistencia (compresión o tensión), etc.

4.6.3. Realizar el control de la calidad

Por este proceso se monitorean y registran los resultados de la ejecución de actividades de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios. El Ingeniero Residente deberá encargarse de realizar este proceso a cabalidad.

Las inspecciones de calidad deben programarse tres veces por semana y el inspector debe tener una actitud proactiva para lograr la prevención de errores en todas las tareas. Se aplicará la plantilla de Requisitos Mínimos de Calidad del Anexo 20 adaptada para el proyecto, para realizar la inspección minuciosa de cada tarea en ejecución y registrar el o los ejecutantes, si existe una No conformidad se describirá brevemente, de ser necesario se realizara un reporte adicional de la No conformidad y de la acción correctiva correspondiente y finalmente si la tarea es aprobada, el inspector anotara sus iniciales en esta columna. Esta información es muy importante para generar los reportes y reuniones semanales, generar Órdenes de Cambio y Lecciones Aprendidas bien sustentadas, realizar la Verificación del Alcance y Validación de Entregables.

Paralelamente se realizará la medición de productividad y rendimientos para cada actividad. Adrian (1998) define la productividad como el trabajo realizado

entre el número de horas hombre de esfuerzo. También señala que la clave que logra que el supervisor se convierta en un miembro proactivo, es el proceso de medición. Agrega que, en promedio, el constructor logra solamente un 50% de productividad en la jornada diaria, debido a los tiempos de espera generados por variadas razones como indefinición de cambios, retrasos de horario, conversaciones, trabajo que rehacer, falta de instrucciones, falta de materiales, falta de herramientas, falta de equipo o equipo en espera, falta de limpieza, accidentes, robos, desperdicio de material, poca iniciativa o desinterés. Estos factores deben ser considerados durante la medición.

Para la Medición de la Productividad se utilizará la plantilla adjunta en el Anexo 21. Se anotará la información general del proyecto y lo siguiente:

- Actividad medida y su código EDT
- Jefe de cuadrilla, el número de horas hombre y su costo por hora
- Hora de inicio, hora de finalización, tiempos muertos o en espera
- Cantidad de unidades colocadas para la actividad
- Productividad de actividad y rendimiento de mano de obra presupuestado.
- Observaciones sobre circunstancias de la actividad
- Contingencias sugeridas de ser necesarias

Esta información complementará el Control de Actividades Vitales y el Análisis de Valor Ganado, a la vez que permitirá identificar cuadrillas y trabajadores que alcancen la excelencia en su trabajo.

Finalmente, al entregar y cerrar el proyecto se realizará al Propietario y al Inspector, la Encuesta de Desempeño y Satisfacción del Cliente, adjunta en el Anexo 22. Para cada una de las preguntas se deberá indicar si el desempeño es Excelente, Muy Bueno, Bueno, Regular, Deficiente o si No Sabe o No Aplica, con el fin de recopilar información externa del proyecto y tratar encontrar áreas de mejoramiento.

4.7. Metodología para la Gestión de los Recursos Humanos

Adrian (1999) menciona “nuestros trabajadores son nuestro activo más importante, esperamos que ellos trabajen duro y trabajen inteligentemente, también esperamos que nuestros supervisores de construcción traten a los trabajadores con respeto, que disciplinen o reprendan a un trabajador cuando así lo merezca. Similarmente esperamos que reconozcan a los trabajadores cuando así lo ameriten”.

La gestión de los recursos humanos del proyecto según el PMBOK (PMI, 2008) y la Extensión de Construcción al PMBOK (PMI, 2007) se resume en el cuadro 10.

Cuadro 10. Gestión de los Recursos Humanos (PMI, 2008)

Procesos	Entradas	Técnicas y Herramientas	Salidas
1. Desarrollar el plan de Recursos Humanos	1. Requisitos de recursos de las actividades 2. Factores ambientales de la empresa 3. Activos de los procesos de la organización 4. Documentos contractuales	1. Organigramas y descripciones de cargos 2. Creación de las relaciones de trabajo 3. Teoría de la organización	1. Plan de recursos humanos 2. Requerimientos de contratos
2. Adquirir el equipo del proyecto	1. Plan para la dirección del proyecto 2. Factores ambientales de la empresa 3. Activos de los procesos de la organización	1. Asignación previa 2. Negociación 3. Adquisición 4. Equipos virtuales	1. Asignaciones del personal del proyecto 2. Calendarios de Recursos 3. Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
3. Desarrollar el Equipo del Proyecto	1. Asignaciones del personal del proyecto 2. Plan para la dirección del proyecto 3. Calendarios de recursos 4. Reportes de desempeño 5. Retroalimentación externa	1. Habilidades interpersonales 2. Capacitación 3. Actividades de desarrollo del espíritu de equipo 4. Reglas básicas 5. Reubicación 6. Reconocimiento y recompensas	1. Evaluaciones del desempeño del equipo 2. Actualizaciones a los factores ambientales de la empresa
4. Dirigir el Equipo del Proyecto	1. Asignaciones del personal del proyecto 2. Plan para la dirección del proyecto	1. Observación y conversación 2. Evaluaciones del desempeño del proyecto	1. Actualizaciones a los factores ambientales de la empresa 2. Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

	3.Evaluaciones del desempeño del Equipo	3.Gestión de conflictos 4.Registro de asuntos 5.Habilidades interpersonales	3.Solicitudes de cambio 4.Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
--	---	---	---

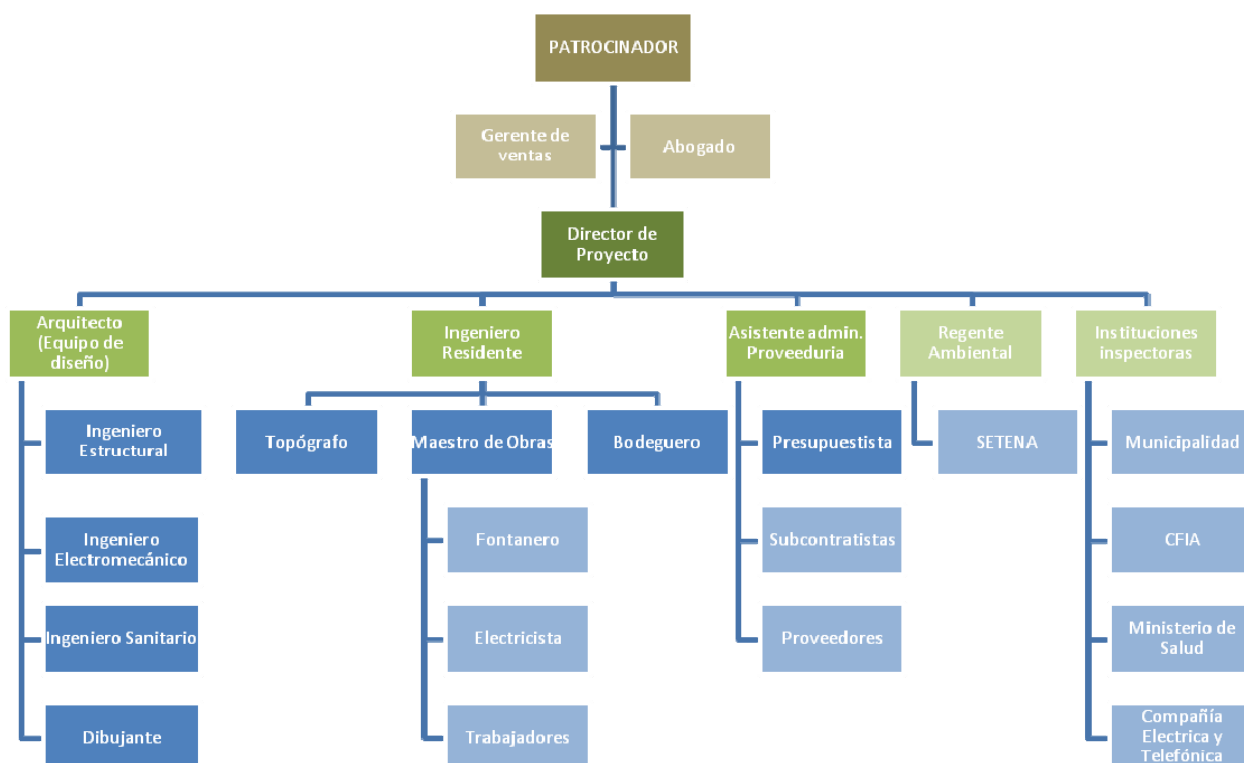
4.7.1. Desarrollar el Plan de los Recursos Humanos

Es el proceso por el cual se identifican y documentan los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, y se crea el plan para la dirección de personal. Debe prestarse una atención especial a la disponibilidad o competencia de recursos humanos escasos o limitados. También puede incluir la identificación de necesidades de capacitación o el reconocimiento al buen desempeño.

Se vale de los requisitos para los recursos estimados previamente, las habilidades requeridas para su ejecución, los factores ambientales de la empresa tales como la cultura y estructura de la organización, los recursos humanos existentes, las políticas y mejores prácticas de la empresa y las condiciones del mercado laboral y los activos de procesos de la organización tales como las políticas, organigrama de la empresa, plantillas e información histórica sobre la organización de los recursos humanos en otros proyectos.

Se plantea la estructura organizacional del proyecto de la Figura 7 como base, sin embargo esta puede variar de acuerdo a las necesidades de cada proyecto.

Figura 8. Estructura Organizacional de un Proyecto de Construcción típico (OFC, 2011)



A continuación se especifican las competencias mínimas, las responsabilidades y roles generales de los distintos participantes en el proyecto. Se requiere que apliquen sus conocimientos y habilidades con el fin de lograr el mejor aprovechamiento del equipo.

Cuadro 11. Roles, competencias, responsabilidades y autoridad de los involucrados.

Rol o perfil	Competencias	Responsabilidad	Poder
Patrocinador		<p>Definir características funcionales del entregable.</p> <p>Aprobar el Alcance, Presupuesto, Programa y Planos presentados para el proyecto.</p> <p>Brindar los recursos necesarios para la realización del proyecto.</p> <p>Participar activamente en la determinación de los objetivos y alcance del proyecto.</p> <p>Comunicarse directamente con el Director de Proyecto y el Equipo del Proyecto.</p> <p>Dar seguimiento a los informes de avance del proyecto y asistir a las reuniones convocadas para dicho fin.</p>	<p>Autorizar o cancelar el proyecto.</p> <p>Hacer cambios al alcance, costo y tiempo del proyecto.</p>

<p>Abogado del Patrocinador, Gerente de Ventas del Patrocinador</p>		<p>Definir características funcionales del entregable.</p> <p>Aprobar el Alcance, Presupuesto, Programa y Planos presentados para el proyecto.</p> <p>Participar activamente en la determinación de los objetivos y alcance del proyecto.</p> <p>Comunicarse directamente con el Director de Proyecto y el Equipo del Proyecto.</p> <p>Dar seguimiento a los informes de avance del proyecto y asistir a las reuniones convocadas para dicho fin.</p>	<p>Asesorar al Patrocinador en requerimientos legales y comerciales.</p>
<p>Director de Proyecto</p>	<p>Experiencia de 7 años en la dirección de proyectos.</p> <p>Conocimiento en la metodología de administración de proyecto descritos por PMI.</p> <p>Dominio del idioma inglés.</p> <p>Utilización de la herramienta MS Project 2007.</p> <p>Utilización de la herramienta MS Word 2007.</p> <p>Utilización de la herramienta MS Excel 2007.</p> <p>Utilización de la herramienta AutoCAD 2007.</p> <p>Demostrar: Iniciativa, Liderazgo, Buena comunicación oral y escrita, Honestidad, Creatividad, Innovador, Puntual.</p>	<p>Definir características técnicas del entregable y resolver conflictos de interpretación de funcionalidades.</p> <p>Dirigir y liderar todas las acciones, decisiones y cambios generados internamente bajo las políticas y objetivos del proyecto para lograr el éxito del mismo.</p> <p>Coordinar la adecuada planificación del diseño general, criterios, principios, estructura y metodología del proyecto.</p> <p>Dirigir la preparación del Plan de Proyecto de acuerdo a las necesidades del patrocinador.</p> <p>Gestionar la Integración del Equipo del proyecto para cumplir con las premisas definidas de Alcance, Costo y Tiempo.</p> <p>Asesorar al patrocinador y participa como miembro en sus reuniones de asociados, presenta a este cuerpo los informes de avance del proyecto y ajustes al cronograma de actividades.</p> <p>Negociar los acuerdos formales con el patrocinador.</p> <p>Hacer seguimiento a la ejecución y aprobar cualquier modificación necesaria en los planes y cronogramas.</p> <p>Reprogramar el proyecto si se presentan atrasos para reencaminar y asegurar su cumplimiento.</p> <p>Asegurar la ejecución del proyecto con los requerimientos de calidad definidos, dentro del plazo acordado y al costo contratado.</p> <p>Asegurar que los entregables del proyecto sean aprobados.</p>	<p>Definir líneas de trabajo y control del proceso de administración de proyecto.</p> <p>Definir los cronogramas de trabajo.</p> <p>Coordinar la aprobación de cambios al alcance, costo o tiempo.</p> <p>Establecer fechas de entregables.</p> <p>Liberar a los miembros del equipo cuando finalizan su labor.</p> <p>Negociar el cambio de personal en caso de ser necesario.</p> <p>Autorizar tiempo extraordinario de ser necesario.</p>

		<p>Participar en la identificación periódica de riesgos.</p> <p>Efectuar reuniones periódicas de seguimiento con el Equipo de Proyecto.</p> <p>Resolver conflictos y problemas del Equipo de Proyecto.</p>	
Equipo de Diseño e Inspección			
<p>Arquitecto, Ingeniero estructural Ingeniero electro-mecánico, Ingeniero sanitario, Dibujante</p>	<p>Experiencia técnica de 5 años en proyectos de infraestructura de urbanizaciones.</p> <p>Utilización de la herramienta MS Project 2007.</p> <p>Utilización de la herramienta MS Word 2007.</p> <p>Utilización de la herramienta MS Excel 2007.</p> <p>Utilización de la herramienta AutoCAD 2007 y otros programas de diseño del área de especialización respectiva.</p> <p>Demostrar: Liderazgo, Ingenio, Buena comunicación oral y escrita, Buenas relaciones laborales, Honestidad y Puntualidad.</p>	<p>Definir características técnicas, funcionales y estéticas del entregable y resolver conflictos de interpretación de funcionalidades.</p> <p>Diseñar, supervisar y aprobar el dibujo de planos y lineamientos de especificaciones técnicas.</p> <p>Asistir a las reuniones de trabajo. Revisar y aprobar los documentos elaborados por el equipo de trabajo.</p> <p>Escoger los proveedores.</p> <p>Inspeccionar el trabajo de las distintas unidades de la organización con el propósito de alcanzar los resultados deseados en el tiempo especificado.</p> <p>Realizar la revisión de cambios aprobados al proyecto.</p> <p>Generar reportes requeridos.</p>	<p>Recomendar cambios al alcance, costo y tiempo del proyecto.</p> <p>Recomendar la recepción de entregables</p>
Equipo de Sitio y Oficina			
<p>Ingeniero Civil Residente</p>	<p>Experiencia técnica de 2 años en proyectos de infraestructura de urbanizaciones.</p> <p>Conocimientos en la metodología de administración de proyecto descritos por PMI.</p> <p>Conocimiento básico del idioma inglés.</p> <p>Utilización de la herramienta MS Project 2007.</p> <p>Utilización de la herramienta MS Word 2007.</p> <p>Utilización de la herramienta MS Excel 2007.</p> <p>Utilización de la herramienta AutoCAD 2007.</p> <p>Demostrar: Liderazgo, Ingenio, Buena comunicación oral y escrita, Buenas relaciones laborales, Honestidad y Puntualidad.</p>	<p>Evaluar los riesgos del proyecto y por controlar estos riesgos a través de estrategias que los mitiguen.</p> <p>Administrar, mantener y controlar el trabajo de las distintas unidades de la organización con el propósito de alcanzar los resultados deseados en el tiempo especificado.</p> <p>Coordinar y definir la disponibilidad de tiempo y fechas para la realización de reuniones de trabajo.</p> <p>Asegurar la asignación de recursos para el desarrollo del trabajo y la ejecución del programa con los requerimientos de calidad definidos, dentro del plazo acordado y al costo contratado.</p> <p>Ejecutar los cambios aprobados al proyecto.</p> <p>Asistir a las reuniones de trabajo.</p> <p>Revisar y aprobar los documentos elaborados por el equipo de trabajo.</p>	<p>Recomendar cambios al alcance, costo y tiempo del proyecto.</p> <p>Recomendar la recepción de entregables.</p>

		Realizar inspecciones diarias de la calidad, seguridad, medioambiente, productividad, etc.	
Asistente Administrativo, Presupuestista	Experiencia en presupuestos, proveeduría y contabilidad básica: 1 año. Utilización de la herramienta MS Word 2003. Utilización de la herramienta MS Excel 2003. Utilización de la herramienta Quickbooks. Conocimiento básico del idioma inglés, leyes laborales y sistema de salarios. Demostrar: Buena comunicación oral y escrita, Buenas relaciones laborales, Honestidad, Discreción y Puntualidad.	Coordinar las actividades en que sean necesarios miembros proyecto, con la aprobación del ingeniero de proyecto o el director de proyecto. Coordinar proveedores y subcontratistas con el ingeniero de proyecto para pedidos de material y equipos. Revisar y distribuir las comunicaciones y los documentos elaborados por el equipo de trabajo.	Potenciar comunicaciones Recomendar recursos y adquisiciones
Bodeguero	Utilización de la herramienta MS Word 2003. Utilización de la herramienta MS Excel 2003. Demostrar: Buena comunicación oral y escrita, Buenas relaciones laborales, Honestidad, Discreción y Puntualidad.	Mantener orden de bodega. Entregar material, equipo y herramienta, con su debido equipo de protección individual. Recibir y revisar material, equipo, herramienta, equipo de protección individual Registrar salidas y entradas a bodega debidamente. Revisar asistencia diaria de trabajadores y revisa planilla.	
Maestro de Obras	Técnico en Obras Civiles. Conocimientos y experiencia en infraestructura de urbanizaciones, seguridad y salud ocupacional. Experiencia mínima: 10 años. Demostrar: Buena comunicación oral, Buenas relaciones laborales, Honestidad, Puntualidad.	Selecciona y contrata trabajadores de campo. Distribuye las tareas de campo, según instrucciones, planos y especificaciones. Controla horas de trabajo de cada trabajador y completa la planilla. Coordinar y ejecutar las actividades necesarias que sean indicadas por los miembros del Equipo de Proyecto. Asistir a las reuniones de trabajo.	Coordinar a los técnicos y trabajadores para la correcta ejecución de tareas.
Electricista	Técnico en Electricidad INA Experiencia de 3 años demostrada.	Coordinar y ejecutar las actividades necesarias que sean indicadas el maestro de obras o el ingeniero de de proyecto.	Ejecución de la obra
Fontanero	Técnico en Fontanería INA Experiencia de 3 años demostrada.	Coordinar y ejecutar las actividades necesarias que sean indicadas el maestro de obras o el ingeniero de de proyecto.	Ejecución de la obra
Operarios, Ayudantes y Peones	Técnico operativo o Recomendaciones comprobables Experiencia de 2 años en el puesto, demostrada.	Ejecutar las actividades necesarias que sean indicadas por el maestro de obras.	Ejecución de la obra

Inspectores institucionales y otros involucrados externos			
Regente Ambiental, Inspector Municipal, Inspector de Salud, Inspector MINAET, Inspector CFIA, Inspector CCSS, Inspector INS, Inspector ICE, Inspector CoopeG.	Definidas por cada institución	Fiscalizar el cumplimiento de la legislación nacional respectiva. Reportar incumplimientos. Notificar sanciones.	Dados por ley o por la institución que representan
Activistas ambientales o sociales	No aplica	Velar por el cumplimiento de la legislación nacional. Velar por los intereses de su organización.	Manifestación pública
Comunidad y sus líderes	No aplica	Velar por los intereses de su comunidad.	Proveer recursos humano y material Movimiento social

Todo trabajador de la empresa debe presentar sus atestados con información básica adicional que será utilizada en aspectos administrativos, de seguridad y de seguridad ocupacional, y debe suministrar la siguiente información:

- Fotografía
- Nombre y apellidos
- Número de cédula o identificación
- Número de asegurado
- Fecha de nacimiento
- Ocupación
- Edad
- Tipo sanguíneo
- Alergias y otros padecimientos
- Contacto en caso de emergencia

Esta información deberá ser recopilada por el Asistente Administrativo en la plantilla de Listado de Trabajadores en el Anexo 23.

Este plan se complementa con la hoja de estimación de recursos, el cronograma de actividades y el cronograma de recursos obtenidos en MS Project,

para generar las fechas en que los recursos se necesitaran en el proyecto, de manera que se pueda coordinar con anticipación su entrada. También se complementa con la seguridad ocupacional, como se trata más adelante.

Las relaciones laborales quedan regidas por lo que establece el Código de Trabajo de Costa Rica vigente y las prácticas laborales en construcción. El horario administrativo es de lunes a viernes de 8 a.m. a 5 p.m. y el horario de trabajo en sitio es de lunes a viernes de 6 a.m. a 5 p.m. y sábados de 7 a.m. a 12 md. Sin embargo puede modificarse según las necesidades de cada proyecto.

4.7.2. Adquirir el equipo del proyecto

Adquirir el Equipo del Proyecto es el proceso donde se confirman los recursos humanos disponibles y se forma el equipo necesario para completar las asignaciones del proyecto. El DP y el equipo del proyecto deben negociar con las personas que suministran los recursos humanos requeridos para el proyecto. Debe pre asignar responsabilidades a las personas o empresas que tiene intención de incorporar para formar el EP.

El DP utilizara a Plantilla Matriz de Asignación de Responsabilidades, que se adjunta en el Anexo 24 para organizar los recursos humanos del proyecto. Este formato matricial muestra todas las actividades asociadas con una persona y todas las personas asociadas con una actividad. Según la EDT definida para el proyecto y los Involucrados definidos en el proyecto específico, deberán asignarse responsabilidades de: Ejecución, Participación, Coordinación, Revisión y Autorización. Esto asegura que haya una sola persona encargada de rendir cuentas por una tarea determinada a fin de evitar confusiones.

Una vez que se ha negociado y definido el EP, la Matriz de Responsabilidades, el Cronograma del Proyecto y el Calendario de Recursos, tendrán nombres de responsables definitivos.

4.7.3. Desarrollar el equipo del proyecto

Es el proceso de mejorar las competencias, la interacción del equipo y el ambiente de trabajo para optimizar el desempeño del proyecto.

La asistencia a capacitaciones en el uso de materiales y técnicas de construcción, ofrecidas continuamente por proveedores será obligatoria una vez por trimestre. Es posible que se necesiten capacitaciones en el uso de diversos programas de cómputo, por lo que se analizará cada caso con el personal indicado.

La evaluación del desempeño del Equipo del Proyecto se realizará con el formulario adjunto en el Anexo 25, el Asistente Administrativo se encargará de aplicar esta evaluación cuando el DP lo indique. De momento se propone una autoevaluación para concientizar a los miembros del Equipo. La evaluación de trabajadores del proyecto puede realizarse a partir la Medición de Productividad ya planteada.

Las recompensas son determinantes en la satisfacción laboral y la motivación. Se ofrecerán incentivos económicos a los miembros del equipo de acuerdo al logro de los objetivos a tiempo y al costo especificado. Esto será ponderado de acuerdo a la satisfacción del cliente, al éxito de cada proyecto y a las evaluaciones de desempeño mejor calificadas.

4.7.4. Dirigir el equipo del proyecto

El DP debe observar y conversar con los integrantes del EP para comprender su actitud y disposición a lo largo del ciclo de vida del proyecto, esto aunado a las evaluaciones de desempeño le permitirá detectar situaciones que requieran asistencia como la falta de comprensión de las responsabilidades, problemas personales o falta de capacitación.

El DP debe guiarse por las siguientes proposiciones para fomentar el trabajo en equipo y orientarlo hacia el alto rendimiento:

- Liderazgo participativo: motivar para crear interdependencia en base al talento, creatividad y ejemplo.
- Responsabilidad compartida: Ser claro acerca de las responsabilidades de los miembros y recordar que todos los integrantes del equipo son tan responsables como el gerente por la eficiencia del equipo.
- Visión y objetivo común: aclarar el por qué y el para qué de la existencia del equipo y sus funciones para ver el cambio como una oportunidad de crecimiento.
- Buena comunicación: crear un clima de confianza y comunicación abierta y franca, en reuniones, informes, ya sea verbalmente o por escrito.
- Identificar las fortalezas y debilidades de los miembros: para reunir la diversidad y complementar el trabajo.
- Reconocer la cultura del equipo: examinando las actitudes, las creencias, las opiniones y las prácticas que los individuos se comunican entre sí día tras día.
- Toma de decisiones efectiva: tener la habilidad de negociar e influir sobre la organización y el equipo de dirección del proyecto.

Las técnicas a implementar para fomentar la participación son:

- Para la generación de ideas: tormenta de ideas y el método Delphi. Métodos de la teoría del "Pensamiento Lateral", que incluyen: el análisis PNI (Positivo, Negativo, Interesante), CTF (Considerar Todos los Factores), CyS (Consecuencias y Secuelas), Pb (Prioridades básicas), OPV (Otros Puntos de Vista), entre otras.
- Para el logro de consenso: la reducción de listado, hojas de balance, modelos de valoración de criterios, votación ponderada, comparaciones apareadas, entre otras.

- Para analizar y reflejar los datos: el esquema “causa-efecto” de Ishikawa, análisis del campo de fuerzas, histograma, gráficas de tiempo, análisis de costo-beneficio.
- Para la planeación de las acciones: el diagrama de flujo, el diagrama de Gantt y la Ruta Crítica.

En el caso de conflicto en el EP, el DP debe valorar el grado de intervención y la aplicación de alguna de las técnicas generales de resolución de conflictos como las que menciona el PMBOK (PMI, 2008):

- Apartarse/Eludir: Retirarse de una situación de conflicto real o potencial.
- Suavizar/Reconciliar: Hacer hincapié en los puntos de acuerdo más que en las diferencias.
- Consentir: Buscar soluciones que aporten un cierto grado de satisfacción a todas las partes.
- Forzar: Imponer su propio punto de vista a costa de los demás; ofrece únicamente soluciones de tipo ganar-perder.
- Colaborar: Incorporar múltiples puntos de vista y visiones a partir de perspectivas diversas; conduce al consenso y al compromiso.
- Confrontar/Resolver problemas: Tratar un conflicto como un problema que debe resolverse mediante el examen de alternativas; requiere una actitud de concesión mutua y un diálogo abierto.

4.8. Metodología para la Gestión de las Comunicaciones

El correcto manejo de las comunicaciones es crítico en el buen desempeño de los proyectos. Es importante tener presente que la empresa misma es un proyecto con hombres y mujeres que deseen emprender juntos, con visión prospectiva. Sólo es posible comprender la realización del proyecto empresa contando con la adhesión de aquellos que permiten su puesta en marcha y, naturalmente, con la comunicación necesaria para que esta adhesión tenga lugar.

La gestión de las comunicaciones del proyecto según el PMBOK (PMI, 2008) se resume en el cuadro 12 y deberá ser coordinada por el DP con la ayuda del Asistente Administrativo.

Cuadro 12. Gestión de las Comunicaciones (PMI, 2008)

Procesos	Entradas	Técnicas y Herramientas	Salidas
1. Identificar a los Interesados	1. Acta de Constitución del Proyecto 2. Documentos de adquisición 3. Factores ambientales de la empresa 4. Activos de los procesos de la organización	1. Análisis de los interesados 2. Juicio de expertos	1. Registro de interesados 2. Estrategia de gestión de los interesados
2. Planificar las Comunicaciones	1. Registro de interesados 2. Estrategia de gestión de los interesados 3. Factores ambientales de la empresa 4. Activos de los procesos de la organización 5. Documentos contractuales	1. Análisis de requisitos de comunicaciones 2. Tecnología de las comunicaciones 3. Modelos de comunicación 4. Métodos de comunicación	1. Plan de gestión de las comunicaciones 2. Actualizaciones a los Documentos del proyecto
3. Distribuir la Información	1. Plan gestión del proyecto 2. Informes de desempeño 3. Activos de los procesos de la organización	1. Métodos de comunicación 2. Herramientas para la distribución de la información 3. Recopilación de documentos del proyecto	1. Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
4. Gestionar las Expectativas de los Interesados	1. Registro de interesados 2. Estrategia de gestión de los interesados	1. Métodos de comunicación 2. Habilidades interpersonales	1. Actualizaciones a los activos de los procesos de la Organización 2. Solicitudes de cambio

	<ul style="list-style-type: none"> 3. Plan para la dirección del proyecto 4. registro de incidentes 5. Registro de cambios 6. Activos de los procesos de la organización 	3. Habilidades de gestión	<ul style="list-style-type: none"> 3. Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto 4. Actualizaciones a los documentos del proyecto
5. Informar el Desempeño	<ul style="list-style-type: none"> 1. Plan de gestión del proyecto 2. Información sobre el desempeño del trabajo 3. Mediciones del desempeño del trabajo 4. Proyecciones del presupuesto 5. Activos de los procesos de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Análisis de variación 2. Métodos de proyección 3. Métodos de comunicación 4. Sistemas de informes 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Informes de desempeño 2. Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización 3. Solicitudes de cambio

4.8.1. Identificar los interesados

Consiste en identificar a todas las personas u organizaciones impactadas por el proyecto, y en documentar información relevante relativa a sus intereses, participación e impacto en el éxito del proyecto. Este proceso comenzó a realizarse desde que se llena el Acta de Constitución del Proyecto, se identificaron mejor los intereses en la plantilla de Visita al Sitio y Diseño y Construcción y luego en el manifiesto del Enunciado del Alcance. En el Anexo 26 se adjunta una plantilla de Listado de Interesados que el Asistente Administrativo deberá actualizar con la información señalada, cuando sea necesario.

Como en todo proyecto, el desarrollo de una estructura requiere de una correcta ubicación de los involucrados con la intención de darle seguimiento y revisar su influencia y sus expectativas entre otras, esta ubicación se mostro en la Figura 8. En el Cuadro 11 se listaron los principales grupos de interesados y sus responsabilidades y poderes, el cumplimiento de las responsabilidades por parte de OFC S.A. será del interés del Patrocinador. Es importante recordar las Estrategias y Políticas de la Empresa, para encender la actitud de servicio profesional, para manejar dichos intereses.

4.8.2. Planificar las comunicaciones

Es el proceso para determinar las necesidades de información de los interesados en el proyecto y para definir cómo abordar las comunicaciones. Los aspectos fundamentales de información y comunicación que se deben cumplir en todas las comunicaciones son:

- Claridad: Fácilmente comprensibles accesible a todos los involucrados y con el lenguaje que permita la comprensión de todos los participantes.
- Precisión: Completa y precisa en todas partes, sin lagunas u omisiones, diciendo lo que se debe decir para quien debe decirse.
- Adecuada redacción: Lenguaje adaptado a la mentalidad y capacidad del receptor y, además adoptar una forma interesante y la mínima extensión posible, con la intención de llegar a los diferentes involucrados
- Objetividad: De parte de todos los interesados
- Difusión: Llegada efectiva a todos los interesados en el momento más oportuno.

Las herramientas que se empleen para mejorar la manera en la cual se gestionen los equipos son de suma importancia en el desarrollo efectivo de los Recursos Humanos, por estas razones se utilizarán las tecnologías más veloces e interactivas, y las plantillas que permitan un transmisión clara de los mensajes.

De esta manera se adopta el uso de teléfonos de oficina, fax de oficina, teléfono celular y correos electrónicos, que oficialmente serán del dominio de la empresa (@ocean-forest.com), que podrá ser utilizado desde Internet directamente (webmail) o desde Outlook con la configuración y formato de la empresa. Como correo de respaldo se utilizarán correos personales de dominio Gmail.com. Así mismo se adoptarán los servicios de mensajería instantánea de Skype, únicamente. Cuando se reciban o entreguen documentos escritos o impresos debe indicarse adecuadamente la fecha, hora y persona que lo recibe.

Todo proyecto deberá tener al menos una reunión semanal de coordinación general con todo el EP y pueden darse otras reuniones específicas que sea necesario documentar con la ayuda de la plantilla de Minuta de Reunión adjunta en el Anexo 27, donde se anotará la información general del proyecto, el asunto en referencia, los asistentes a la reunión y su información de contacto, los temas tratados anteriormente y los temas tratado en la reunión.

Se considera necesario documentar la salida de materiales, equipo y herramienta de cada proyecto, con el fin de registrar quién emite la orden y quién la ejecuta, por lo tanto se implementa la Boleta de Traslado de Materiales, Equipo y Herramienta como se muestra en el Anexo 28 y que incluirá la información general del proyecto, el lugar de salida, el lugar destino, el transportista, el listado de materiales, equipo y herramienta, con su cantidad, descripción y estado (funcional, limpio, sucio, bueno, malo, etc.), observaciones y los nombres y firmas que quién envía de salida y quién recibe en el destino. Adicionalmente se recomienda implementar un Cuaderno de Bitácora de Bodega, que llevará el Bodeguero con la anotación diaria de material y equipo entregado y recibido, al/del Maestro de Obra o trabajador designado o al/del transportista. Aquí también se puede anotar el inventario cuando sea necesario.

El Maestro de Obra, debe llevar control y reportar la Planilla Quincenal de trabajadores utilizando la plantilla en el Anexo 29, incluyendo el nombre completo del trabajador, ocupación y horas trabajadas según el horario de trabajo establecido, para que posteriormente el Asistente Administrativo complete la información de salario por hora según la ocupación y el salario quincenal para darle trámite al pago.

En cada proyecto deberá existir un archivo físico para cada tipo de documento y plantilla que se ha llenado, y debe archivar-se semanalmente o cuando sea necesario. De igual manera los documentos digitales en sitio o con acceso remoto por internet, deberán completarse y archivar-se con la misma frecuencia en la carpeta del proyecto, que deberá tener la estructura mostrada en la figura 9. Los

archivos deberán nombrarse con el siguiente formato: <NOMBRE><DDMMAA>, es decir un nombre seguido de la fecha.

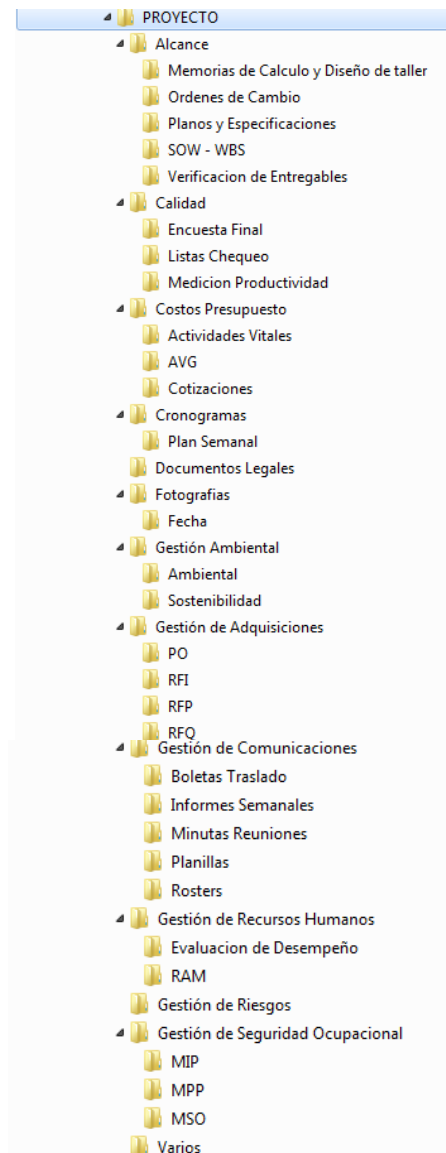


Figura 9. Estructura base del archivo de información del proyecto.

4.8.3. Distribuir la información

Consiste en poner la información relevante a disposición de los interesados en el proyecto de acuerdo con el plan establecido. La distribución de la información es uno de los factores que puede ser de mucho peso en la consecución en tiempo y recursos de los objetivos de los proyectos. Esta información se encontrará en los documentos del proyecto generados a partir de todas las plantillas y los distintos procesos ejecutados.

4.8.4. Gestionar las expectativas de los interesados

Es el proceso que consiste en comunicarse y trabajar en conjunto con los interesados para satisfacer sus necesidades y abordar los problemas a medida que se presentan. Una vez informados los interesados requerirán aclarar dudas, especificar detalles, coordinar acciones, etc. El DP debe hacer uso de sus habilidades interpersonales para el intercambio de impresiones en la reunión de coordinación y los medios de comunicación descritos, es la manera de ejecutar este proceso, teniendo en cuenta los objetivos descritos en el PMBOK (PMI, 2008):

- Gestionar activamente las expectativas de los interesados para aumentar la probabilidad de aceptación del proyecto, negociando y ejerciendo influencia sobre sus deseos para alcanzar y mantener los objetivos del proyecto.
- Abordar inquietudes que aún no representan incidentes, por lo general relacionadas con la anticipación de problemas futuros. Es preciso revelar y tratar estas inquietudes, así como evaluar los riesgos.
- Aclarar y resolver los incidentes identificados. La resolución puede generar una solicitud de cambio o puede abordarse fuera del proyecto, por ejemplo, puede posponerse para otro proyecto o fase, o derivarse a otra entidad de la organización.

Este proceso da lugar a posibles solicitudes de cambio y actualizaciones a los documentos del proyecto y a los activos organizacionales de la empresa.

4.8.5. Informar el desempeño

Es el proceso de recopilación y distribución de información sobre el desempeño, incluidos informes de estado, mediciones del avance y proyecciones.

A partir de las distintas plantillas utilizadas en el proyecto por el Ingeniero Residente para recopilar información del desempeño y de los análisis de reportes o información adicional del EP en las distintas áreas de gestión, el DP deberá

sintetizar la información para generar el reporte semanal del proyecto para el Equipo y el Patrocinador. Este reporte deberá contener la siguiente información de la manera más concisa y clara posible:

- Actividades ejecutadas en el período: a partir del Cronograma, la plantilla de Planificación Quincenal anterior y Verificación de Entregables.
- Fotografías: que ilustren la actividad de la semana.
- Costos durante este periodo y Causas de las variaciones: a partir del Presupuesto y las plantillas inmediatamente anteriores de Planificación Quincenal, AVG, Órdenes de Cambio, en la semana.
- Actividades planificadas no logradas y Causas de las variaciones: A partir del cronograma.
- Cambios aprobados: a partir de las plantillas completadas en la semana de Órdenes de Cambio.
- Nuevos Riesgos Identificados: a partir de Parámetros de Control de Calidad, Análisis de Riesgos, Matriz de Identificación de Riesgos Laborales, Control Ambiental, Lista de Control de Sostenibilidad.
- Actividades planificadas para el siguiente período: a partir del Cronograma, del Presupuesto y las plantillas inmediatamente anteriores de Planificación Quincenal, Órdenes de Cambio en la semana.
- Otros: observaciones adicionales, problemas suscitados, etc.

Esta información se incluirá en la plantilla de Informe Semanal adjunta en el Anexo 30. La información semanal también debe anotarse en el Cuaderno de Bitácora en Obras del CFIA de cada proyecto, de acuerdo a la Ley Orgánica del CFIA y sus Reglamentos, el Reglamento Especial del Cuaderno de Bitácora en Obras (específicamente el Título V) y el Código de Ética del CFIA. Ya que este es el documento oficial en el que se registran las actuaciones profesionales y base para dirimir cualquier conflicto con el Patrocinador.

4.9. Metodología para la Gestión de los Riesgos

Un riesgo es un evento o condición incierta que en caso de ocurrir, tiene un efecto positivo o negativo sobre los objetivos de un proyecto. La gestión de riesgo sirve para identificar, estudiar y mitigar las fuentes de riesgo antes de se vea amenazado el cumplimiento satisfactorio del proyecto. Es importante para lograr un proyecto exitoso, ya que advierte los posibles problemas que encontrara un proyecto y ayuda a detectarlos a tiempo para mantener el costo, el alcance, el cronograma y la calidad lo más cercano a lo planificado. La gestión de los riesgos del proyecto según el PMBOK (PMI, 2008) se resume en el cuadro 13.

Cuadro 13. Gestión de los Riesgos (PMI, 2008)

Procesos	Entradas	Técnicas y Herramientas	Salidas
1. Planificación de la gestión de riesgos	1. Enunciado del alcance del proyecto 2. Plan de gestión de costos 3. Plan de gestión del cronograma 4. Plan de gestión de las comunicaciones 5. Factores ambientales de la empresa 6. Activos de los procesos de la organización	1. Reuniones de planificación y análisis	1. Plan de gestión de los riesgos
2. Identificación de los riesgos	1. Plan de gestión de riesgos 2. Estimaciones de costos de las actividades 3. Estimaciones de la duración de la actividad 4. Línea base del alcance 5. Registro de interesados 6. Plan de gestión de costos 7. Plan de gestión del cronograma 8. Plan de gestión de calidad 9. Documentos del proyecto 10. Factores ambientales de la empresa 11. Activos de los procesos de la organización	1. Revisiones de la documentación 2. Técnicas de recopilación de información 3. Análisis de las listas de control 4. Análisis de supuestos 5. Técnicas de diagramación 6. Análisis SWOT (o DAFO, Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) 7. Juicio de expertos	1. Registro de riesgos

3. Análisis cualitativo de los riesgos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registro de riesgos 2. Plan de gestión de riesgos 3. Enunciado del alcance del proyecto 4. Activos de los procesos de la organización 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación de probabilidad e impacto de riesgos 2. Matriz de probabilidad e impacto 3. Categorización de riesgos 4. Categorización de riesgos 5. Evaluación de la urgencia de los riesgos 6. Juicio de expertos 	1. Actualizaciones al registro de riesgos
4. Análisis cuantitativo de los riesgos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan de gestión de riesgos 2. Plan de gestión de riesgos 3. Plan de gestión de costos 4. Plan de gestión del cronograma 5. Activos de los procesos de la organización 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Técnicas de Recopilación y Representación de datos 2. Técnicas de análisis Cuantitativo de riesgos y de modelado 3. Juicio de expertos 	1. Actualizaciones al registro de riesgos
5. Planificación de las respuestas a los riesgos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registro de riesgos 2. Plan de gestión de riesgos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estrategias para riesgos negativos o amenazas 2. Estrategias para riesgos positivos u oportunidades 3. Estrategias de respuesta para contingencias 4. Juicio de expertos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actualizaciones al registro de riesgos 2. Acuerdos contractuales relacionados con los Riesgos 3. Actualizaciones al plan de gestión del proyecto 4. Actualizaciones a los documentos del proyecto
6. Monitorear y Controlar los riesgos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registro de riesgos 2. Plan de gestión del proyecto 3. Información sobre el desempeño del trabajo 4. Informes de desempeño 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reevaluación de los riesgos 2. Auditorías de los riesgos 3. Análisis de variación y de tendencias 4. Medición del desempeño técnico 5. Análisis de reserva 6. Reuniones sobre el estado del proyecto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actualizaciones al registro de riesgos 2. Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización 3. Solicitudes de cambio 4. Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto 5. Actualizaciones a los documentos del proyecto

4.9.1. Planificación de la gestión de riesgos

El esfuerzo compartido de gestionar los riesgos favorece la respuesta del EP ante una situación no esperada y crea una experiencia compartida que será útil en otros proyectos. Antes de iniciar el Proyecto se debe tener una reunión donde el EP analice todas las actividades y sus posibles riesgos, aplicando técnicas como listas de chequeo, análisis de supuestos, análisis FODA, diagramación y juicio de expertos. Durante la ejecución del proyecto, en las reuniones de coordinación o en la ejecución de procesos, se deben monitorear y realizar frecuentes análisis de los riesgos.

La clasificación de riesgos se hace para agruparlos en una Estructura de Desglose de Riesgos (EDR o RBS por sus siglas en inglés), considerando su origen o localización, como se establece en la figura 10.

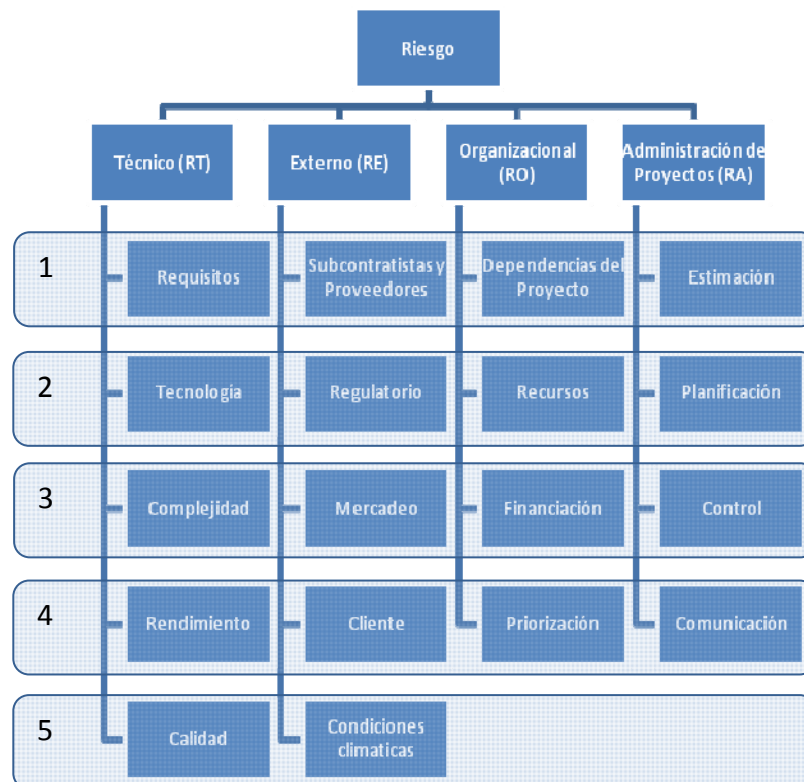


Figura 10. Estructura de Desglose del Riesgo (PMI,2008).

El código de identificación permite la orientación hacia las causas del riesgo y trabajar de forma estandarizada para generar una base de datos de riesgos. Las categorías del riesgo son:

- RT: Riesgo Técnico: que comprende a los factores asociados con el desarrollo de productos.
- RE: Riesgo Externo: aquellos que son ajenos al control de la organización.
- RO: Riesgo Organizacional: aquellos que se dan dentro de la empresa.
- RA: Riesgo de Administración de Proyectos: aquellos asociados a la administración del proyecto.

Cada una de las sub categorías se identifican con un número según la figura 9, así por ejemplo RE-5 corresponde a las Condiciones Climáticas por un evento como una tormenta tropical, o RE-1 corresponde a Proveedores y Subcontratistas, por un atraso en la entrega de un equipo de importación.

En la construcción se comete el error de no supervisar algunas tareas que realmente suponen un riesgo, por ejemplo, en la construcción de un elemento estructural de concreto se tiende mucho a supervisar el colado de concreto, pero no se supervisa el montaje de encofrados, que suponen el mayor riesgo en la construcción ya que de esta tarea depende el aprovechamiento de la armadura de acero y del concreto, este es un ejemplo de un riesgo de control. Para cada riesgo identificado se considerará una calificación de la probabilidad y la magnitud de su impacto, según la información en el cuadro 14.

Cuadro 14. Calificación de la probabilidad y el impacto.

Probabilidad		Impacto	
Muy Probable	0,9	Muy Alto	0,8
Bastante Probable	0,7	Alto	0,4
Probable	0,5	Moderado	0,2
Poco probable	0,3	Bajo	0,1
Muy poco probable	0,1	Muy Bajo	0,05

Para ubicar el impacto de cada riesgo en la escala utilizamos los siguientes criterios:

Cuadro 15. Evaluación del impacto de un riesgo en los objetivos principales (PMI,2008)

Objetivo del proyecto	Muy Bajo 0,05	Bajo 0,1	Moderado 0,2	Alto 0,4	Muy Alto 0,8
Costo	Insignificante incremento del costo	Incremento del costo < 5%	Incremento del costo entre el 5 – 10 %	Incremento del costo entre el 10 – 20 %	Incremento del costo > 20%
Calendario	Insignificante variación del calendario	Variación del calendario < 5%	Desviación general del Proyecto 5 – 10%	Desviación general del Proyecto 10 – 20 %	Desviación general del Proyecto > 20 %
Alcance	Reducción del alcance apenas perceptible	Áreas menores del alcance son afectadas	Áreas mayores del alcance son afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el cliente	El producto final del proyecto es inservible
Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Solo aplicaciones muy específicas son afectadas	La reducción de la calidad demanda la aprobación del cliente	Reducción de la calidad inaceptable para el cliente	El producto final del proyecto es inservible

Posteriormente se ponderará el producto de probabilidad por impacto, para priorizar los riesgos según la siguiente escala:

Cuadro 16. Criterio de priorización del riesgo

Riesgo P x I	
Alto	0.99 – 0.18
Moderado	0.17 – 0.05
Bajo	0.04 – 0.01

La experiencia es sin duda una de las mejores herramientas para este análisis, por lo que la tolerancia definida podrá variar al recopilar mayor información sobre los riesgos. La creatividad es necesaria para aprovechar las oportunidades, dar posibles soluciones y establecer un plan de prevención y acción y un rol de emergencia. Realizar los chequeos periódicos de cada riesgo para asegurar que las medidas de prevención se cumplan y mantengan, son parte de la gestión de riesgos, como se explica a continuación.

4.9.2. Identificación de riesgos

Se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características, participan reunidos el DP y el EP, analizando la planificación del proyecto y aplicando técnicas como tormenta de ideas, cuestionarios, listas de chequeo, análisis de supuestos, análisis FODA, diagramación y juicio de expertos. Para este proceso se utilizara la plantilla de Análisis de Riesgos en el apartado de Registro de Riesgos que se adjunta en el Anexo 31, y se debe incluir:

- Código EDR
- Descripción de la causa de origen del riesgo
- Descripción del Riesgo: se utiliza el siguiente metalenguaje: SI <evento o condición de incertidumbre> debido a <causas> puede <impacto positivo o negativo> en <objetivos del proyecto>.
- Referencia: documento, requerimiento u otro que nos indique donde se encontró el riesgo.
- Código EDT: se indica el paquete de actividades del proyecto que podría verse afectado.
- Pueden surgir medidas preventivas y de contingencia que se incluirán en las columnas respectivas.

4.9.3. Análisis Cualitativo de los Riesgos

Consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos. Para esto se aplicaran los criterios señalados en los cuadros 14, 15 y 16 y la plantilla Análisis de Riesgos que se adjunta en el Anexo 31 en el apartado correspondiente:

- Probabilidad: para cada riesgo, utilizando la escala de probabilidad, se le asigna el valor correspondiente.
- Impacto: para cada riesgo, utilizando la escala de impacto, se le asigna el valor correspondiente.

- Rango (Pxl): multiplicación de la probabilidad por el impacto.
- Calificación: a cada riesgo (cada fila en la hoja de cálculo) se le asigna un color correspondiente (rojo, amarillo o verde) según su rango o calificación.
- Priorización: se ordena la lista de forma descendente por la columna Rango, quedando los rojos primeros, después los amarillos y de último los verdes.
- Se indica cuál es el Riesgo General del proyecto (Alto, medio o bajo), según el promedio del rango de todos los riesgos evaluados (calculando el promedio general de la columna Pxl y lo ubicamos en la escala de calificación del riesgo).
- Cuando se ha priorizado el Registro de Riesgos, se puede aplicar una vez más la Ley de Pareto para definir estrategias proactivas, como se verán adelante, sobre el 20% de los riesgos de de mayor rango y aceptar los 80% riesgos restantes.
- Estrategia y Acciones preventivas: Eliminar/Explotar, Mitigar/Mejorar, Transferir/Compartir y Aceptar. Describir las acciones que respalden cada estrategia.
- Para los riesgos aceptados se describe brevemente el Plan de Contingencias (estas actividades se ejecutarían en caso de que ocurra el riesgo). Para las estrategias de no aceptación también se puede especificar acciones, correspondientes a un Plan de Respaldo, pero deberá desarrollarse un plan específico para estos riesgos.

4.9.4. Análisis Cuantitativo de los Riesgos

Consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto. Se cuantifican los efectos sobre el costo y tiempo tratando de no afectar la calidad, teniendo en cuenta las actividades afectadas en el Cronograma del Proyecto y en el Presupuesto del Proyecto. Se anota en la plantilla en el apartado de Análisis Cuantitativo de Registro de Riesgo:

- Impacto en tiempo: tiempo de ejecución de las medidas a tomar para evitar o mitigar el riesgo.
- Impacto en costo: costo de ejecución de las medidas a tomar para evitar o mitigar el riesgo.
- Valor Monetario Esperado (VME): es el producto del impacto en costo y de impacto en tiempo por la probabilidad de ocurrencia.
- Disparador: indicar una señal de que el riesgo va a suceder o sucedió (importante para los riesgos aceptados)
- Responsable: miembro del equipo o de la organización que debe responder por la ejecución de las acciones planeadas para ese riesgo.

Conforme OFC S.A. genere información sobre riesgos, se podrán aplicar otras técnicas como árbol de decisión, las distribuciones de probabilidad, modelado y simulación en software especializado.

4.9.5. Planificar la respuesta a los Riesgos

Es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. El PMBOK (PMI, 2008) señala tres estrategias principales para los riesgos negativos o amenazas:

- Evitar: Evitar el riesgo implica cambiar el plan para la dirección del proyecto, a fin de eliminar por completo la amenaza. El director del proyecto también puede aislar los objetivos del proyecto del impacto de los riesgos o cambiar el objetivo que se encuentra amenazado. Ejemplos de lo anterior son la ampliación del cronograma, el cambio de estrategia o la reducción del alcance.
- Transferir: Transferir el riesgo requiere trasladar a un tercero todo o parte del impacto negativo de una amenaza, junto con la propiedad de la respuesta. La transferencia de un riesgo simplemente confiere a una tercera persona la responsabilidad de su gestión; no lo elimina. Pueden

emplearse contratos para transferir a un tercero la responsabilidad de riesgos específicos.

- Mitigar: Mitigar el riesgo implica adoptar acciones tempranas para reducir la probabilidad de ocurrencia de un riesgo y/o su impacto sobre el proyecto, a menudo es más efectivo que tratar de reparar el daño después de ocurrido el riesgo. Ejemplos de acciones tendientes a mitigar un riesgo son adoptar procesos menos complejos, efectuar más pruebas o seleccionar un proveedor más estable.

Una cuarta estrategia que puede utilizarse tanto para riesgos negativos como positivos, según el PMBOK (PMI, 2008) es:

- Aceptar: rara vez es posible eliminar todas las amenazas de un proyecto, ésta estrategia puede ser pasiva o activa. La aceptación pasiva no requiere ninguna acción, excepto documentar la estrategia, dejando que el equipo del proyecto aborde los riesgos conforme se presentan. La estrategia de aceptación activa más común consiste en establecer una reserva para contingencias que incluya el tiempo, los medios financieros o recursos necesarios para abordar los riesgos.

Para los riesgos positivos u oportunidades el PMBOK (PMI, 2008) señala tres estrategias:

- Explotar: Esta estrategia puede seleccionarse para los riesgos con impactos positivos, cuando la organización desea asegurarse de que la oportunidad se haga realidad.
- Compartir: Compartir un riesgo positivo implica asignar todo o parte de la propiedad de la oportunidad a un tercero mejor capacitado para capturar la oportunidad en beneficio del proyecto.
- Mejorar: Esta estrategia se utiliza para aumentar la probabilidad y/o los impactos positivos de una oportunidad. La identificación y maximización de las fuerzas impulsoras clave de estos riesgos de impacto positivo pueden incrementar su probabilidad de ocurrencia.

Es importante recordar que las acciones que respaldan estas estrategias proactivas se incorporan en el Plan de Gestión del Proyecto. Por lo que se debe incorporar estas actividades en el cronograma proporcionado como parte del caso, como parte del alcance del proyecto, con fechas de cumplimiento, recursos, etc. Las actividades correspondientes al Plan para Contingencias y Planes de Respaldo no se incorporan en el cronograma, puesto que estas se ejecutarán en caso de que los riesgos aceptados sucedan o fallen las estrategias proactivas, respectivamente. Sin embargo, sí debe reflejarse en el cronograma las reservas para contingencias (tiempo y costo).

4.9.6. Monitorear y controlar los riesgos

Es el proceso por el cual se implementan planes de respuesta a los riesgos, se rastrean los riesgos identificados, se monitorean los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso contra los riesgos a través del proyecto. A partir del monitoreo y control de riesgos pueden surgir solicitudes de cambios con:

- Acciones correctivas recomendadas: incluyen los planes de contingencia y los planes para soluciones alternativas. Estos últimos son respuestas que no se planificaron inicialmente, pero que se requieren para enfrentar riesgos emergentes no identificados previamente o aceptados de manera pasiva.
- Acciones preventivas recomendadas: se utilizan para asegurar la conformidad del proyecto con el plan para la dirección del proyecto.

Durante la ejecución del proyecto se da la identificación de nuevos riesgos, la reevaluación de los riesgos actuales y el cierre de riesgos obsoletos. El DP deberá dedicar parte de la reunión de coordinación a este tema y a la actualización de la plantilla de Análisis de Riesgos.

4.10. Metodología para la Gestión de las Adquisiciones

La gestión de las adquisiciones del proyecto según el PMBOK (PMI, 2008) se resume en el cuadro 17.

Cuadro 17. Gestión de las adquisiciones (PMI, 2008).

Procesos	Entradas	Técnicas y Herramientas	Salidas
1. Planificar de las adquisiciones	1. Línea base del alcance 2. Documentación de requisitos 3. Acuerdos para trabajar en equipo 4. Registro de riesgos 5. Acuerdos contractuales Relacionados con los Riesgos 6. Requisitos de recursos de la actividad 7. Cronograma del Proyecto 8. Estimaciones de Costos de las Actividades 9. Línea Base del Desempeño de Costos 10. Factores Ambientales de la Empresa 11. Activos de los Procesos de la Organización	1. Análisis de hacer o comprar 2. Juicio de expertos 3. Tipos de Contrato	1. Plan de gestión de las adquisiciones 2. Enunciado del trabajo relativo a la adquisición 3. Decisiones de hacer o comprar 4. Documentos de la adquisición 5. Criterios de selección de proveedores 6. Solicitudes de cambio
2. Efectuar las Adquisiciones	1. Plan de gestión del Proyecto 2. Documentos de la Adquisición 3. Criterios de selección de proveedores 4. Lista de vendedores Calificados 5. Propuestas de los vendedores 6. Documentos del Proyecto 7. Decisiones de hacer o comprar 8. Acuerdos para trabajar en equipo 9. Activos de los procesos de la organización	1. Conferencias de oferentes 2. Técnicas de evaluación de propuestas 3. Estimaciones independientes 4. Juicio de expertos 5. Publicidad 6. Búsqueda en Internet 7. Negociación de adquisiciones	1. Vendedores seleccionados 2. Adjudicación del contrato de adquisición 3. Calendarios de recursos 4. Solicitudes de cambio 5. Actualizaciones al plan de gestión del proyecto 6. Actualizaciones a los documentos del proyecto

3.Administrar las Adquisiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Documentos de la adquisición 2. Plan de gestión del proyecto 3. Contrato 4. Informes de desempeño 5. Solicitudes de cambio aprobadas 6. Información sobre el desempeño del trabajo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema de control de Cambios del contrato 2. revisiones del Desempeño de las adquisiciones 3. Inspecciones y auditorías 4. Informes de desempeño 5. Sistemas de pago 6. Administración de reclamaciones 7. Sistema de gestión de registros 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Documentación de la adquisición 2. Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización 3. Solicitudes de cambio 4. Actualizaciones al Plan de gestión del Proyecto
4.Cerrar las Adquisiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan de gestión del proyecto 2. Documentación de la adquisición 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Auditorías de la adquisición 2. Acuerdos negociados 3. Sistema de gestión de registros 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adquisiciones cerradas 2. Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

4.10.1. Planificar las adquisiciones

Consiste en documentar las decisiones de compra para el proyecto, especificar la forma de hacerlo e identificar posibles vendedores. Se identifican las fuentes de materiales, productos y servicios fuera de la organización del proyecto.

Los documentos sobre el alcance, planos y especificaciones, estimación de recursos y duraciones, presupuesto, cronograma, calidad, análisis de riesgo, seguridad ocupacional, sostenibilidad del proyecto, los factores ambientales como las condiciones del mercado y activos organizacionales de la empresa como sus políticas y experiencia previa, son fundamentales para gestionar las adquisiciones.

Muchas veces debe de tomarse una decisión Hacer/Comprar, ya que puede haber márgenes de costo o tiempo, que pueden resultar positivos para el proyecto. Por ejemplo el uso de materiales o estructuras prefabricadas puede reducir el tiempo de ejecución de una actividad aunque se el costo se incremente ligeramente. Al realizar la gestión de adquisiciones hay que aclarar visiblemente lo siguiente:

- Alcance y requisitos de la adquisición: será necesario tener los requisitos priorizados para facilitar la evaluación de ofertas. También se debe tener en cuenta que no todos los requisitos deberían ser críticos en cuyo caso resultaría difícil diferenciar a los distintos proveedores.
- Estimación de costos de la adquisición: a partir de información de otros proyectos el presupuesto se tendrá una guía para conseguir la respuesta deseada de los proveedores y facilitará la comparación entre las distintas respuestas.
- Tiempo de ejecución o entrega: a partir del cronograma y la planificación semanal, se decidirá si los proveedores proporcionan una repuesta adecuada a los requerimientos.

Los esquemas de contrato que define el PMBOK (PMI, 2008) y bajo los cuales OFC S.A. puede establecer relaciones comerciales con proveedores son:

- Contratos de precio fijo: implica establecer un precio total fijo para un producto o servicio definido. En el caso de los contratos de precio fijo, los vendedores se encuentran obligados por ley a cumplir dichos contratos, bajo el riesgo de afrontar eventuales daños y perjuicios financieros si no lo hicieran. En el marco de un contrato de precio fijo, los compradores deben definir con exactitud el producto o los servicios que son objeto de la adquisición. Puede haber lugar a cambios en el alcance, pero generalmente estarán acompañados de un aumento en el precio del contrato.
 - Contratos de precio fijo cerrado: es el tipo de contrato de uso más común, el precio de los bienes se fija al comienzo y no está sujeto a cambios, salvo que se modifique el alcance del trabajo.
 - Contratos de precio fijo más honorarios con incentivos: pueden incluir incentivos financieros para quienes alcancen o superen objetivos seleccionados del proyecto, tales como las fechas de entrega programadas, el desempeño de costos y técnico, o todo aquello que pueda ser cuantificado y posteriormente medido. Los objetivos de desempeño se establecen al principio, y el precio

final del contrato se determina luego de completar todo el trabajo sobre la base del desempeño del vendedor.

- Contratos de precio fijo con ajuste económico de precio: se utiliza cuando el período de desempeño del vendedor abarca un período considerable. Se trata de un contrato de precio fijo pero con una disposición especial que permite ajustes finales predefinidos al precio del contrato debido a cambios en las condiciones, tales como cambios inflacionarios o aumentos (o disminuciones) del costo de las materias primas específicas. La cláusula sobre ajuste económico de precio debe tomar como referencia el índice de precios al consumidor del Ministerio de Economía, Industria y Comercio y el tipo de cambio promedio del Banco Central para OFC S.A.
- Contratos de costos reembolsables: implica efectuar pagos (reembolsos de costos) al vendedor por todos los costos legítimos y reales en que incurriera para completar el trabajo, más los honorarios que representen la ganancia del vendedor. Los contratos de costos reembolsables también pueden incluir cláusulas de incentivos financieros para los casos en que el vendedor supere o no cumpla los objetivos definidos. Un contrato de costos reembolsables proporciona al proyecto flexibilidad para reorientar a un vendedor si el alcance del trabajo no puede definirse con precisión al inicio y requiere modificaciones, o cuando el esfuerzo puede implicar riesgos elevados.
 - Contrato de costo más honorarios fijos: al vendedor se le reembolsan todos los costos autorizados para realizar el trabajo del contrato, a la vez que recibe el pago de sus honorarios fijos calculados como un porcentaje de los costos del proyecto estimados al inicio. Los honorarios se pagan únicamente por el trabajo completado y no varían en función del desempeño del vendedor. El monto de los honorarios no cambia, a menos que se modifique el alcance del proyecto.

- Contrato de costo más honorarios con incentivos: al vendedor se le reembolsan todos los costos autorizados para realizar el trabajo del contrato, y recibe honorarios con incentivos predeterminados, basados en el logro de objetivos específicos de desempeño establecidos en el contrato. En este tipo de contratos, si los costos finales son inferiores o superiores a los costos originales estimados, entonces el comprador y el vendedor comparten las desviaciones de costos de acuerdo con una fórmula prenegociada.
- Contrato de costo más honorarios por cumplimiento de objetivos: al vendedor se le reembolsan todos los costos legítimos, pero la mayor parte de los honorarios es obtenida basándose sólo en la satisfacción de cierto criterio subjetivo general de desempeño definido e incorporado dentro del contrato.
- Contrato por tiempo y materiales: son un tipo híbrido de acuerdo contractual que contiene aspectos tanto de los contratos de costos reembolsables como de los contratos de precio fijo. A menudo, se les utiliza para aumentar personal, la adquisición de expertos y cualquier tipo de apoyo externo cuando no es posible establecer con rapidez un enunciado preciso del trabajo.

OFC S.A. cuenta con distintos contratos entre sus activos organizacionales, que podrá utilizar para generar nuevas adquisiciones. Una vez que se defina el contrato, las fechas que se establezcan deberán incorporarse al Cronograma del proyecto como hitos.

Para desarrollar la solicitud de ofertas para el producto que la empresa desea adquirir, debe utilizarse los documentos para recabar información. El objetivo de estos documentos es tratar de comunicar las necesidades de la empresa y el nivel de detalle de la oferta o información que espera recibir de los proveedores.

Debe existir un solo Punto de Contacto (POC) que transmita la información tanto interna como externamente y, por lo tanto, sea responsable de la recepción y envío de los documentos de oferta. El Asistente Administrativo será asignado como POC y debe gestionar la planificación de las adquisiciones y efectuar las adquisiciones en coordinación con el DP. Los objetivos del POC son fomentar la competencia y tratar de conservar a los buenos proveedores interesados en la oferta del negocio, definir los requisitos de la solicitud de ofertas y responder a las ofertas de los proveedores, intentando seleccionar a aquellas personas que utilicen un lenguaje preciso y eficiente con experiencia en negocios y técnica.

Los métodos para obtener información de los proveedores son los siguientes:

- Solicitud de información (RFI): la solicitud de información se utiliza para obtener información sobre productos, servicios o proveedores. Consistirá en una carta que explique la actividad comercial de OFC S.A., describa el tipo de proyectos en que se participa, el producto o servicio que se solicita, información básica de la compañía e información crediticia. En el Anexo 32 se adjunta una plantilla.
- Solicitud de propuesta (RFP): se utiliza cuando OFC S.A. pide a los proveedores o subcontratistas que le recomienden soluciones a su problema. De esta forma la empresa puede recoger información y negociar sin compromiso ninguno con el proveedor para finalmente adquirir su producto. Se debe proporcionar la misma información a todos los proveedores o subcontratistas. En el Anexo 33 se adjunta una plantilla de resumen que los proveedores deberán de llenar y de ser necesario adjuntar un documento con mayor detalle.
- Solicitud de presupuesto (RFQ): es utilizado para establecer compromisos con los proveedores acerca de fijación de precios, hitos de entrega del producto, cantidad, servicios y calidad de los productos. La respuesta al documento RFQ debe responder a los requisitos exigidos por OFC S.A. aunque por otra parte este documento no obliga a que dicha empresa adquiera ese producto. En el Anexo 34 se adjunta una plantilla.

- Orden de compra (PO): es utilizado para establecer un compromiso de compra a un proveedor, puede hacer referencia a cotizaciones RFQ recibidas, y deberán ser pagadas por la empresa posteriormente. En el Anexo 35 se adjunta una plantilla.

A partir de la RFI o de la RFP, se aplican los siguientes criterios para seleccionar un proveedor:

- Comprensión de la necesidad: en la propuesta presentada, debe estar bien plasmada, en atención al alcance. Debe ser muy cercana a la capacidad técnica y a la calidad esperada desde el punto de vista arquitectónico, urbanístico y/o constructivo.
- Capacidad técnica: El oferente debe tener las habilidades y conocimientos técnicos necesarios y demostrarlos, como carrera profesional, formación técnica, actualización y/o experiencia en obras, ventas o servicios similares, de acuerdo a las especificaciones y alcance.
- Costo total o del ciclo de vida: El costo es una de las variables más importantes a la hora de comparar ofertas, de previo debe tenerse claro cuál sería el costo aproximado para no aceptar una oferta ruinosa u onerosa.
- Riesgo: Los riesgos son previsibles para el tipo de servicio o producto y será traspasado al proveedor mediante el contrato apropiado, pólizas de seguro requeridas, crédito, con la obligación de acatar los señalamientos del proveedor de acuerdo al alcance.
- Enfoque de gestión: Entre los procesos y procedimientos de gestión debe tenerse claro no solo la eficiencia administrativa y técnica, sino las regulaciones y el posible impacto ambiental y social de la obra, para asegurar el éxito.
- Garantía: Dependiendo del caso, de ser un producto se solicitará un certificado de garantía por el período más largo posible; de ser un servicio se solicitará una letra de cambio como garantía de

Cumplimiento, Paz y Salvo por un 10% del valor de la obra. Se aplicara un 5% de retenciones de pagos como garantía adicional. Se debe tener clara la garantía contra vicios ocultos, según el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica es de 4 años, según el Código de Comercio es de 5 años, se aplicara esta última. Dentro de las garantías se incluye el cumplimiento de las especificaciones.

- Capacidad financiera: Debe demostrarse la solvencia financiera para asegurar las garantías y el cumplimiento a tiempo de la obra, mediante la presentación de Estados Contables de los últimos seis meses.
- Referencias: Debe documentarse y verificarse la experiencia, la gestión el y resultado exitoso en al menos dos proyectos finalizados, del constructor oferente, si ya se tiene experiencia con el contratista debe evaluarse su desempeño.

A partir del presupuesto base y del cronograma base se dará tramite a las RFQ y PO como se describe a continuación.

4.10.2. Efectuar las adquisiciones

Consiste en obtener respuestas de los vendedores, seleccionar un vendedor y adjudicar un contrato o compra. El Asistente Administrativo recibirá ofertas y propuestas, el DP, conjuntamente con el EP aplicará los criterios de selección definidos previamente a fin de seleccionar uno o más vendedores que estén calificados para efectuar el trabajo.

Gestionar la interacción con proveedores durante el proceso de adquisición es uno de los aspectos más difíciles de la gestión de adquisiciones. Hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- La fecha más importante es la fecha inicial de entrega de la oferta de los proveedores. Hay que asegurarse de que los proveedores tienen

suficiente tiempo para elaborar la respuesta a la solicitud de oferta o que se les comunica los cambios de esa fecha, de ser necesario.

- Es necesario permitir un periodo de preguntas y comentarios del proveedor tras la difusión del documento de solicitud de ofertas y será necesario realizar aclaraciones. Estas preguntas deben de registrarse, consultarse y responderse adecuadamente.
- Los proveedores algunas veces realizarán preguntas inapropiadas e intentarán extraer información de la compañía, de los miembros del equipo o del POC para intentar conseguir ventaja en la 'competición' con el resto de proveedores
- Puede quererse modificar el hito de entrega por distintas razones (presupuesto, prioridades, recursos...) o porque la empresa tenga que reevaluar la solicitud de oferta debido, por ejemplo, a las cuestiones planteadas por los proveedores.
- Los proveedores también podrían intentar evaluar las suposiciones financieras (como el presupuesto) y pueden hacer preguntas al respecto. El responsable de la gestión de preguntas debería intentar contribuir a que este tipo de preguntas no se generen y guardar la confidencialidad.
- Aclaraciones sobre si ya se ha seleccionado internamente un ganador y la solicitud de oferta es simplemente una formalidad.
- Preguntas sobre relacionadas con la posibilidad de que el proveedor proponga su propia solución, es decir, una solución no contemplada en la solicitud de oferta.

Estos asuntos pueden manejarse a través de las conferencias de oferentes o comunicaciones genéricas, de manera que se mantenga la igualdad de condiciones. Una vez obtenidas las respuestas definitivas en el plazo establecido, se evalúan las propuestas y se toma la decisión de otorgar el subcontrato o la compra. Esto conlleva la aplicación de Órdenes de Cambio, la actualización del Calendario de Recursos, el Cronograma y el Presupuesto.

4.10.3. Administrar las adquisiciones

Consiste en gestionar las relaciones de adquisiciones, supervisar el desempeño del contrato y efectuar cambios y correcciones según sea necesario. El DP debe verificar que lo especificado en la compra o contrato se cumpla de acuerdo a lo negociado. Se debe valer de los documentos de adquisición, especialmente del contrato, de acuerdo a las especificaciones y de las Mediciones de Productividad, Informes de Desempeño, Lista de Control de Calidad, Matriz de Identificación de Riesgos Laborales, Análisis Ambiental, Lista de Control de Sostenibilidad y Órdenes de Cambio aprobadas. Mediante el análisis de estos documentos y la inspección podrán definirse nuevas solicitudes de cambios que deben ser documentadas y luego aprobadas para que tengan efecto. A partir de esto se decidirá si procede hacer pagos según lo establecido en el Contrato u Orden de Compra o si se deben renegociar dichos pagos.

4.10.4. Cerrar las adquisiciones

Es el proceso de finalizar cada adquisición para el proyecto. Implica verificar que la totalidad del trabajo y de los entregables sean aceptables, para cada contrato aplicable al proyecto.

Si un contrato se debe cerrar anticipadamente debido un acuerdo mutuo entre las partes, al incumplimiento de una de las partes o a la conveniencia del comprador, debe revisarse las cláusulas del contrato que así lo prevean.

El DP debe aprobar los entregables correspondientes, sus garantías y demás condiciones expresadas en la Propuesta o Compra aprobada de dicha adquisición y ordenar los pagos finales correspondientes. Las reclamaciones no resueltas pueden estar sujetas a litigio luego del cierre. La auditoría interna puede arrojar cambios necesarios al procedimiento y lecciones aprendidas que deben documentarse.

4.11. Metodología para la Gestión de la Seguridad Ocupacional

Los accidentes pueden tener una o varias causas, estos detonantes son llamados incidentes o peligros; un incidente sería una desviación de las normas aceptables del procedimiento como por ejemplo: mover acero de refuerzo cerca de un tendido eléctrico, soldar cerca de productos inflamables. Un peligro es un incidente donde las medidas adecuadas no han sido aplicadas por ejemplo: un andamio apoyado sobre bloques de concreto, una conexión eléctrica sin tomacorriente o un derrame de aceite en el piso. Un incidente o peligro puede existir durante semanas y coexistir con el trabajador en el día a día, pero siempre habrá un momento donde alguien salga herido y esto se conoce como un accidente. Los accidentes son súbitos e inesperados pero no tienen que pasar. Si alguien reconoce y controla el incidente o peligro, el accidente no llegaría a ocurrir. Para evitar los accidentes, se deben identificar y controlar todas las desviaciones de las normas de seguridad.

La gestión de la seguridad ocupacional del proyecto según la Extensión de Construcción al PMBOK (PMI, 2007) se resume en el cuadro 18.

Cuadro 18. Gestión de la Seguridad Ocupacional (PMI, 2007).

Procesos	Entradas	Técnicas y Herramientas	Salidas
1. Planeamiento de la seguridad	1. Factores ambientales de la empresa 2. Activos de los procesos de a Organización 3. Enunciado del alcance del Proyecto 4. Plan de gestión del proyecto 5. Requerimientos del Contrato 6. Legislación en seguridad ocupacional 7. Requerimientos de los Involucrados 8. Política de Seguridad Ocupacional	1. Análisis costo-beneficio 2. Benchmarking 3. Ensayos y simulaciones 4. Costo de la seguridad 5. Herramientas adicionales de planificación de la seguridad 6. Mapas de procesos 7. Diagramas de Flujo 8. Revisión de los requerimientos de seguridad del proyecto	1. Plan de seguridad ocupacional del proyecto 2. Métricas de seguridad 3. Listas de chequeo de seguridad 4. Plan de mejoramiento de procesos 5. Línea base de seguridad ocupacional 6. Actualizaciones al plan de gestión del Proyecto 7. Zonificación y señalización de seguridad 8. Capacitación en seguridad y requerimientos de

	<p>9. Realizar el aseguramiento de la Seguridad Ocupacional</p> <p>10. Características y limitaciones del sitio</p>	<p>9. Herramientas y técnicas de gestión de riesgos</p>	<p>inducción</p> <p>9. Plan de manejo del tráfico</p> <p>10. Plan de respuesta a las emergencias</p> <p>11. Plan de gestión de autorizaciones de trabajo</p>
<p>2. Realizar el aseguramiento de la seguridad ocupacional</p>	<p>1. Plan de seguridad ocupacional del proyecto</p> <p>2. Métricas de seguridad</p> <p>3. Plan de mejoramiento de procesos</p> <p>4. Información del desempeño del trabajo</p> <p>5. Ordenes de cambio aprobadas</p> <p>6. Mediciones de control de la seguridad ocupacional</p> <p>7. Ordenes de cambio implementadas</p> <p>8. Acciones correctivas implementadas</p> <p>9. Reparaciones de defectos implementadas</p> <p>10. Acciones preventivas implementadas</p> <p>10. Activos de procesos de la Organización</p> <p>12. Requerimientos del Contrato</p>	<p>1. Herramientas adicionales de planificación de la seguridad</p> <p>2. Auditorías de los riesgos ocupacionales</p> <p>3. Análisis de los peligros ocupacionales</p> <p>4. Análisis de procesos</p> <p>5. Herramientas del control de la seguridad ocupacional</p> <p>6. Procesos de la gestión de la seguridad ocupacional</p> <p>7. Herramientas y técnicas de gestión de riesgos</p>	<p>1. Ordenes de cambio</p> <p>2. Acciones correctivas recomendadas</p> <p>3. Activos de los procesos de la organización</p> <p>4. Actualizaciones al plan de gestión del proyecto</p> <p>5. Realizar las mediciones del aseguramiento de la seguridad ocupacional</p> <p>6. Actualizaciones al plan de gestión de la seguridad ocupacional</p> <p>7. Actualizaciones al Plan de mejoramiento de procesos</p> <p>8. Plan de monitoreo y control de la seguridad ocupacional</p>
<p>3. Realizar el control de la seguridad ocupacional</p>	<p>1. Plan de seguridad ocupacional del proyecto</p> <p>2. Métricas de seguridad</p> <p>3. Listas de chequeo de seguridad</p> <p>4. Activos de los procesos de la organización</p> <p>5. Información del desempeño del trabajo</p> <p>6. Ordenes de cambio aprobadas</p> <p>7. Actualizaciones a los entregables</p>	<p>1. Análisis de los peligros ocupacionales</p> <p>2. Investigación de los accidentes</p> <p>3. Métodos de análisis estadístico y reporte de los procesos</p> <p>4. Herramientas de planificación de la seguridad ocupacional</p> <p>5. Herramientas del aseguramiento de la seguridad ocupacional</p> <p>6. Muestreo y ensayo estadístico</p> <p>7. Inspección</p>	<p>1. Mediciones del control de la seguridad ocupacional</p> <p>2. Reparaciones de defectos validadas</p> <p>3. Actualizaciones a la línea base de seguridad ocupacional</p> <p>4. Acciones correctivas recomendadas</p> <p>5. Acciones preventivas recomendadas</p> <p>6. Ordenes de cambio</p> <p>7. Actualizaciones a los activos de procesos de</p>

			la organización
		8. Revisión de reparación de defectos	8. Entregables validados
		9. Mapeo de procesos	9. Actualizaciones al plan de gestión del proyecto
		10. Diagramas de flujo	10. Actualizaciones al plan de seguridad ocupacional del proyecto
		11. Herramientas del gestión de riesgos del proyecto	11. Actualizaciones al Plan de monitoreo y control de la seguridad ocupacional
			12. Reportes de no conformidad

4.11.1. Planeamiento de la seguridad

Este proceso determina el acercamiento, la planificación de los requerimientos de seguridad ocupacional del proyecto de construcción. De acuerdo a los activos de procesos de la organización, a la política de seguridad ocupacional, a los factores ambientales, al enunciado del alcance del proyecto, los planos y especificaciones de construcción, el plan de gestión del proyecto, las necesidades del involucrado, el contrato, la legislación y normativa aplicable y las condiciones del sitio, se define el Plan de Gestión de la Seguridad Ocupacional.

Primeramente se debe planificar el sitio de trabajo del proyecto, esto no solo permitirá aislar peligros, mejorar el flujo de personal, equipos y materiales, sino que también tendrá un impacto positivo en el desempeño y productividad en el proyecto.

Se realizará un plano a escala del sitio de obra procurando establecer un perímetro de seguridad, los espacios de trabajo y circulación, considerando la ubicación de elementos como:

- Edificación a construir
- Accesos
- Patio de maniobras

- Área para almacenamiento de agregados
- Área para almacenamiento de cemento
- Área para fabricación de concreto
- Área para almacenamiento de acero
- Taller de armadura y trabajos en acero
- Área para almacenamiento de madera
- Taller de carpintería
- Bodega de materiales y equipos manuales
- Bodega de materiales peligrosos
- Ubicación de grúas y otros equipos
- Estacionamiento
- Área de trabajo para subcontratistas
- Área de oficinas
- Área de dormitorios y duchas
- Área de cocina y comedor
- Ubicación de medidor eléctrico, cableados y suministro eléctrico
- Ubicación de medidor de agua potable y tuberías
- Cerramientos

No deben ser adyacentes el almacenamiento de sustancias y sitios actividades que puedan desencadenar un accidente o dañar materiales y equipo, por ejemplo almacenar combustibles cerca del taller de armadura y acero ya que el corte del acero genera chispas, cemento cerca de tuberías de agua potable que puedan romperse o causar inundaciones o la cocina o dormitorios cerca de el almacenamiento de sustancias peligrosas.

También deberá verificarse otras condiciones externas que pueden representar peligros a la seguridad de los trabajadores, al público en general y al éxito del proyecto como:

- Calles, carreteras, aceras aledañas
- Tránsito de vehículos, ciclistas y peatones

- Rutas y paradas de autobús, taxis, trenes, aeronaves, etc.
- Drenajes pluviales
- Tuberías de agua potable
- Tendido eléctrico
- Taludes y edificaciones contiguas
- Otros

La legislación costarricense en Salud Ocupacional se centra principalmente en la Ley Sobre Riesgos del Trabajo y su Reglamento, así como la normativa mencionada en el Marco Legal de la Política de Seguridad Ocupacional de OFC S.A.

Debe definirse la ubicación de rótulos de señalización de información y prevención para cada área identificada, todos los riesgos serán señalizados de conformidad con la legislación vigente, utilizándose en todo momento los pictogramas, colores y otros indicadores establecidos en las normas de aplicación. Por ejemplo:

- Tránsito restringido de personas
- Peligro de excavaciones y caídas, caída de materiales y herramientas
- Materiales tóxicos o inflamables
- Peligros eléctricos
- Peligros biológicos
- Uso obligatorio de equipo de seguridad
- Ubicación de primeros auxilios y agua potable.

Para desarrollar el análisis de peligros y de la seguridad ocupacional, el Ingeniero Residente y el Maestro de Obras revisarán los siguientes aspectos previo al inicio del proyecto y durante su ejecución:

- Tareas a realizar, su duración y frecuencia.
- Equipos e instalaciones: Las máquinas, instalaciones, herramientas, aparatos e instrumentos deben estar registrados, mantenidos y revisados en conformidad con la legislación vigente y los procedimientos

que los fabricantes establezcan, de forma que se asegure la protección de los trabajadores que los utilizan.

- Lugares de trabajo: Serán diseñados y cumplirán con la legislación vigente que le sea de aplicación, tanto general, como particular en función del uso a que se destinan.
- Procedimientos de trabajo: Cuando la realización de una tarea, actividad o trabajo conlleva algún tipo de riesgo no controlado por medio de las medidas colectivas existentes, se elaborarán procedimientos de trabajo que indiquen las operaciones a realizar, la secuencia de realización y las medidas de protección colectiva y/o individuales que aseguren la protección de los trabajadores que van a realizar las operaciones.
- Quien realiza el trabajo, tanto permanente como ocasional.
- Otras personas que puedan ser afectadas por las actividades de trabajo (por ejemplo: visitantes, subcontratistas, público).
- Medidas de protección colectiva: Cuando en el ambiente de trabajo existan riesgos propios de las tareas que se desarrollan, se controlarán mediante el uso de medidas de protección colectiva, las que posteriormente serán evaluadas en cuanto a su eficacia preventiva.
- Equipos de protección personal: Cuando los riesgos no se puedan evitar o limitarse suficientemente con medidas técnicas organizativas o de protección colectiva, se dotará a los trabajadores de los equipos de protección personal adecuados al desempeño de sus funciones, velando por el uso correcto de los mismos.
- Procedimientos de trabajo: se deben especificar los procedimientos recomendados de trabajo de manera que sean seguros. Estos deben ser comunicados por escrito y mediante reuniones.
- Formación que han recibido los trabajadores sobre la ejecución de sus tareas.
- Instrucciones de fabricantes y suministradores para el funcionamiento y mantenimiento de planta, maquinaria y equipos.

- Tamaño, forma, carácter de la superficie y peso de los materiales a manejar.
- Distancia y altura a las que han de moverse de forma manual los materiales.
- Energías utilizadas (por ejemplo: aire comprimido).
- Sustancias y productos utilizados y generados en el trabajo.
- Estado físico de las sustancias utilizadas (humos, gases, vapores, líquidos, polvo, sólidos).
- Contenido y recomendaciones del etiquetado de las sustancias utilizadas.

Conjuntamente elaborarán la Matriz de Identificación de Peligros que se adjunta en el Anexo 36 y calificarán la peligrosidad como baja, media o alta, de acuerdo a con los criterios de los cuadros 19 y 20.

Cuadro 19. Nivel de Peligro y Probabilidad de Ocurrencia

Nivel de Peligro	Tipo de lesión
Peligro Bajo	Ligeramente dañino: Cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo, dolor de cabeza, molestias.
Peligro Medio	Dañino: Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, sordera, dermatitis y otros que conducen a incapacidades.
Peligro Alto	Extremadamente dañino: Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer y otras enfermedades crónicas
Probabilidad	Frecuencia conocida
Probabilidad Baja	Muy raramente ocurre
Probabilidad Media	Pocas veces ocurre
Probabilidad Alta	Algunas veces ocurre

Cuadro 20. Criterio de tolerancia al peligro

Peligro	Probabilidad		
	Baja	Media	Alta
Bajo	Trivial	Tolerable	Moderado
Medio	Tolerable	Moderado	Moderado
Alto	Moderado	Moderado	Intolerable

Si el peligro es intolerable se buscarán alternativas a la tarea o se extremarán las medidas de seguridad ocupacional. Si el peligro es moderado se aplicarán y monitorearán las medidas con especial atención. Si el peligro es tolerable o trivial solamente aplicará el uso del Equipo de Protección Individual (EPI) básico: casco, chaleco, zapatos de seguridad y lentes de policarbonato.

Posteriormente el Ingeniero Residente debe seleccionar, según la normativa el EPI para cada tarea, utilizando la plantilla Matriz de Protección Personal adjunta en el Anexo 37. Otras medidas de seguridad ocupacional pueden ser necesarias, con la instalación de redes de protección para la caída y proyección de objetos, barreras y señalización para el tránsito de vehículos, ciclistas y peatones, dentro o fuera del área de proyecto, esto deberá ser analizado si es el caso, e incluirse en un plan de control de tráfico.

Para cada proyecto el Ingeniero Residente deberá preparar el Plan de Seguridad Ocupacional y Emergencias, incluirá lo siguiente:

- Realizar una breve capacitación en seguridad ocupacional: reconocimiento de peligros en campo, uso de equipo de seguridad ocupacional, excavaciones, maquinaria, trabajos en altura, electricidad y sustancias peligrosas, primeros auxilios y acciones en caso de incendio o terremoto.
- Ubicación y funcionamiento de extintores de fuego o previstas contra incendio de acuerdo al Manual de Disposiciones Técnicas al Reglamento de Seguridad Humana y Protección contra Incendios INS.
- Contenido y ubicación de un botiquín de primeros auxilios de acuerdo al Reglamento de Riesgos del Trabajo y otro equipo como camilla, férulas, vendas, etc.
- Aviso de accidente para traslado de emergencia, contacto con médico o paramédico, aviso de incendio para asistencia de bomberos, y evacuación ordenada del sitio a zona de seguridad.

- Definición de vías de evacuación y aseguramiento de su funcionamiento.

A partir de la información del personal obtenida al momento de ingresar a la empresa, se confeccionarán listas de identificación para el guarda y el Ingeniero Residente y gafetes para todo el personal del proyecto, con fotografía, completo, edad y fecha de nacimiento, ocupación, número de cédula o identificación, número de asegurado, tipo sanguíneo, alergias y otros padecimientos, contacto en caso de emergencia. En el caso de subcontratistas, estos deben proporcionar la lista de sus trabajadores e identificarlos debidamente. En el contrato debe especificarse estos requerimientos. Todo trabajador de OFC S.A. debe estar asegurado en la CCSS y estar cubierto por la Póliza de Riesgos del Trabajo de la empresa. A las empresas subcontratadas, se les exigirá la misma condición mediante el contrato.

4.11.2. Realizar el aseguramiento de la seguridad ocupacional

Este proceso implica la aplicación de la planificación sistemática de la seguridad ocupacional a todas las tareas del proyecto para asegurar que se alcancen los requerimientos. Es una auditoría que realiza el DP para verificar que se cumpla y ajuste el plan de seguridad ocupacional. Se revisará la normativa aplicable al proyecto, según su EDT, Cronograma, Contrato y los activos de los procesos de la organización y se ajustará el Plan de Seguridad Ocupacional a las necesidades encontradas. Posteriormente, se seguirá ajustando este plan a partir de las inspecciones de seguridad ocupacional, información del desempeño del trabajo en el proyecto, órdenes de cambio, medidas correctivas y preventivas que se implementen y revisen.

4.11.3. Realizar el control de la seguridad ocupacional

Este proceso determina y aplica las medidas necesarias para alcanzar los objetivos del proyecto cumpliendo con los requerimientos de seguridad

ocupacional e identifica el desempeño insatisfactorio a la vez que propone formas de eliminar las causas de este desempeño insatisfactorio en seguridad ocupacional.

A partir del Plan de Seguridad Ocupacional, de los activos de procesos de la organización, de las órdenes de cambio aprobadas, de las matrices de identificación de peligros y de protección individual, del control de seguridad operacional anterior y de su registro de accidentes se realiza el control de Seguridad Ocupacional. Durante las inspecciones se utilizará la plantilla del Anexo 38, en la que se describirán:

- Códigos y Actividad crítica, según la EDT.
- Peligros detectados en la planificación y en el aseguramiento de la seguridad ocupacional.
- Medidas preventivas sugeridas en la planificación
- Criterios de aplicación que describen cuándo ejecutar dichas medidas: por ejemplo para una excavación si el suelo está saturado debe apuntalarse, si inicia una lluvia se debe detener el trabajo, un trabajo de electricidad en un piso
- Responsable de la aplicación de la medida: el encargado de la seguridad ocupacional.
- Accidentes registrados: cada evento de accidente se reportará y posteriormente será clasificado según su causa y actividad de la EDT.
- Gravedad y Causas del accidente: se debe investigar y anotar la gravedad según el tipo de lesión del cuadro 18 y las causas del accidente, como por ejemplo la falta de equipo de protección, error humano, falla mecánica o eléctrica, derrumbe por falta de apuntalamiento, etc.

Este proceso permitirá actualizar el plan de seguridad ocupacional y los documentos del proyecto. También permitirá crear una estadística del número y tipo, gravedad de accidentes y de la actividad en que ocurren.

4.12. Metodología para la Gestión Ambiental

La gestión ambiental se implementa para lograr un desarrollo sostenible, es decir, para conseguir un equilibrio adecuado entre el desarrollo económico, crecimiento de la población, uso racional de los recursos y protección y conservación del ambiente.

La gestión ambiental del proyecto según la Extensión de la Construcción al PMBOK (PMI, 2007) se resume en el cuadro 21.

Cuadro 21. Gestión Ambiental (PMI, 2007)

Procesos	Entradas	Técnicas y Herramientas	Salidas
1. Planeamiento ambiental	1. Factores ambientales de la empresa 2. Activos de los procesos de a Organización 3. Enunciado del alcance del Proyecto 4. Plan de gestión del proyecto 5. Requerimientos del Contrato 6. Legislación ambiental 7. Requerimientos de los Involucrados 8. Política Ambiental 9. Realizar el aseguramiento de la Gestión Ambiental 10. Características y limitaciones del sitio	1. Análisis costo-beneficio 2. Benchmarking 3. Ensayos y simulaciones 4. Costo ambiental 5. Herramientas adicionales de planificación ambiental 6. Mapas de procesos 7. Diagramas de Flujo 8. Revisión de los requerimientos ambientales del proyecto 9. Herramientas y técnicas de gestión de riesgos	1. Plan de gestión ambiental del proyecto 2. Métricas ambientales 3. Listas de chequeo ambiental 4. Plan de mejoramiento de procesos 5. Línea base ambiental 6. Actualizaciones al plan de gestión del Proyecto 7. Zonificación y señalización ambiental 8. Capacitación ambiental y requerimientos de inducción 9. Plan de manejo del tráfico 10. Plan de respuesta a las emergencias ambientales 11. Plan de gestión de autorizaciones de trabajo 12. Plan de manejo de desechos
2. Realizar el aseguramiento de la gestión ambiental	1. Plan ambiental del proyecto 2. Métricas ambientales 3. Plan de mejoramiento de procesos	1. Herramientas adicionales de planificación ambiental 2. Auditorías ambientales 3. Análisis de los riesgos ambientales	1. Ordenes de cambio 2. Acciones correctivas recomendadas 3. Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

	<p>4. Información del desempeño del trabajo</p> <p>5. Ordenes de cambio aprobadas</p> <p>6. Mediciones de control ambiental</p> <p>7. Ordenes de cambio implementadas</p> <p>8. Acciones correctivas implementadas</p> <p>9. Reparaciones de defectos implementadas</p> <p>10. Acciones preventivas implementadas</p> <p>11. Activos de procesos de la Organización</p> <p>12. Requerimientos del Contrato</p>	<p>4. Análisis de procesos</p> <p>5. Herramientas del control ambiental</p> <p>6. Revisiones de la gestión ambiental</p> <p>7. Herramientas y técnicas de gestión de riesgos</p>	<p>4. Actualizaciones al plan de gestión del proyecto</p> <p>5. Mediciones del aseguramiento de la gestión ambiental</p> <p>6. Actualizaciones al plan de gestión ambiental</p> <p>7. Actualizaciones al Plan de mejoramiento de procesos</p>
3. Realizar el control ambiental	<p>1. Plan ambiental del proyecto</p> <p>2. Métricas ambientales</p> <p>3. Listas de chequeo ambiental</p> <p>4. Activos de los procesos de la organización</p> <p>5. Información del desempeño del trabajo</p> <p>6. Ordenes de cambio aprobadas</p> <p>7. Actualizaciones a los entregables</p>	<p>1. Análisis de los riesgos ambientales</p> <p>2. Investigación de incidentes</p> <p>3. Métodos de análisis estadístico y reporte de los procesos</p> <p>4. Herramientas de planificación ambiental</p> <p>5. Herramientas del aseguramiento de la gestión ambiental</p> <p>6. Muestreo y ensayo estadístico</p> <p>7. Inspección</p> <p>8. Revisión de reparación de defectos</p> <p>9. Mapeo de procesos</p> <p>10. Diagramas de flujo</p> <p>11. Herramientas del gestión de riesgos del proyecto</p>	<p>1. Mediciones del control ambiental</p> <p>2. Reparaciones de defectos validadas</p> <p>3. Actualizaciones a la línea base ambiental</p> <p>4. Acciones correctivas recomendadas</p> <p>5. Acciones preventivas recomendadas</p> <p>6. Ordenes de cambio</p> <p>7. Actualizaciones a los activos de procesos de la organización</p> <p>8. Entregables validados</p> <p>9. Actualizaciones al plan de gestión del proyecto</p> <p>10. Actualizaciones al plan ambiental del proyecto</p> <p>11. Actualizaciones al Plan de monitoreo y control ambiental</p>

4.12.1. Planeamiento ambiental

El planeamiento ambiental implica el enfoque y la creación de planes para cumplir efectivamente los requerimientos ambientales del proyecto y de la

legislación y normativa aplicable para evitar los riesgos de impacto ambiental y para la aceptación del producto o proyecto.

De acuerdo a los activos de procesos de la organización, a la política de seguridad ocupacional, a los factores ambientales, al enunciado del alcance del proyecto, los planos y especificaciones de construcción, el plan de gestión del proyecto, las necesidades del involucrado, el contrato, la legislación y normativa aplicable y las condiciones del sitio, se define el Plan de Gestión Ambiental.

La Guía Ambiental para la Construcción (Resolución SETENA 1948, 2008) menciona los siguientes factores técnicos a considerar antes de desarrollar una propiedad:

- Aspectos Legales: condiciones legales y catastrales del inmueble.
- Uso del Suelo: según el Plan Regulador de la Municipalidad respectiva y el Reglamento de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.
- Servicios básicos existentes: principalmente el abastecimiento desde el acueducto existente, explotación de pozos u otros tipos de fuente según SENARA, en el Departamento de Aguas del MINAE o el AyA.
- Áreas protegidas o ambientalmente frágiles: según el Área de Conservación del MINAE correspondiente o la Oficina de Zona de Protección Marítimo Terrestre en la Municipalidad correspondiente.
- Otros usos existentes en la zona: existencia de otros proyectos existentes en la zona.
- Área de la finca: se define la cobertura máxima del terreno según el Plan Regulador Vigente y el Reglamento de Construcciones.
- Accesos a la finca: la movilización frecuente de tránsito, en particular, de maquinaria pesada podría causar impactos sobre accesos no diseñados para este fin.
- Cuerpos y corrientes de agua permanentes: definir el espejo de agua y el cauce, y el área de protección que los rodea, y su cubierta vegetal,

según la Ley Forestal, la Dirección de Urbanismo del INVU y el Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.

- Topografía: pendiente mayor al 15 % pueden presentar restricciones desde el punto de vista geológico – geotécnico, debido a limitaciones relacionadas con la estabilidad de laderas, requerirá estudios especializados.
- Suelo: verificar que no se trata de suelos saturados o inundables, rellenos, humedales, consultar los mapas de la Comisión Nacional de Emergencias.
- Movimientos de tierra: proyección del posible movimiento de tierra, si será necesario movilizar material o hacer sustitución del suelo.
- Nacientes o manantiales y pozos de extracción de aguas subterráneas: deben considerarse las restricciones a las áreas cercanas a las mismas, según la Ley Forestal, la Dirección de Urbanismo del INVU y el Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.
- Condición hidrogeológica del subsuelo: la existencia de un acuífero en el subsuelo puede representar restricciones al uso del suelo, en particular si se trata de un acuífero freático, sobre el la cobertura de construcción, áreas verdes que deberían dejarse inalteradas, el manejo de las aguas pluviales y el tipo de tratamiento de aguas residuales que se van a generar. Pueden ser necesarias pruebas de infiltración
- Cobertura vegetal: ecosistemas sensibles se deben incorporar como áreas verdes, consulta al Área de Conservación del MINAE o asesoría de un ingeniero forestal.
- Amenazas naturales: tales como deslizamientos, inundaciones, licuefacción, fallas geológicas, amenaza volcánica y sísmica, incendios forestales, entre otras.
- Indicios arqueológicos: es recomendable que un profesional en arqueología valore, de previo, la condición del terreno y defina el procedimiento que se debe seguir.

- Paisaje: debe considerarse el efecto paisajístico que podría provocar el desarrollo.
- Análisis de la percepción local del proyecto: tener en cuenta la opinión de los vecinos o pobladores cercanos se debe planificar un acercamiento con la comunidad, para explicar en qué consiste el proyecto, qué beneficios podría representar y cómo se mitigarán o controlarán o compensarán ciertos impactos.

Estos factores requerirán de estudio y deberán ser tomados en cuenta en el diseño del anteproyecto. En base a estos factores y al Manual de Instrumentos Técnicos del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (SETENA, 2004), SETENA clasifica el impacto ambiental del proyecto y se aplican los Formularios de Evaluación Ambiental correspondientes: D1 o D2. Estos documentos describen, identifican, cuantifican y califican los impactos ambientales sobre el consumo de recursos, el aire, el agua, el suelo o las comunidades aledañas, así como diversos riesgos por el uso de sustancias peligrosas y otros.

A partir de la valoración de la evaluación, SETENA define el instrumento que se debe seguir para continuar con la valoración ambiental, recomienda realizar los estudios correspondientes y presentarlos en las fechas establecidas por esa institución. Pueden aplicarse las herramientas de la planificación ambiental descritas en el cuadro 21. Posteriormente SETENA otorgará la Viabilidad Ambiental y requerirá una Declaración Jurada de Compromisos Ambientales, un Pronóstico-Plan de Gestión Ambiental o un Estudio de Impacto Ambiental.

Estos documentos contemplan las medidas de prevención, mitigación y protección ambiental en base el Código de Buenas Prácticas Ambientales de SETENA (2008) y se constituyen en parte del Plan de Gestión Ambiental.

Para que estas medidas puedan ser puestas en práctica, y se puedan estimar sus costos, se solicitará al Consultor Ambiental que realice la evaluación o estudio ambiental que resuma las acciones en la plantilla de Control Ambiental adjunta en

el Anexo 39. Por ejemplo, cuando existen zonas de protección, una medida de prevención sería la señalización de esta zona para evitar cualquier ingreso o actividad en esta zona.

Una parte muy importante de este plan es el manejo de desechos. Este plan debe identificar las fuentes generadoras de desechos, ubicar los sitios de acopio de desechos tomando las medidas pertinentes para su contención y separación, de manera que todo material reciclable pueda ser rescatado y los diferentes tipos de desecho puedan ser tratados y dispuestos adecuadamente.

El Ingeniero Residente en conjunto con el Maestro de Obras, tienen la responsabilidad sobre el uso y manejo adecuados de los materiales, pues deben promover una disminución de los desechos y el óptimo aprovechamiento de los materiales y además, tienen la responsabilidad de capacitar a sus trabajadores sobre cómo modular materiales tales como madera, acero de refuerzo, etc. Una alternativa viable es la aplicación del concepto conocido como las 4R de la Basura, es decir, Reciclar, Reducir, Reutilizar y Recuperar. También debe instruirse al EP y a los trabajadores de manera que puedan identificar las fuentes de impacto ambiental y los factores ambientales que afectan, tanto en el uso del suelo, en el uso eficiente de materiales y energía, como en el uso de equipo y maquinaria.

El orden y la limpieza del sitio de trabajo, pueden significar un aumento en la productividad, una disminución de accidentes, un mejor ambiente de trabajo y una mejor imagen de la empresa.

Como parte de la política ambiental de OFC S.A. se aplicarán los lineamientos de construcción sostenible del National Green Building Standard (NAHB, 2008). Estos lineamientos sobrepasan la legislación ambiental vigente y pueden ser adicionados a conveniencia del patrocinador, ya sea desde la fase de diseño o en la fase de construcción, por lo tanto debe aplicarse la plantilla de Parámetros de Sostenibilidad del Anexo 6 para verificar su cumplimiento.

4.12.2. Realizar el aseguramiento de la gestión ambiental

El aseguramiento de la gestión ambiental incluye la aplicación de las medidas planificadas ambientales sistemáticamente, y la determinación y evaluación si estos procesos son efectivos para asegurarse que el proyecto alcance los requerimientos ambientales.

Durante la fase de construcción, el Responsable Ambiental o Regente Ambiental, nombrado ante SETENA, es el encargado de velar porque OFC S.A. ejecute las medidas ambientales correctamente. Este involucrado deberá fiscalizar y auditar las actuaciones de OFC S.A. en su gestión ambiental y dejar registro en el Cuaderno de Bitácora Ambiental. Podrá valerse de las herramientas descritas en el cuadro 21 para generar los ajustes requeridos conjuntamente con el Ingeniero Residente mediante mediciones, recomendaciones, actualizaciones y cambios en la gestión ambiental.

4.12.3. Realizar el control ambiental

Este proceso incluye la aplicación específica de las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental establecidas en la planificación en el aseguramiento de la gestión ambiental, así como la identificación del desempeño insatisfactorio.

Se debe aplicar las medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas para los potenciales impactos identificados, para conseguir que los controles sean realmente efectivos, dando las directrices necesarias, facultando y designando responsables en la ejecución de los controles necesarios.

El Ingeniero Residente deberá utilizar las plantillas de Control Ambiental y Parámetros de Sostenibilidad descritas anteriormente, incluyendo las órdenes de cambio, recomendaciones y actualizaciones que se hagan vigentes.

5. CONCLUSIONES

- La Administración de Proyectos es la aplicación de conocimiento, técnicas y habilidades personales para la realización exitosa de un proyecto. Es una herramienta aplicable a la industria de la construcción, tanto en su fase de diseño como en la fase de construcción.
- La metodología de Administración de Proyectos propuesta, reúne la información básica para gestionar los proyectos de diseño y construcción de infraestructura y edificaciones en las áreas de gestión del alcance, tiempo, costo, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgo, adquisiciones, seguridad ocupacional y ambiente, con la finalidad de que cada proyecto pueda manejarse bajo los estándares propuestos por el PMI.
- La Administración de Proyectos también permite implementar las metas estratégicas de la organización a través del ciclo de vida del proyecto, porque es suficientemente flexible para permitir el cambio a la vez que orienta la ejecución del proyecto. Por esta razón se incorporó dentro de los procesos de Ocean Forest Construction S.A. la aplicación adaptada de un estándar de Construcción Sostenible de manera que integre un desempeño ambiental satisfactorio, responsable y reconocible.
- La Administración de Proyectos involucra a toda la organización y la implementación progresiva de sus prácticas, permitirá el cambio de cultura organizacional hacia una mayor responsabilidad y compromiso con la empresa, sus proyectos, sus clientes, la comunidad y el medio ambiente.
- El DP, además de poseer el conocimiento técnico para dirigir el proyecto debe tener las habilidades para aplicar la Administración de Proyectos, personificando el enfoque de esa visión a través de sus cualidades para

negociar, interactuar y dirigir el EP e interpretar e integrar los procesos para la toma de decisiones a lo largo de todo el proyecto.

- La gestión de la integración del proyecto se basó en los procesos propuestos en el PMBOK (PMI ,2008). Debe resaltarse que la planificación en la presente guía debe ser ampliada y adaptada a las particularidades de cada proyecto se integrará en el Plan de Gestión que cada proyecto de Ocean Forest Construction debe tener.
- En esta guía, la definición del alcance se especificó dentro del marco de la construcción basándose en el NGBS (NHBA, 2008) y el Masterformat (CSI, 2010), para orientar y definir detalladamente las tareas de diseño y construcción. La EDT será el punto de partida de cada proyecto por lo que se adaptó el Masterformat 2010 (CSI, 2010) para que describir y organizar las posibles tareas de un proyecto de diseño y/o construcción de infraestructura o edificaciones. Se complementó con el NGBS (NHBA, 2008) para dirigir esas actividades hacia la Construcción Sostenible. Se establecieron procedimientos y formatos para verificar y cambiar el alcance, cuando sea requerido en el proyecto.
- A partir de esta guía el Director y el EP definirán la EDT particular de cada proyecto así como el alcance del proyecto y sus entregables, a través de continuas revisiones y adaptaciones.
- La gestión del tiempo y el costo es crítica para la ejecución y éxito del proyecto y siguió los procesos propuestos en el PMBOK (PMI ,2008). Se proporcionó un método y formato basado en el primer nivel de la EDT propuesta, para el cálculo de recursos y costos. Para el secuenciamiento de las actividades, se proporciona un cronograma base con las actividades propuestas en la EDT. Estos formatos serán ajustados a las particularidades de cada proyecto para definir la línea base y estarán

sujetos a la elaboración progresiva que conlleva la revisión y ajuste a lo largo de la ejecución del proyecto.

- Para el control del tiempo y el costo se creó una herramienta de Análisis de Valor Ganado (AVG), que requerirá del adecuado informe del desempeño del trabajo, basado en la medición del avance de las actividades.
- La gestión de la calidad siguió los procesos señalados en el PMBOK (PMI, 2008) y se generó una lista de parámetros de calidad que deberán ser revisados a lo largo de las actividades del proyecto, para asegurar el cumplimiento de requisitos técnicos, estéticos y funcionales. Esta lista se basó en los dos primeros niveles de la EDT de manera que pueda ser aplicada a una amplia variedad de proyectos. Así mismo se propuso la medición de productividad en campo para incentivar la mejora continua durante la ejecución del proyecto, para incentivar la participación proactiva del supervisor y disminuir los tiempos de espera generados por variadas razones.
- Al finalizar el proyecto se aplicará una Encuesta de Satisfacción del Cliente para lograr una retroalimentación externa y estudiar la percepción de la ejecución realizada por la empresa.
- La gestión de los recursos humanos se basó en los procesos señalados en el PMBOK (PMI, 2008) inicia con una adecuada identificación de los involucrados del EP, sus roles y calificaciones, para proceder con la selección del personal del proyecto. La Matriz de Responsabilidades es el instrumento para asignar claramente el responsable de llevar a cabo correctamente cada actividad de la EDT particular del proyecto. Se propuso un Informe de Desempeño para promover el autoanálisis y evaluación del EP.

- La gestión de las comunicaciones siguió los procesos señalados en el PMBOK (PMI, 2008). La correcta comunicación es esencial para la coordinación del proyecto y mediante esta se establece un ambiente de trabajo que debe favorecer los objetivos del proyecto y de la empresa. El almacenamiento y flujo de la información es fundamental para la sincronización de toda la estructura jerárquica del proyecto y de la empresa. Se generaron formatos para el Listado de Involucrados, Minutas de Reunión, Boletas de Traslado, Planilla Quincenal e Informe Semanal. Este último hace referencia al estado del proyecto en cuanto a costo, tiempo y cambios según las actividades que se ejecutan y según el AVG.
- La riesgos del proyecto como el clima adverso, las dificultades logísticas, el vandalismo, el robo, la falta de financiamiento, etc, se gestionan según los procesos señalados en el PMBOK (PMI, 2008). Se propuso un método para la identificación, análisis cuantitativo y cualitativo, ponderación de probabilidad e impacto y sugerencia de medidas de mitigación, transferencia o supresión del riesgo.
- Dada la multiplicidad de proveedores y que las subcontrataciones son comunes en la construcción, el cumplimiento de los objetivos del proyecto depende en gran medida de las relaciones con estos involucrados. Debe existir flexibilidad para asegurar el aprovisionamiento y ejecución de las actividades del proyecto.
- Para una gestión adecuada de las adquisiciones se siguieron los procesos señalados en el PMBOK (PMI, 2008). Se crearon formatos para solicitar información a los proveedores, de manera que pueda conocerse su idoneidad y capacidad de respuesta para el proyecto, así como formatos de solicitud de propuesta o de presupuesto para la comparación de proveedores y subcontratistas según los criterios propuestos. Adicionalmente se creó un formato de Orden de Compra para la adquisición

de materiales, equipos o herramientas. Cuando se deba formalizar un contrato se revisará dentro de los activos de procesos de la empresa y de los criterios señalados, para seleccionar el contrato que mejor se ajuste.

- La gestión de la seguridad ocupacional debe asegurar la integridad física de los trabajadores mediante la planificación del sitio, el análisis de peligros, la capacitación y la utilización de equipo de protección. En la presente guía se siguieron los procesos señalados en la Extensión de Construcción al PMBOK (PMI, 2003) incorporando las practicas comunes de seguridad ocupacional según la legislación nacional y se generó el Plan de Seguridad Ocupacional, la Matriz de Identificación de Peligros, la Matriz de Protección Personal y un formato de Control de Seguridad Ocupacional.
- La gestión de la seguridad ocupacional debe disminuir los índices de accidentes a la vez que debe mejorar la productividad y promover el cumplimiento de normas internacionales que acrediten a la empresa y la hagan confiable.
- Por último la gestión ambiental siguió los procesos señalados en la Extensión de Construcción al PMBOK (PMI, 2003) y la normativa nacional para generar un Plan de Gestión Ambiental que integra el diseño sostenible con la verificación de la ejecución de acuerdo al NGBS (NAHB, 2008) y las evaluaciones y regencia ambientales requeridas por SETENA.
- Se utiliza el formato de Parámetros de Sostenibilidad señalado anteriormente y el formato de Control Ambiental para identificar los factores sobre los que se deben evitar los impactos con medidas de mitigación o protección concretas y promover la construcción de obras con eficiencia de recursos, energía y agua, un ambiente circundante sano y una concientización del uso sostenible de los recursos.

6. RECOMENDACIONES

- La presente Guía de Administración de Proyectos, se limita a generar la inducción a los conceptos de administración de proyectos del PMI, enfocados a la industria de la construcción sostenible. La empresa deberá profundizar en cada área de gestión según la experiencia y madurez que se obtenga de la ejecución de distintos proyectos.
- Todo proyecto debe contar con una planificación minuciosa que contemple todos los aspectos relevantes del entregable y de la administración del proyecto en cada área de gestión. Se debe seleccionar los procesos adecuados requeridos para alcanzar los objetivos del proyecto.
- Se recomienda la aplicación completa de la guía, de manera que se recopile la mayor cantidad de información hasta que la Gerencia valore dicha información y defina otra manera de aplicarla.
- Es imprescindible que se involucre al propietario y al usuario desde el inicio del proyecto, que se hagan todas las consultas necesarias y se resuelvan todas las dudas que surjan sobre el entregable, de manera que se tenga claro el resultado esperado en términos de alcance, tiempo, costo y calidad. El propietario debe ser informado de las medidas de sostenibilidad aplicables al proyecto.
- Debe analizarse el proyecto particular para establecer el nivel de detalle de la EDT y las actividades que comprende. A partir de esta EDT se definirán también minuciosamente el cronograma y el presupuesto.
- Es necesario hacer una adecuada selección del personal y asignar las responsabilidades claramente a cada miembro del EP. Cada actividad debe tener también los suficientes recursos para su ejecución.

- Las comunicaciones deben ser sencillas y claras, deben documentarse lo mejor posible. Los documentos del proyecto deben archivar de acuerdo al formato planeado para su fácil identificación.
- Los proveedores y subcontratistas deben ser calificados y seleccionados según lo planeado. Debe contarse con varias opciones para una misma actividad. Cuando se requieran sus servicios o productos, las necesidades deben ser especificadas claramente. La negociación (ganar-ganar) permanente con los proveedores permitirá aprovechar mejor los recursos de transporte y acceder a descuentos.
- Todo contrato deberá revisarse minuciosamente, para comprender claramente los plazos, costos, tabla de pagos, garantías y condiciones.
- Debe dedicarse el tiempo necesario al análisis de todas las variables e influencias internas y externas que representen un riesgo al logro de los objetivos del proyecto. En este análisis deben participar todos los involucrados posibles.
- Debe medirse muy bien el avance de las actividades para aplicar correctamente el AVG y hacer un seguimiento efectivo del costo y el cronograma.
- Es indispensable inspeccionar continuamente las actividades para obtener entregables con la calidad esperada, ejecutados con las medidas de seguridad y de protección ambiental necesarias. De la misma manera deben realizarse mediciones en la productividad de cada actividad para mejorar los rendimientos de ejecución. A partir de estas inspecciones se pueden obtener importantes cambios y actualizaciones a la administración del proyecto.

- Se recomienda analizar la opción de adquirir un programa de cómputo que permita integrar el análisis de costos en tiempo real, tal como el O4B de Rempro, por su compatibilidad de formato con el PMBOK. También se recomienda la aplicación del programa MSProject y sus funciones de reportes de recursos y valor ganado.
- El DP debe velar por el seguimiento del plan de gestión del proyecto y la coordinación del EP, mediante su conocimiento técnico, habilidades personales y desempeño en la dirección.
- Es altamente recomendada el estudio de la información generada mediante este guía después de su aplicación a los proyectos, por parte de cada uno de los departamentos funcionales de la empresa y que se genere un espacio de discusión entre los responsables de cada departamento para compartir y sintetizar las lecciones aprendidas.

7. BIBLIOGRAFIA

- Carsrud, A.L. Lessons learned on creating a family business program. University of California, Los Angeles. USA. 1994. Unpublished manuscript.
- CFIA. Indicadores de la Construcción en Costa Rica en Metros Cuadrados Comportamiento del período: Enero-Diciembre 2009.
- Coto H., Marvin. Notas de curso: Administración de la Calidad en Proyectos. Universidad para la Cooperación Internacional. Costa Rica. 2010.
- Eyssautier, M. Metodología de la investigación: desarrollo de la inteligencia. Cuarta edición. International Thomson Editores. México. 2002.
- Fallas G., Henry. Desarrollo de Guía Técnica para el Ingeniero Residente de Construcción Civil. Tesis posgrado en ingeniería civil, con énfasis en administración de la construcción. Universidad de Costa Rica. Costa Rica 2009.
- Gido y Clements. Administración Exitosa de Proyectos. Tercera edición. C Engage Learning. México. 2007.
- Adrian, James. Construction Productivity Improvement Procedures Manual. Adrian International LLC. USA. 1999.
- Johnston D., Gibson S. Green Building from the Ground Up: sustainable, healthy, energy efficient home construction. The Taunton Press Inc. USA. 2008.
- PMI. Construction Extension to the PMBOK Guide Third Edition. Segunda Edición. Project Management Institute. USA. 2007.
- PMI. Guía a los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (PMBOK Guide). Cuarta Edición. Project Management Institute. USA. 2008.
- PMI. Organizational Project Management Maturity Model (OPM3). Project Management Institute. USA. 2003.
- PMI. Practice Standard for Earned Value Management. Project Management Institute. USA. 2005.
- PMI. Project Manager Competency Development (PMCD) Framework. Project Management Institute. USA. 2002.

- Portny, Stanley E. Project Management for Dummies. Segunda Edición. Wiley Publishing, Inc. USA. 2007
- NAHB. 2008 National Green Building Standard. National Association of Home Builders. USA. 2009.
- Ramírez F., Enrique. Elaboración de un Plan de Gestión para Proyectos de Diseño y Tramitación de Permisos de Construcción de Proyecto de Infraestructura en DECH S.A. Proyecto final de graduación de Maestría en Administración de Proyectos. Universidad para la Cooperación Internacional. 2006.
- Romero, C. Técnicas de programación y control de proyectos. Ediciones Pirámide. Madrid, España. 1983.
- SETENA, Código de Buenas Prácticas Ambientales: políticas generales. 2008.
- Steiner, G. Planificación Estratégica, Lo que Todo Director debe Saber. Vigésima Tercera Reimpresión. Editorial CECSA. Mexico. 1998
- UNEP. Sustainable building and construction: facts and figures. Industry and Environment Magazine, April-September 2003. 5-8.
- Valadez A., Landa P. Política y gestión ambiental. Características y lineamientos generales. Revista Psicología y Ciencia Social. Vol. 5, núm. 2. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Vega, Oscar Luis. Notas de curso: Introducción a la dirección de proyectos organizacionales. Universidad para la Cooperación Internacional. Costa Rica. 2008.
- Zambruski, Michael S. A standard for enterprise project management. Auerbach Publications Taylor & Francis Group. USA. 2009.

Recursos de Internet:

- Adrian, James. Improving Construction Productivity. ESCIA & CSIA. 2008. <http://www.esica.org/GalleryContent/Files/8d1f406e-6707-4636-b732-43b1da40cc25/ERICA%20SEPT%2008.pdf>

- Cámara de Comercio de Madrid. <http://www.camaramadrid.es/>
- Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos. <http://cfia.or.cr/>
- Occupational Safety and Health Organization
<http://www.osha.gov/as/opa/spanish/index.html>, <http://www.osha.gov/>
- Salazar, C. Construcciones en Costa Rica desequilibran el medio ambiente. Boletín de Ciencia y Tecnología. N° 63 – Octubre 2007
<http://www.conicit.go.cr/boletin/boletin63/desechos.html>
- Secretaría Técnica Nacional Ambiental. <http://www.setena.go.cr/>
- Síntesis Ambiental de Costa Rica.
<http://www.mideplan.go.cr/pnd/diagnosticos/diagnostico-AMB.HTM>
- Trámites de Construcción. Portal Oficial Gobierno de Costa Rica
<http://www.tramitesconstruccion.go.cr/>
- Masterformat 2010 Update numbers and titles.
<http://www.csinet.org/masterformat>
- Microsoft Office. Realizar Análisis del Valor Acumulado.
<http://office.microsoft.com/es-es/project-help/CH001042668.aspx>
- Microsoft Office. Create a Visio WBS chart. <http://office.microsoft.com/en-us/project-help/create-a-visio-wbs-chart-HP043008583.aspx>

8. ANEXOS

ANEXO 1: ACTA DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACION

Fecha:	Nombre del Proyecto:
21 Agosto 2010	Guía de Administración de Proyectos orientada a la construcción sostenible para Ocean Forest Construction S.A.
Áreas de Conocimiento:	Áreas de Aplicación:
Integración, Alcance, Riesgos, Tiempo, Costos, Recursos Humanos, Comunicaciones, Planificación Estratégica	Sector Construcción
Fecha de inicio del proyecto:	Fecha tentativa de finalización del proyecto:
22 Agosto 2010	22 Mayo 2011
Ejecución del Proyecto:	Tutor del Proyecto:
Ing. Marcelo D'Alolio Sánchez	Ing. Carlos Brenes, MAP
Objetivos del proyecto:	
General:	
Desarrollar un estándar de Administración de Proyectos para la gestión de proyectos de diseño y construcción sostenible de la empresa Ocean Forest Construction S.A.	
Específicos:	
<ul style="list-style-type: none"> • Proponer las políticas de empresa en materia ambiental, de calidad y de seguridad ocupacional, atendiendo el concepto de construcción sostenible. • Establecer una metodología de gestión del alcance para definir y controlar el trabajo requerido en los proyectos de construcción en que participa la empresa. • Establecer una metodología de gestión del cronograma para administrar la ejecución y finalización de los proyectos de construcción a tiempo. • Establecer una metodología de gestión de costos para estimar, presupuestar y controlar los recursos financieros requeridos en los proyectos de construcción de la empresa, incluyendo el cálculo del Valor Ganado según el PMI. • Generar un plan de control de la calidad para determinar y controlar los requisitos mínimos para satisfacer las necesidades de los proyectos de construcción y de la mejora continua de la empresa. • Generar una metodología de evaluación del desempeño para la gestión del recurso humano de la empresa y la identificación de necesidades de capacitación. • Generar un plan de gestión de las comunicaciones para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sea adecuada. • Generar un plan de gestión de riesgos para la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto para asegurar la ejecución sostenible del proyecto. • Generar una metodología de gestión de las adquisiciones para organizar la proveeduría de materiales, equipos y subcontratos de la empresa y sus proyectos. 	

- Establecer un plan de gestión ambiental para facilitar la construcción sostenible y las prácticas ambientales correctas en los proyectos de la empresa.
- Generar un plan de gestión de la seguridad ocupacional, así como su monitoreo y control en los proyectos de la empresa.

Justificación o propósito del proyecto:

Con el presente documento se pretende asegurar la implementación de las mejores prácticas de gestión de proyectos bajo los estándares del PMI, teniendo en cuenta la necesidad de diferenciarse con políticas de diseño y construcción que comprenda las aptitudes del entorno del proyecto para proteger la belleza natural y salud del medioambiente y para disminuir el impacto ambiental de los proyectos de la empresa. Por esta razón se tendrá en cuenta el concepto de construcción sostenible dirigido a mejorar el desempeño en ahorro energético, eficiencia en el uso de agua, reducción de emisiones de carbono, mejorar las condiciones ambientales interiores y resguardar los posibles impactos a los recursos del medio ambiente.

Resultados Esperados:

Entregable 1: Guía metodológica de Administración de Proyectos de diseño y construcción sostenible para la gestión del alcance, del costo y del tiempo según estándares del PMI.

Entregable 2: Cuerpo de políticas de la empresa:

- Política Ambiental,
- Política de Calidad y
- Política de Seguridad Ocupacional.

Entregable 3: Metodología de gestión de alcance y plantillas de:

- visita al sitio y requisitos de diseño y construcción
- parámetros de construcción sostenible
- enunciado del alcance
- estructura de desglose del trabajo
- verificación del alcance
- orden de cambio

Entregable 4: Metodología de gestión de cronograma y plantillas para:

- estimación de recursos y duraciones
- cronograma
- planificación semanal

Entregable 5: Metodología de gestión de costos y plantillas para:

- calculo de presupuesto
- actividades vitales
- reporte de Valor Ganado

Entregable 6: Plan de control de la calidad y listas de:

- verificación de la calidad
- medición de productividad
- encuesta de satisfacción del cliente

Entregable 7: Plan de recursos humanos y plantillas de:

- matriz de asignación de responsabilidades
- listado de trabajadores
- medición del desempeño

Entregable 8: Plan de gestión de las comunicaciones y plantillas de:

- listado de interesados
- minutas de reuniones
- boleta de traslado
- informes de avance

Entregable 9: Plan de gestión de riesgos y plantillas de:

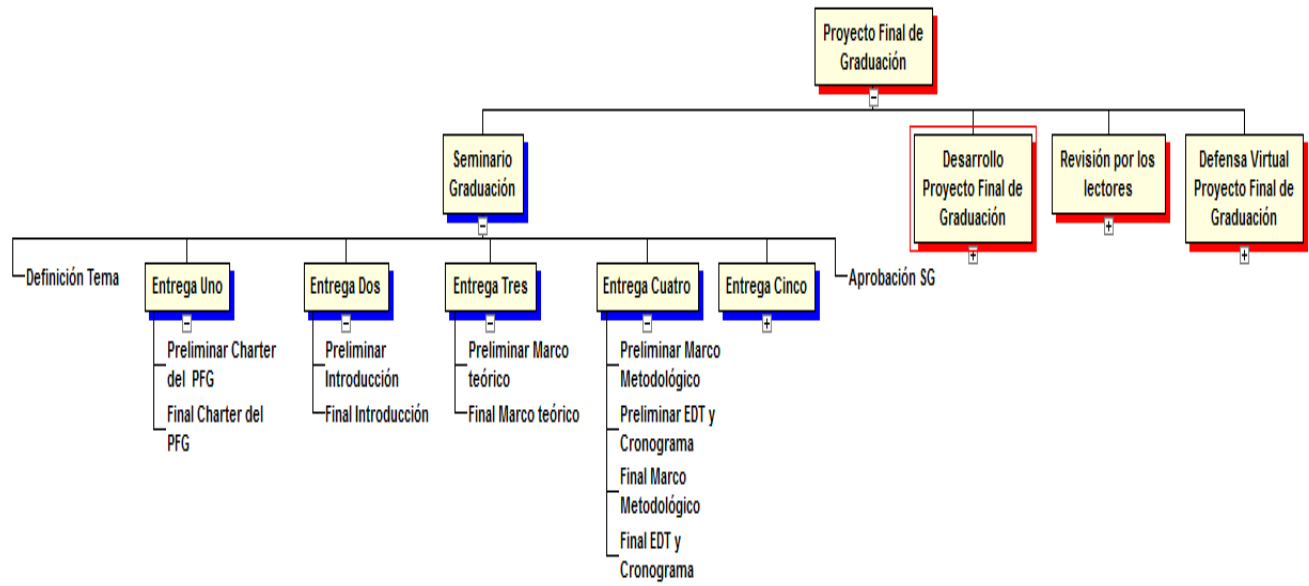
- identificación, calificación, cuantificación del riesgo
- respuesta al riesgo.

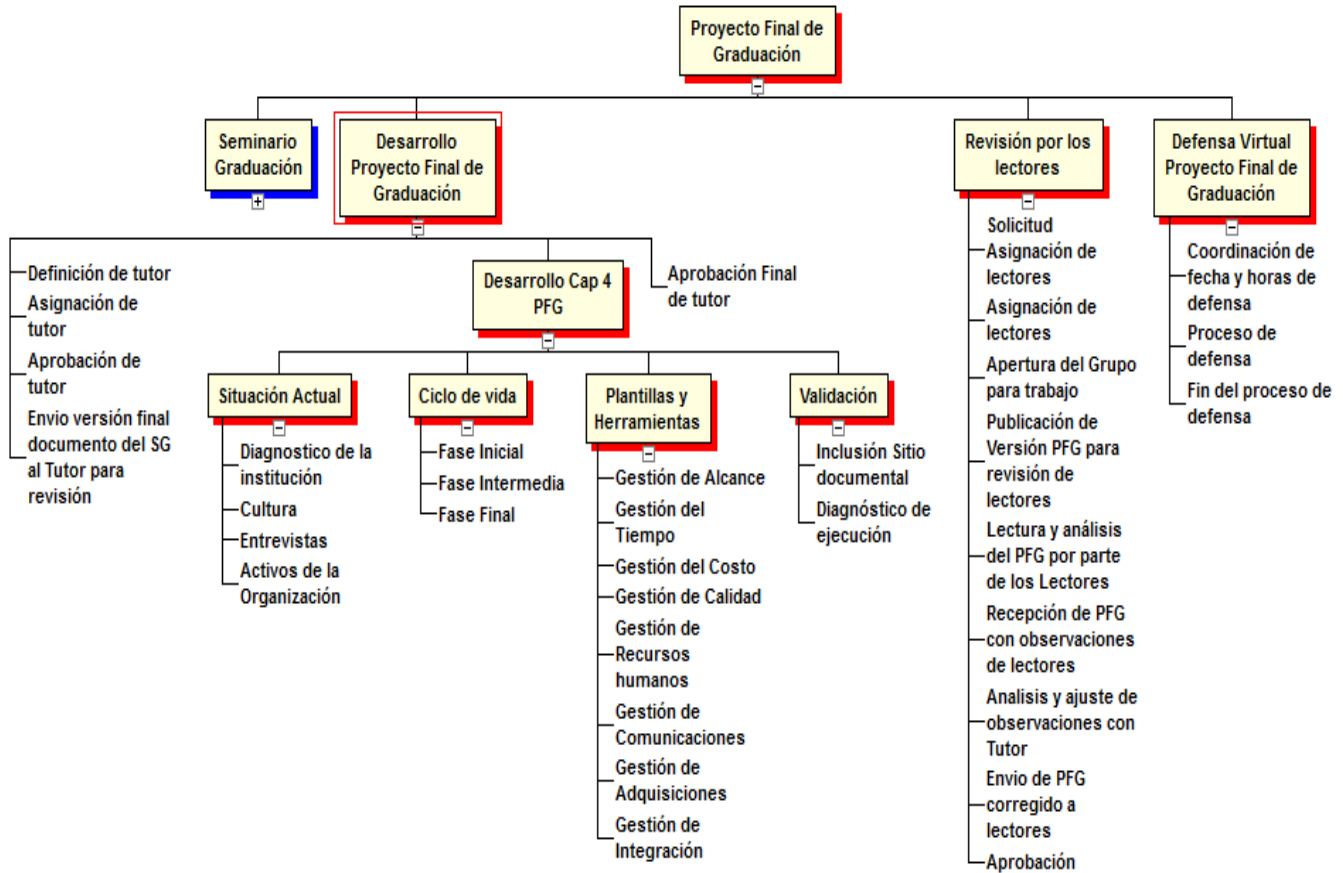
Entregable 10: Plan de gestión de las adquisiciones y plantillas de:

- solicitud de información
- solicitud de propuesta
- solicitud de presupuesto

<ul style="list-style-type: none"> - orden de compra <p>Entregable 11: Estándar de gestión ambiental y construcción sostenible y plantillas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - control ambiental - control de construcción sostenible <p>Entregable 12: Plan de gestión de seguridad ocupacional y plantillas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - matriz de identificación de peligros - matriz de protección individual - matriz de control de la seguridad ocupacional 	
Supuestos:	
<p>Compromiso de la empresa con una filosofía de construcción sostenible. Acceso a la información administrativa de la empresa. Las instituciones regentes en materia ambiental aportaran información valiosa para la implementación de la estrategia.</p>	
Restricciones:	
<p>Falta de conocimiento en la empresa de la gestión de proyectos. Falta de estandarización de prácticas de construcción sostenible en la gestión de proyectos. No se cuenta con un sistema de información para acceder a la información de los Proyectos. Cargas de trabajo y recursos comprometidos por proyectos de construcción.</p>	
Información histórica relevante:	
<p>Actualmente la Dirección está preparando una guía de Construcción Sostenible La organización tiene una estructura definida con tareas de gestión de proyectos comprometidas.</p>	
Identificación de grupos de interés (Stakeholders):	
<p>Junta Directiva Colaboradores Clientes Instituciones Proveedores y contratistas</p>	
Hecho por: Ing. Marcelo D'Alolio Sánchez	Firma:
Aprobado por:	
Manuel Alvarez Cervantes Seminario de Graduación	Firma:
Carlos Brenes Tutor de PFG	Firma:

ANEXO 2: EDT





ANEXO 3: CRONOGRAMA

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	Proyecto Final de Graduación	188 días	lun 8/18/10	jun 6/18/11	
2	Seminario de Graduación	26 días	lun 8/18/10	vie 8/17/10	
3	Definición de tema	3 días	lun 8/16/10	mié 8/18/10	
4	Entrega Uno	2 días	jun 8/18/10	vie 8/20/10	
5	Preliminar Charter PFG	1 día	jun 8/19/10	jun 8/19/10 3	
6	Final Charter PFG	1 día	vie 8/20/10	vie 8/20/10 5	
7	Entrega Dos	4 días	lun 8/23/10	jun 8/28/10	
8	Preliminar Introducción	3 días	lun 8/23/10	mié 8/25/10 6	
9	Final Introducción	1 día	jun 8/26/10	jun 8/26/10 8	
10	Entrega Tres	6 días	vie 8/27/10	jun 8/27/10	
11	Preliminar Marco Teórico	3 días	vie 8/27/10	mar 8/31/10 9	
12	Final Marco Teórico	2 días	mié 9/1/10	jun 9/2/10 11	
13	Entrega Cuatro	6 días	vie 8/31/10	jun 8/31/10	
14	Preliminar Marco Metodológico	3 días	vie 9/3/10	mar 9/7/10 12	
15	Preliminar EDT y Cronograma	3 días	vie 9/3/10	mar 9/7/10 12	
16	Final Marco Metodológico	2 días	mié 9/8/10	jun 9/9/10 14	
17	Final EDT y Cronograma	2 días	mié 9/8/10	jun 9/9/10 15	
18	Entrega Cinco	8 días	vie 8/10/10	vie 8/17/10	
19	Resumen Ejecutivo y Documento Consolidado	6 días	vie 9/10/10	vie 9/17/10 17	
20	Aprobación de Seminario de Graduación	1 día	lun 8/16/10	lun 8/16/10	
21	Definición de tutor	2 días	lun 9/13/10	mar 9/14/10	
22	Asignación de tutor	2 días	mié 9/15/10	jun 9/16/10 21	
23	Aprobación de tutor	1 día	vie 9/17/10	vie 9/17/10 22	
24	Desarrollo Proyecto Final de Graduación	164 días	lun 8/13/10	jun 4/14/11	
25	Desarrollo Capítulo 4 PFG	164 días	lun 8/13/10	jun 4/14/11	
26	Políticas de empresa	30 días	lun 8/13/10	vie 10/22/10	
27	Entrevistas	5 días	lun 9/13/10	vie 9/17/10	
28	Diseño	4 días	lun 9/20/10	jun 9/23/10 27	
29	Ambiente	7 días	vie 9/24/10	lun 10/4/10 28	
30	Calidad	7 días	mar 10/5/10	mié 10/13/10 29	
31	Seguridad ocupacional	7 días	jun 10/14/10	vie 10/22/10 30	
32	Desarrollo, Plantillas y Herramientas	141 días	vie 8/24/10	vie 4/8/11	
33	Gestión del alcance	31 días	vie 8/24/10	vie 11/6/10	
34	requisitos de diseño y construcción	4 días	vie 9/24/10	mié 9/29/10 28	
35	enunciado del alcance	4 días	jun 9/30/10	mar 10/5/10 34	
36	estructura de desglose del trabajo	15 días	mié 10/6/10	mar 10/26/10 35	
37	verificación del alcance	4 días	mié 10/27/10	lun 11/1/10 36	
38	orden de cambio	4 días	mar 11/2/10	vie 11/5/10 37	
39	Gestión del cronograma	22 días	lun 11/8/10	mar 12/7/10	
40	estimación de recursos y duraciones	7 días	lun 11/8/10	mar 11/16/10 38	
41	cronograma	15 días	mié 11/17/10	mar 12/7/10 40	
42	Gestión de costos	18 días	vie 1/7/11	mié 2/2/11	
43	calculó de presupuesto	7 días	vie 1/7/11	lun 1/17/11 41FC+22 días	
44	reporte de Valor Ganado	12 días	mar 1/18/11	mié 2/2/11 43	
45	Plan de control de la calidad	8 días	jun 2/3/11	lun 2/14/11	
46	verificación de la calidad	5 días	jun 2/3/11	mié 2/9/11 44	
47	encuesta de satisfacción al cliente	3 días	jun 2/10/11	lun 2/14/11 46	
48	Plan de recursos humanos	6 días	mar 2/16/11	lun 2/21/11	
49	medición de la productividad	5 días	mar 2/15/11	lun 2/21/11 47	
50	Plan de gestión de las comunicaciones	10 días	mar 2/22/11	lun 3/7/11	
51	matriz de comunicaciones	3 días	mar 2/22/11	jun 2/24/11 48	
52	boleta de traslado	2 días	vie 2/25/11	lun 2/28/11 51	
53	minutas de reuniones	2 días	mar 3/1/11	mié 3/2/11 52	
54	informes de avance	3 días	jun 3/3/11	lun 3/7/11 53	
55	Plan de gestión de riesgos	8 días	mar 3/8/11	jun 3/17/11	
56	identificación, calificación, cuantificación del riesgo	5 días	mar 3/8/11	lun 3/14/11 54	
57	respuesta al riesgo	3 días	mar 3/15/11	jun 3/17/11 56	
58	Plan de gestión de las adquisiciones	4 días	vie 3/18/11	mié 3/23/11	
59	solicitud de cotización	2 días	vie 3/18/11	lun 3/21/11 57	
60	orden de compra	2 días	mar 3/22/11	mié 3/23/11 59	
61	Estandar de gestión ambiental y construcción sostenible	8 días	jun 3/24/11	lun 4/4/11	
62	evaluación ambiental	4 días	jun 3/24/11	mar 3/29/11 60	
63	verificación de construcción sostenible	4 días	mié 3/30/11	lun 4/4/11 62	
64	Plan de gestión de la seguridad ocupacional	4 días	mar 4/6/11	vie 4/8/11	
65	matriz de identificación de peligros	2 días	mar 4/5/11	mié 4/6/11 63	
66	matriz de protección individual	2 días	jun 4/7/11	vie 4/8/11 65	
67	Envío del documento al tutor	1 día	lun 4/11/11	lun 4/11/11 66	
68	Aprobación del tutor	3 días	mar 4/12/11	jun 4/14/11 67	
69	Revisión de los lectores	18 días	vie 4/16/11	mié 6/1/11	
70	Solicitud de asignación de lectores	1 día	vie 4/15/11	vie 4/15/11 68	
71	Asignación de lectores	1 día	lun 4/18/11	lun 4/18/11 70	
72	Apertura para el grupo de trabajo	1 día	mar 4/19/11	mar 4/19/11 71	
73	Publicación de PFG para revisión por los lectores	1 día	mié 4/20/11	mié 4/20/11 72	
74	Lectura y análisis por parte de los lectores	5 días	jun 4/21/11	mié 4/27/11 73	
75	Recepción de observación de los lectores	2 días	jun 4/28/11	vie 4/29/11 74	
76	Revisión y ajuste de observaciones con tutor	6 días	lun 5/2/11	lun 5/9/11 75	
77	Envío de PFG cumplido a los lectores	1 día	mar 5/10/11	mar 5/10/11 76	
78	Aprobación	1 día	mié 5/11/11	mié 5/11/11 77	
79	Defensa virtual de proyecto final de graduación	8 días	jun 6/12/11	jun 6/18/11	
80	Coordinación de fecha y horas de defensa	4 días	jun 5/12/11	mar 5/17/11 78	
81	Proceso de defensa	1 día	mié 5/18/11	mié 5/18/11 80	
82	Fin del proceso de defensa	1 día	jun 5/19/11	jun 5/19/11 81	

ANEXO 4: ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO



Acta de Constitución de Proyecto

Ver 1.0

PROYECTO:		CODIGO:	
TIPO:		PROPIETARIO / PATROCINADOR:	
UBICACION:			
Información general			
Realizado por:		Fecha:	
Fecha de visita:		Fecha de presentación de oferta:	
Fecha estimada de inicio del proyecto:		Fecha prevista de finalización del proyecto:	
Descripción del proyecto			
Objetivos del proyecto			
Justificación o propósito del proyecto			
Resultados Esperados			
Supuestos			
Restricciones			
Información histórica relevante			
Identificación de grupos de interés (Stakeholders)			
Aprobado por:		Firma:	

ANEXO 5: VISITA AL SITIO Y REQUISITOS



Visita al sitio requisitos diseño-construcción

Ver 1.0

PROYECTO:				CODIGO:
TIPO:				PROPIETARIO /
UBICACION:				PATROCINADOR:
Información general				
Realizado por:			Fecha de visita:	
Fecha de oferta:			Kilometraje:	
Información de la propiedad				
Plano de catastro:			Propietario:	
Visado Municipal:			Numero de cedula:	
Área de terreno:				
Descripción del sitio				
Topografía :			Tipo de suelo:	
Plana	<input type="checkbox"/>		Arenoso:	<input type="checkbox"/>
Inclinada	<input type="checkbox"/>		Limoso:	<input type="checkbox"/>
Nivel respecto a calle:			Arcilloso:	<input type="checkbox"/>
A nivel	<input type="checkbox"/>		Rocoso:	<input type="checkbox"/>
Sobre nivel	<input type="checkbox"/>		Servidumbres:	<input type="checkbox"/>
Bajo nivel	<input type="checkbox"/>		Cauces:	<input type="checkbox"/>
Calles de acceso:			Vistas:	<input type="checkbox"/>
Pavimento asfáltico	<input type="checkbox"/>		Arboles a proteger:	<input type="checkbox"/>
Pavimento concreto	<input type="checkbox"/>			
Lastre	<input type="checkbox"/>		Riesgos naturales:	
Otro/ observaciones:	<input type="checkbox"/>	_____	Inundación	<input type="checkbox"/>
Colindancias (edificios y protección):			Deslizamiento / socavamiento	<input type="checkbox"/>
Norte	<input type="checkbox"/>	_____	Fallas geológicas	<input type="checkbox"/>
Sur	<input type="checkbox"/>	_____		
Este	<input type="checkbox"/>	_____	Estudios:	
Oeste	<input type="checkbox"/>	_____	Estudio de suelos	<input type="checkbox"/>
Servicios:			Prueba de Infiltración	<input type="checkbox"/>
Agua	<input type="checkbox"/>		Levantamiento topográfico	<input type="checkbox"/>
Electricidad	<input type="checkbox"/>		Estudio ambiental	<input type="checkbox"/>
Alcantarillado Sanitario	<input type="checkbox"/>		Otros:	_____
Alcantarillado Pluvial	<input type="checkbox"/>			
Recolección de basura	<input type="checkbox"/>		Construcciones	
Teléfono e Internet	<input type="checkbox"/>		Área:	_____
Televisión por Cable	<input type="checkbox"/>		Tipo:	_____
Población más cercana:	_____		Casa	<input type="checkbox"/>
Servicios de salud:	_____		Bodega	<input type="checkbox"/>
			Edificio	<input type="checkbox"/>
			Nave Industrial	<input type="checkbox"/>
			Otro:	_____
			Estado:	_____
Valor estimado del terreno:	_____		Valor estimado construcción:	_____

* Se debe adjuntar croquis de la propiedad señalando la información anteriormente registrada.

Infraestructura

<p>Población estimada: _____</p> <p>Electricidad-Telecomunicaciones:</p> <p>Subterránea <input type="checkbox"/></p> <p>Aérea <input type="checkbox"/></p> <p>Iluminación: _____</p> <p>Agua potable:</p> <p>Pozo propio: <input type="checkbox"/></p> <p>Acueducto: _____</p> <p>Tanque: _____</p> <p>Aguas pluviales:</p> <p>Tipo de tubería: _____</p> <p>Desfogue de lotes: _____</p> <p>Aguas residuales:</p> <p>Alcantarillado publico <input type="checkbox"/></p> <p>Planta de Tratamiento: _____</p> <p>Sistema de riego: _____</p> <p>Sistema contra incendios</p> <p>Presurizado <input type="checkbox"/></p> <p>Acueducto <input type="checkbox"/></p> <p>Parques, jardines o fuentes: _____</p> <p>Juegos Infantiles: _____</p>	<p>Tamaño promedio de lotes: _____</p> <p>Tipo de pavimento:</p> <p>Asfáltico <input type="checkbox"/></p> <p>Concreto <input type="checkbox"/></p> <p>Adoquines <input type="checkbox"/></p> <p>Señalización:</p> <p>Horizontal: <input type="checkbox"/></p> <p>Vertical: <input type="checkbox"/></p> <p>Cordón de caño:</p> <p>Curvo <input type="checkbox"/></p> <p>Recto <input type="checkbox"/></p> <p>Bordillo <input type="checkbox"/></p> <p>Tipo de acera y zona verde: _____</p> <p>Rotondas o Bulevares: _____</p> <p>Caseta de guarda: _____</p> <p>Tipo de cerramiento:</p> <p>Tapia: <input type="checkbox"/></p> <p>Malla: <input type="checkbox"/></p> <p>Cerca: <input type="checkbox"/></p> <p>Cerca verde: <input type="checkbox"/></p> <p>Bodegas y Basureros: _____</p>
--	---

Edificaciones

<p>Estilo Arquitectónico:</p> <p>Contemporáneo <input type="checkbox"/></p> <p>Tropical <input type="checkbox"/></p> <p>Colonial <input type="checkbox"/></p> <p>Otro <input type="checkbox"/></p> <p>Programa Arquitectónico:</p> <p>Acceso: <input type="checkbox"/></p> <p>Pórtico: <input type="checkbox"/></p> <p>Cochera: <input type="checkbox"/></p> <p>Vestíbulo: <input type="checkbox"/></p> <p>Oficina: <input type="checkbox"/></p> <p>Sala: <input type="checkbox"/></p> <p>Comedor: <input type="checkbox"/></p> <p>Cocina: <input type="checkbox"/></p> <p>Dormitorios: <input type="checkbox"/></p> <p>Baños: <input type="checkbox"/></p>	<p>Sistema Estructural:</p> <p>Marcos: <input type="checkbox"/></p> <p>Muros: <input type="checkbox"/></p> <p>Dual: <input type="checkbox"/></p> <p>Sistema Eléctrico:</p> <p>Iluminación: <input type="checkbox"/></p> <p>Tomacorrientes y Salidas: <input type="checkbox"/></p> <p>Sistema y Equipos:</p> <p>Bomba: <input type="checkbox"/></p> <p>Calentador: <input type="checkbox"/></p> <p>Tanque Gas: <input type="checkbox"/></p> <p>Aire Acondicionado: <input type="checkbox"/></p> <p>Sonido: <input type="checkbox"/></p> <p>Alarma seguridad: <input type="checkbox"/></p> <p>Detector Incendios: <input type="checkbox"/></p>
---	--

Terraza:	<input type="checkbox"/>		Acabados:	
Jardín:	<input type="checkbox"/>		Tipo pisos:	_____
Patio:	<input type="checkbox"/>		Tipo cielos:	_____
Piscina:	<input type="checkbox"/>		Tipo ventanas:	_____
Otros:	<input type="checkbox"/>		Tipo puertas:	_____
Materiales predominantes			Tipo grifería:	_____
Concreto	<input type="checkbox"/>		Tipo enchapes	_____
Metal	<input type="checkbox"/>		Tipo acabados de paredes:	_____
Madera	<input type="checkbox"/>		Tipo muebles de cocina:	_____
Vidrio	<input type="checkbox"/>		Tipo muebles de baños:	_____
Otros:	<input type="checkbox"/>		Tipo de losa sanitaria:	_____

Consideraciones adicionales	
Disponibilidad de mano de obra local:	Hospedaje local para trabajadores:
Transporte local para trabajadores:	Alimentación local para trabajadores:
Posibles proveedores y maquinaria en la zona:	Otros oferentes del cliente:

ANEXO 6: PARÁMETROS DE SOSTENIBILIDAD



Parámetros de sostenibilidad

Ver 1.0

PROYECTO:	CODIGO:
TIPO:	FECHA:
UBICACION:	RESPONSABLE:

ETAPA DISEÑO

ETAPA CONSTRUCCIÓN

ADAPTACIÓN DEL NATIONAL GREEN BUILDING STANDARD NAHB 2008	
DISEÑO DE SITIO Y DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA	
1. Selección de sitio	
1.1 Se acepta un sitio de relleno	<input type="checkbox"/>
2. Equipo y objetivos	
2.1 Los roles de los miembros del equipo se identifican y los objetivos ecológicos del proyecto se definen	<input type="checkbox"/>
2.2 Se imparte formación a los supervisores y a los miembros del equipo sobre el terreno con respecto a las prácticas de desarrollo ecológico	<input type="checkbox"/>
3. Diseño de sitio	
3.1 Los recursos naturales se conservan por uno o más de los siguientes:	
a. Un inventario de los recursos naturales se utiliza para crear el plan de sitio	<input type="checkbox"/>
b. Se implementa un plan para proteger y mantener las áreas de prioridad de los recursos naturales	<input type="checkbox"/>
c. Miembros del equipo del proyecto del constructor participa en un programa de conservación de los recursos naturales	<input type="checkbox"/>
d. Calles, edificios, y otras características de construcción se encuentran para conservar la vegetación de alta prioridad	<input type="checkbox"/>
3.2 Un mínimo de 75 por ciento de las obras de construcción se diseñan con la dimensión más larga de la estructura a cara dentro de 20 grados sur, teniendo en cuenta la dirección de lluvias del noreste y oeste	<input type="checkbox"/>
3.3 La pendiente se reduce al mínimo según uno o más de los siguientes:	
a. Todas o un porcentaje de desarrollo en pendientes pronunciadas se evita	
i. Menos de un 25%	<input type="checkbox"/>
ii. 25% a 75%	<input type="checkbox"/>
iii. Mayor a un 75%	<input type="checkbox"/>
b. Estudio Hidrológico y de estabilidad de los suelos de laderas escarpadas se completa y se utiliza para guiar el diseño de todos los edificios en el sitio	<input type="checkbox"/>
c. Todos o un porcentaje de las carreteras están alineados con la topografía natural para reducir el corte y relleno	
i. Menos de un 25%	<input type="checkbox"/>
ii. 25% a 75%	<input type="checkbox"/>
iii. Mayor a un 75%	<input type="checkbox"/>

- | | |
|---|--|
| d. Efectos de la erosión a largo plazo se reducen por el uso de terrazas, muros de contención, áreas verdes y técnicas de reestabilización | |
| 3.4 Impacto al suelo y la erosión se reducen al mínimo por uno o más de los siguientes | |
| a. Actividades de construcción previstas para minimizar el tiempo de exposición de los suelos
Servicios son instalados por medios alternativos, como perforación direccional, servidumbre compartida | |
| b. compartida | |
| c. Límites de limpieza y terraceo están demarcados en el sitio | |
| 3.5 El agua pluvial drena mediante una o más de las siguientes técnicas de desarrollo de bajo impacto: | |
| a. Las características de drenaje natural son conservados y utilizados | |
| b. Un plan de manejo de aguas pluviales se ha desarrollado para minimizar los flujos concentrados y simular los flujos naturales | |
| c. Materiales permeables son seleccionados / especificados para carreteras, caminos, áreas de estacionamiento, peatonales y los patios | |
| i. Menos de un 25% | |
| ii. 25% a 75% | |
| iii. Mayor a un 75% | |
| 3.6 Plan de paisaje se desarrolla para limitar el uso de agua y energía, promover la preservación y mejora del medio ambiente natural | |
| a. Restaurar o mejorar la vegetación natural que se elimina durante la construcción | |
| b. Árboles nativos en las instalaciones son conservados o replantados | |
| c. Césped, vegetación y árboles apropiado para las condiciones locales | |
| d. Las áreas del césped se limitan, como parte de la jardinería | |
| i. un 0% | |
| ii. 0% a 25% | |
| iii. 25% a 50% | |
| iv. 50% a 75% | |
| e. Las plantas con necesidades de riego similares se agrupan (hidrozonas) | |
| f. Sitio de plantas y árboles se utilizan para aumentar la sombra en las calles, parqueos y edificios y temperaturas moderadas | |
| g. Barreras vegetativas contra viento y en canales según las condiciones locales | |
| h. Utilizar los árboles eliminados en la construcción y en rutas de senderismo, como madera aserrada y burucha de madera para plantas | |
| i. Manejo integrado de plagas para reducir al mínimo el uso de químicos | |
| j. Sistema de riego área común del paisaje incluye un controlador basado en el clima y basados en la humedad | |
| k. Se conservan árboles mediante el uso de muros de contención | |
| 3.7 Se planean medidas para proteger el hábitat de vida silvestre | |
| 3.8 Manual de operación y plan de mantenimiento es preparado e incluye espacios abiertos comunes, servicios públicos, infraestructura y las actividades de gestión ambiental | |
| 3.9 Edificios y estructuras existentes se conservan, reutilizan, modifican, o reciclan sus materiales de construcción | |
| 3.10 Materiales existentes o reciclados se utilizan de la siguiente manera: | |
| a. Aceras, bordillos, y los agregados son rescatados o reutilizados en el desarrollo | |
| b. Reciclado de asfalto o de concreto se utiliza en el proyecto | |
| 3.11 Áreas ambientalmente sensibles de la siguiente manera: (según estudio ambiental) | |
| a. Áreas ecológicamente sensibles se evitan | |
| b. Áreas ambientalmente sensibles, afectadas, se mitigan o son restauradas | |

- 3.12 La densidad media sobre una base neta urbanizable área es:
- a. 7 a menos de 14 unidades de vivienda por acre (4.047 por m2)
 - b. 14 a menos de 21 unidades de vivienda por acre (4.047 por m2)
 - c. 21 o más unidades de vivienda por acre (4.047 por m2)

3.13 Se incorpora el uso mixto dentro del desarrollo

--

4.Desarrollo de sitio y construcción

4.1 Durante el desbroce, nivelación, excavación de zanjas, pavimento, y la instalación de utilidades hay supervisión para aplicar las prácticas de construcción sostenible.

--

4.2 Árboles y la vegetación se conservan por uno o más de los siguientes:

- a. Cercas se instalan para proteger los árboles y otra vegetación
- b. Trincheras, cambios significativos en la compactación del suelo, y otras actividades se evitan en las zonas de raíz crítica (línea de goteo del dosel)
Se evitan daños a árboles existentes y a la vegetación mediante la poda, poda de raíz, fertilización y riego
- c. riego

4.3 La perturbación del suelo in situ y la erosión se reducen al mínimo por uno o más de los siguientes:

- a. Límites de limpieza y terraceo se demarcaron en el sitio antes de la construcción
Se delimitan Zonas de No Perturbación mediante cercas o marcas para evitar el paso de vehículos,
- b. depósito de materiales o lavados
- c. Controles de sedimentos y la erosión son instalados y mantenidos
- d. Capa superior del suelo se almacena se cubre con lonas, paja, astillas de madera, para proteger contra la erosión y su uso posterior en áreas verdes.
- e. Compactación del suelo de material de construcción se reduce en la distribución del peso del equipo sobre un área mayor mediante la fijación de geomallas, madera o metal.
- f. Las áreas afectadas se estabilizan en el período más corto posible o 15 días.
- g. Suelo se mejora con abonos y broza orgánicos.

4.4 Se implementan algunas de las siguientes medidas para proteger la fauna silvestre:

- a. Hábitat de vida silvestre se mantiene sin afectaciones
- b. Se toman medidas para favorecer a la fauna silvestre
- c. El espacio abierto se conserva como parte de un corredor de vida silvestre
- d. Miembros del equipo de proyecto participan en un programa de conservación de la fauna

5.Practicas Innovadoras

5.1 Caminos o áreas de estacionamiento son compartidos, la capacidad de estacionamiento no debe exceder los requisitos mínimos

--

5.2 Ancho de pavimento de calles son minimizados según el código urbano o plan regulador

--

5.3 El desarrollo de complejos fomenta la flexibilidad de diseño y desarrollo de la propiedad de acuerdo con lo siguiente:

- a. Se preservan las cualidades naturales y paisajísticas del lugar mediante la utilización de un método alternativo para el diseño, configuración y diseño de los lotes, edificios y estructuras, carreteras, servicios públicos líneas y otras infraestructuras, parques y jardines

--

5.4 Técnicas innovadoras de zonificación se aplican de conformidad con lo siguiente:

- a. Zonificación de acuerdo a las leyes locales son utilizadas por ajustes permitidos a la densidad de población, superficie, altura, espacios abiertos, de uso mixto, u otras disposiciones con el propósito específico de preservar de los recursos naturales

--

b.	Aumento en el uso de zonificación en los sitios donde se reducen al mínimo los efectos ambientales y la infraestructura está ya disponible, disminución del desarrollo en los sitios sensibles. Áreas comunes como parques, plazas, espacios abiertos, son propuestos y construidos más allá de los requisitos normativos	<input type="checkbox"/>
c.		<input type="checkbox"/>
5.5	Humedales artificiales utilizan tecnologías innovadoras y naturales de tratamiento de aguas residuales	<input type="checkbox"/>
5.6	Acceso masivo de tránsito se proporciona de acuerdo con uno o más de los siguientes:	<input type="checkbox"/>
a.	A menos de 800 m de un acceso peatonal a un sistema de transporte público Puentes peatonales, ciclo vías, cruces de calles y entradas peatonales se proporcionan. Edificios	<input type="checkbox"/>
b.	están conectados a las aceras	<input type="checkbox"/>

DISEÑO, PREPARACIÓN Y DESARROLLO DE LOTE

1. Selección de Lote

- | | | |
|-----|--|--------------------------|
| 1.1 | Se selecciona un sitio de relleno | <input type="checkbox"/> |
| 1.2 | Opciones de transporte público dadas por uno o más de los siguientes | <input type="checkbox"/> |
| a. | Sitio a menos de 800 m de un acceso peatonal a un sistema de transporte público
Puentes peatonales, ciclo vías, cruces de calles y entradas peatonales se proporcionan. Edificios | <input type="checkbox"/> |
| b. | están conectados a las aceras | <input type="checkbox"/> |
| c. | A menos de 800m existen seis o más recursos de la comunidad: instalaciones recreativas (como piscinas, pistas de tenis, canchas de baloncesto), parques, supermercado, oficina de correos, lugar de culto, de la comunidad centro, guardería, banco, escuela, restaurante, oficina de médicos, dentales o lavandería | <input type="checkbox"/> |

2. Equipo y objetivos

- | | | |
|-----|--|--------------------------|
| 2.1 | Los roles de los miembros del equipo se identifican y los objetivos ecológicos del proyecto se definen | <input type="checkbox"/> |
|-----|--|--------------------------|

3. Diseño de Lote

- | | | |
|------|---|--------------------------|
| 3.1 | Los recursos naturales se conservan por uno o más de los siguientes: | <input type="checkbox"/> |
| a. | Un inventario de los recursos naturales se completa bajo la dirección de un profesional calificado | <input type="checkbox"/> |
| b. | Se implementa un plan para la conservación de los recursos naturales de alta prioridad | <input type="checkbox"/> |
| c. | Ítems protegidos en el inventario están bajo la dirección de un profesional calificado | <input type="checkbox"/> |
| d. | Entrenamiento básico en la protección de recursos naturales es proporcionado por el supervisor en sitio. | <input type="checkbox"/> |
| e. | La poda de árboles se realiza bajo la dirección de un ingeniero forestal. | <input type="checkbox"/> |
| 3.2 | La pendiente se reduce al mínimo según uno o más de los siguientes: | <input type="checkbox"/> |
| a. | Todas o un porcentaje de desarrollo en pendientes pronunciadas se evita | <input type="checkbox"/> |
| i. | Menos de un 25% | <input type="checkbox"/> |
| ii. | 25% a 75% | <input type="checkbox"/> |
| iii. | Mayor a un 75% | <input type="checkbox"/> |
| b. | Estudio hidrológico y de estabilidad de los suelos de laderas escarpadas se completa y se utiliza para guiar el diseño de todos los edificios en el sitio | <input type="checkbox"/> |
| c. | Todos o un porcentaje de las carreteras están alineados con la topografía natural para reducir el corte y relleno | <input type="checkbox"/> |
| i. | Menos de un 25% | <input type="checkbox"/> |
| ii. | 25% a 75% | <input type="checkbox"/> |
| iii. | Mayor a un 75% | <input type="checkbox"/> |
| d. | Efectos de la erosión a largo plazo se reducen por el uso de terrazas, muros de contención, áreas verdes y técnicas de reestabilización | <input type="checkbox"/> |

e. Parques subterráneos utilizan la pendiente natural para las entradas de estacionamiento

3.3 Impacto al suelo y la erosión se reducen al mínimo por uno o más de los siguientes:

- a. Actividades de construcción previstas para minimizar el tiempo de exposición de los suelos
- b. Servicios son instalados por medios alternativos:
 - i. Perforación direccional de túneles
 - ii. Uso de equipo pequeño o de geotextil para reducir la presión sobre el suelo
 - iii. Servidumbre y zanja compartida para servicios públicos
 - iv. Colocación de servicios públicos bajo superficies pavimentadas en lugar de zonas verdes
- c. Límites de limpieza y terraceo están demarcados en el sitio

3.4 El agua pluvial drena mediante una o más de las siguientes técnicas de desarrollo de bajo impacto:

- a. Las características de drenaje natural son conservados y utilizados
Un plan de manejo de aguas pluviales se ha desarrollado para minimizar los flujos concentrados y simular los flujos naturales
- b. Superficies impermeables se reducen y materiales permeables son utilizados para carreteras, caminos, áreas de estacionamiento, peatonales y los patios
- c. Superficies impermeables se reducen y materiales permeables son utilizados para carreteras, caminos, áreas de estacionamiento, peatonales y los patios
 - i. Menos de un 25%
 - ii. 25% a 75%
 - iii. Mayor a un 75%
 - iv. Un mínimo de 75% de la cubierta de techo es de vegetación (techo verde).

3.6 Plan de paisaje se desarrolla para limitar el uso de agua y energía, promover la preservación y mejora del medio ambiente natural

- a. Restaurar o mejorar la vegetación natural que se elimina durante la construcción
- b. Árboles nativos en las instalaciones son conservados o replantados
- c. Césped, vegetación y árboles apropiado para las condiciones locales
- d. Las áreas del césped se limitan:
 - i. un 0%
 - ii. 0% a 25%
 - iii. 25% a 50%
 - iv. 50% a 75%
- e. Las plantas con necesidades de riego similares se agrupan (hidrozonas)
Sitio de plantas y árboles se utilizan para aumentar la sombra en las calles, parques y edificios y temperaturas moderadas
- f. Barreras vegetativas contra viento y en canales según las condiciones locales
- g. Utilizar los árboles eliminados o podados en la construcción como madera aserrada y burucha de madera para plantas
- h. Manejo integrado de plagas para reducir al mínimo el uso de químicos

3.7 Se planean medidas para proteger y mantener el hábitat de fauna silvestre

3.8 Áreas ambientalmente sensibles de la siguiente manera: (según estudio ambiental)

- a. Áreas ecológicamente sensibles se evitan
- b. Áreas ambientalmente sensibles, afectadas, se mitigan o son restauradas

3.9 La densidad media sobre una base neta urbanizable área es

- a. 7 a menos de 14 unidades de vivienda por acre (4.047 por m2)
- b. 14 a menos de 21 unidades de vivienda por acre (4.047 por m2)
- c. 21 o más unidades de vivienda por acre (4.047 por m2)

4.Obras de lote

4.1	Durante la limpieza, nivelación, excavación de zanjas, pavimento, y la instalación de utilidades hay supervisión para aplicar las prácticas de construcción sostenible.	<input type="checkbox"/>
4.2	Árboles y la vegetación se conservan por uno o más de los siguientes:	<input type="checkbox"/>
a.	Cercas se instalan para proteger los árboles y otra vegetación	<input type="checkbox"/>
b.	Trincheras, cambios significativos en la compactación del suelo, y otras actividades se evitan en las zonas de raíz crítica (línea de goteo del dosel) Se evitan daños a árboles existentes y a la vegetación mediante la poda, poda de raíz, fertilización y riego	<input type="checkbox"/>
c.		<input type="checkbox"/>
4.3	La perturbación del suelo in situ y la erosión se reducen al mínimo por uno o más de los siguientes:	<input type="checkbox"/>
a.	Límites de limpieza y terraceo se demarcaron en el sitio antes de la construcción Se delimitan Zonas de No Perturbación mediante cercas o marcas para evitar el paso de vehículos, depósito de materiales o lavados	<input type="checkbox"/>
b.	depósito de materiales o lavados	<input type="checkbox"/>
c.	Controles de sedimentos y la erosión son instalados y mantenidos	<input type="checkbox"/>
d.	Capa superior del suelo se almacena se cubre con lonas, paja, astillas de madera, para proteger contra la erosión y para su uso posterior en áreas verdes.	<input type="checkbox"/>
e.	Compactación del suelo de material de construcción se reduce en la distribución del peso del equipo sobre un área mayor mediante la fijación de geomallas, madera o metal.	<input type="checkbox"/>
f.	Las áreas afectadas se estabilizan en el período más corto posible o 15 días.	<input type="checkbox"/>
g.	Suelo se mejora con abonos y broza orgánicos. Las acometidas de servicios son instaladas mediante medios alternativos como túneles en lugar de zanjas, compartir zanjas o servidumbres, distribución del peso sobre el suelo mediante geomallas	<input type="checkbox"/>
h.		<input type="checkbox"/>
5.Practicas Innovadoras		
5.1	Caminos o estacionamientos son compartidos, capacidad de estacionamiento no debe exceder requisitos mínimos del Código Urbano	<input type="checkbox"/>
5.2	Mitigación de islas de calor mediante la aplicación de las siguientes medidas al 50% del área horizontal :	<input type="checkbox"/>
a.	Sombra mediante vegetación existente o nueva (dentro de 5 años de crecimiento) o mediante pérgolas y petatillos. El porcentaje de sombrase mide al mediodía del solsticio de verano.	<input type="checkbox"/>
b.	Superficies de color claro con un índice de reflexión de 29 o mayor.	<input type="checkbox"/>

EFICIENCIA DE LOS RECURSOS

1.Calidad de los materiales y desperdicio		
1.1	El área de piso de interiores acondicionado sobre el nivel del terreno, ponderado para una unidad habitacional es:	<input type="checkbox"/>
a.	Menor o igual a 1,000 pies cuadrados (93 m2)	<input type="checkbox"/>
b.	Menor o igual a 1,500 pies cuadrados (139 m2)	<input type="checkbox"/>
c.	Menor o igual a 2,000 pies cuadrados (186 m2)	<input type="checkbox"/>
d.	Menor o igual a 2,500 pies cuadrados (232 m2)	<input type="checkbox"/>
e.	Mayor de 4,000 pies cuadrados (372 m2)	<input type="checkbox"/>
1.2	Se implementan estructurales de edificios conforme al Código Sísmico optimizando el uso de material	<input type="checkbox"/>
1.3	Dimensiones del edificio y diseño están modulados para reducir los cortes de materiales y residuos. Esta práctica se utiliza durante un mínimo de 80% de las siguientes áreas:	<input type="checkbox"/>
a.	Superficie de piso	<input type="checkbox"/>
b.	Área de la pared	<input type="checkbox"/>
c.	Techo de la zona	<input type="checkbox"/>
d.	Revestimiento o enchape de la zona	<input type="checkbox"/>

	e. Penetraciones o área de recorte	
1.4	Elaboración detallada de planos, listas de materiales y listas de cantidades de los materiales a utilizar en sitio	
1.5	Componentes prefabricados, ensamblados o por paneles prefabricados o se utilizan en un mínimo de 90 por ciento para los siguientes sistemas o el edificio:	
	a. Sistema de piso	
	b. Sistema de paredes	
	c. Sistema de techo	
	d. Construcción modular de todo el edificio sobre el nivel del terreno	
	e. Construcción prefabricada de todo el edificio sobre el nivel del terreno	
1.6	Área del piso superior es de un mínimo del 50% de la superficie del piso inferior, áreas con una altura mínima de techo de 7 pies (2,15 m)	
	a. Un segundo piso	
	b. Por cada piso adicional	
1.7	Materiales de construcción o ensamblaje que se utilizan no requieren material adicional aplicado en sitio para el acabado	
	a. 90% o más de los materiales de construcción que se enumeran a continuación:	
	b. 50 % a menos del 90% del material de construcción que se enumeran a continuación:	
	i. Acabado pigmentado, estampado, decorativo, o final de concreto o mampostería	
	ii. Recorte que no requieren pintura o tinte	
	iii. Ventana, tragaluz, puertas y ensamblajes que no requieren pintura o tinte	
	iv. revestimientos de pared que no requieren de pintura o tinte	
1.8	Cimentaciones superficiales protegidas como placas corridas, placas individuales, losas de cimentación y pilares expuestos se han diseñado y construido	
1.9	Uno o más de los siguientes sistemas de la pared ofrecen suficientes características estructurales y térmicas se usan durante un mínimo de 75% de la pared exterior del área bruta del edificio:	
	a. Adobe	
	b. Concreto y mampostería	
	c. Troncos	
	d. Tierra comprimida	
2. Mayor durabilidad y mantenimiento reducido		
2.1	Las entradas en las puertas exteriores están cubiertas por uno de los siguientes métodos para proteger el edificio de los efectos de la precipitación y radiación solar: techo de porche, extensión del alero, pasillo en puerta exterior.	
	a. Puerta principal	
	b. Puerta adicional cubierta	
2.2	Aleros del techo en más del 90% de las paredes exteriores para proteger a la envolvente del edificio	
2.3	En el perímetro de la fundación se instalaron drenajes con pendiente de descarga hacia un caño, zona o pozo de infiltración	
2.4	Un cortagotas es instalado en todos los aleros y bordes de techo	
2.5	Canoas, bajantes y registros son instalados para descargar el agua pluvial al menos a 1,5 m de los cimientos	

<p>2.6 Superficie del terreno alrededor del edificio es terminada con pendiente hacia el exterior del 5% mínimo, debe ser mayor donde sea posible</p>	
<p>2.7 En estructuras de madera deben instalarse barreras continuas de baja toxicidad contra termitas en fundaciones, espacios ocultos techo no accesibles para la inspección, las cubiertas exteriores, y revestimientos exteriores</p>	
<p>2.8 De ser necesario se mejorará la impermeabilización de fundaciones con recubrimiento elastomérico o una alfombra de drenaje</p>	
<p>2.9 Sellado de botaguas se muestra en planos y se instala alrededor de ventanas, tragaluces, puertas, limahollas, balcones, chimeneas, juntas pared-techo</p>	
<p>2.10 Un mínimo de un 90% de la superficie del techo se construyen de uno o ambos de los siguientes: a. Techo aislante térmico certificado b. Un techo verde</p>	
<p>2.11 Reciclaje de los ocupantes se ve facilitada por uno o varios de los métodos: a. contenedores de reciclaje en cocina con salida cubierta al exterior o garaje b. contenedor de compost en sitio</p>	
<p>3. Materiales reutilizados</p>	
<p>3.1 Edificios y estructuras existentes se vuelven a utilizar, modificar o reconstruir en lugar de demolición</p>	
<p>3.2 Materiales recuperados son utilizados. El costo total de material y mano de obra de los materiales recuperados es igual o superior al 1% del costo total de construcción</p>	
<p>3.3 Facilitar la clasificación y reutilización de material de desecho de construcción</p>	
<p>4. Materiales de construcción con contenido reciclado</p>	
<p>4.1 Materiales de construcción con materiales reciclados son utilizados en del edificio: a. Componentes menores del edificio i. 25% a menos del 50% ii. 50% a menos del 75% iii. Más que el 75% b. Componentes principales del edificio i. 25% a menos del 50% ii. 50% a menos del 75% iii. Más que el 75%</p>	
<p>5. Reciclado de desechos de construcción</p>	
<p>5.1 Se desarrolla un plan de gestión de residuos de la construcción, es publicado en el sitio de trabajo, y se aplica con el objetivo de reciclado o recuperación de un mínimo de 50% (en peso) de residuos de construcción</p>	
<p>5.2 Se aplican medidas de reciclaje en las instalaciones, siguiendo las regulaciones aplicables, como las siguientes:</p>	
<p>a. Los materiales son seguros de utilizar como relleno en el suelo. b. Métodos alternativos</p>	
<p>5.3 Materiales de construcción (madera, cartón, metales, yeso, plástico, tejas de asfalto para techos, o de hormigón) se reciclan fuera del sitio.</p>	

- a. Un mínimo de dos tipos de materiales se reciclan
- b. Por cada material reciclado adicional

6. Materiales renovables

6.1 Los siguientes productos de base biológica son utilizados:

- a. madera certificada
- b. madera de ingeniería
- c. bambú
- d. algodón
- e. corcho
- f. paja o palma
- g. productos de fibras naturales a partir de cultivos

6.2 Madera o productos derivados de la madera son certificados por FSC o equivalente

- a. Mínimo de dos productos certificados de madera se utilizan para los elementos menores del edificio, Mínimo de dos productos certificados de madera se utilizan en los principales elementos del edificio
- b. tales como paredes, pisos o techos

EFICIENCIA ENERGETICA

1. Requisitos mínimos de eficiencia energética

1.1 Sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado

- a. Equipo de enfriamiento o calentamiento es dimensionado e instalado de acuerdo ACCA Manual J, Sy D o equivalente y los manuales del fabricante acreditado
- b. Ductos son sellados con cinta adhesiva UL181 , gazas y soportes para reducir las fugas

1.2 Aislamiento

- a. Aislamiento es instalado de acuerdo con las instrucciones del fabricante
- b. Aberturas y ventilas a espacios no acondicionados deben ser selladas
- c. Tragaluces y marcos de puertas y ventanas deben ser sellados
- d. Puertas y ventanas deben cerrar ajustadamente sobre una felpa. Cerramientos livianos exteriores deben ser sellados en la base exterior e interior y en la parte superior interior
- f. Entradas de cableado o tubería y luces empotradas deben ser selladas
- g. Entradas a cielorrasos y áticos deben cerrar ajustadamente

1.3 Más del 75 por ciento de la pared opaca sobre el nivel exterior del suelo son paredes masivas de:

- a. Espesor entre 12 y 15 cm
- b. Espesor mayor a 15 cm

1.4 Eficiencia de los equipos de calefacción, ventilación y aire acondicionado

- a. Eficiencia de enfriamiento es de acuerdo con una de las siguientes: (carga de refrigerante: se verifica el cumplimiento de las instrucciones del fabricante)
 - i. SEER menor o igual a 14 (EER menor a 11.5)
 - ii. SEER menor o igual a 15 (EER menor a 12.5)
 - iii. SEER menor o igual a 17 (EER menor a 12.5)
 - iv. SEER menor o igual a 19 (EER menor a 12.5)

1.5 Ventiladores certificados Energy Star son instalados

--

1.6 Termostatos certificado Energy Star son instalados

--

1.7 Calentadores de agua eléctricos son instalados de acuerdo a lo siguiente:

- a. 30 a 40 galones, eficiencia 95%
- b. 40 a 50 galones , eficiencia 94%
- c. 50 a 65 galones, eficiencia 92%
- d. 65 a 80 galones, eficiencia 90%
- e. 80 a 100 galones eficiencia 88%

2.Prácticas adicionales

2.1 Iluminación y electrodomésticos

- a. Conexiones de iluminación fija de acuerdo con una de las siguientes:
 - i. 50% de luminarias o las bombillas en esas luminarias tienen la etiqueta Energy Star o equivalente
 - ii. 50% de luminarias califican como Energy Star o equivalente
 - iii. 80% de la potencia de iluminación exterior tiene una eficiencia de 40 lúmenes por watt o funcionan con energía solar

Sensores de ocupación se instalan en las luces interiores, y sensores de movimiento se instalan en las luces exteriores
- b.
 - i. 25% de la iluminación
 - ii. 50% de la iluminación
- c. Tragaluces con sellado aislado son instalados en las habitaciones sin ventanas
- d. Electrodomésticos Energy Star o equivalente están instalados
 - i. Refrigerador
 - ii. Lavavajillas
 - iii. Lavadora
- e. Se instala cocina de inducción
- f. Sensores de ocupación se instalan en un mínimo del 80% de todas las luminarias fijas

2.2 Energía renovable y calefacción solar

- a. Orientación del edificio, el tamaño de los cristales. y el diseño de voladizos están de acuerdo con todas las características siguientes:
 - i. El lado más largo de la fachada del edificio debe orientarse dentro de los 20 grados del sur verdadero
 - ii. Área de cristales verticales entre el 5 y 7% de la superficie de piso acondicionado en la cara sur
 - iii. Área de cristales verticales es inferior al 2% de la superficie de piso acondicionado en la cara oeste
 - iv. Área de cristales verticales es inferior al 4% de la superficie de piso acondicionado en la cara este
 - v. Área de cristales verticales es inferior al 8% de la superficie de piso acondicionado en la cara norte
 - vi. Área de tragaluces horizontales es inferior al 0.5% del área de cielorrasos, área de tragaluces con pendiente sur, es inferior al 1.5%
 - vii. Pérgolas, marquesinas o toldos ajustables proporcionan sombra en vidrios en la cara sur
- b. Características de enfriamiento pasivo están de acuerdo con lo siguiente:
 - i. Sombreado exterior se proporciona en ventanas y puertas al este y el oeste con pérgolas con enredaderas, toldos móviles, terrazas cubiertas o espacios que provean sombra
 - ii. Voladizos o aleros están instalados para proporcionar sombra en el sur
 - iii. Ventanas y tragaluces facilitan la ventilación cruzada
 - iv. El techo ofrece una barrera a la radiación con materiales con criterios de añejamiento a 3 años de 50%
 - v. Material de cubierta se instala con un mínimo de 0.75 pulgadas (19 mm) de espacio de aire continuo sobre la cubierta del techo, desde el alero hasta la cumbrera
- c. Características de calentamiento pasivo están de acuerdo con lo siguiente:
 - i. Área de cristales no superior al 12% de la pared sur

<ul style="list-style-type: none"> ii. Masa termal adicional para habitaciones del lado sur con más del 7% del área de piso acondicionado. Masa térmica tiene un espesor mínimo de 3 pulgadas (76 mm) . Cuando dos materiales térmicos se superponen entre sí (por ejemplo, ladrillo en el concreto base) deben tener contacto total. 5 pies cuadrados (0,465 m²) de masa térmica por cada pie cuadrado de 1 (0.0929 m²) de vidrio que dan al sur. 	
<ul style="list-style-type: none"> d. Calentador solar de agua certificado por SRCC con un factor de energía solar mayor a 1.30 comparado con un calentador eléctrico 	
<ul style="list-style-type: none"> e. Opciones adicionales de energía renovable <ul style="list-style-type: none"> Paneles fotovoltaicos son instalados Se instalan generadores de energía eólica, microcentrales hidroeléctricas, sistemas solares activos calefacción. 	
<p>2.3 Sistema de ductos es diseñado e instalado de conformidad con ACCA Manual D o equivalente, refrigeración separada de la calefacción</p>	
<p>2.4 El contratista y técnico de servicio están certificados por un programa reconocido a nivel nacional.</p>	
<p>2.5 El rendimiento del sistema de enfriamiento se verifica por el contratista de climatización de acuerdo con todas las características siguientes:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> a. Puesta en marcha el procedimiento se realiza de acuerdo con las instrucciones del fabricante 	
<ul style="list-style-type: none"> b. La carga de refrigerante es verificada en caliente y por enfriamiento 	
<p>2.6 Equipo de refrigeración opera utilizando un refrigerante alternativo que no contenga HCFC (Hidroclorofluorocarbonos)</p>	
<p>2.7 Ductos, manejadores, registros de equipos centrales de aire acondicionado son probados a una presión de 25 Pa, no deben tener pérdidas mayores a un 6%</p>	
<p>3.Prácticas innovadoras</p>	
<p>1.1 El edificio o conjunto tiene instalado un dispositivo que controla o supervisa el consumo de energía:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> a. Termostato programable 	
<ul style="list-style-type: none"> b. Dispositivo de monitoreo de energía 	
<ul style="list-style-type: none"> c. Sistema de control y manejo de energía 	

EFICIENCIA CON EL AGUA

<p>1.Medidas que reduzcan el uso del agua en interiores y al aire libre</p>	
<p>1.1 Uso de agua caliente se reducirá en una de las siguientes prácticas:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> a. Todas las tuberías de agua caliente hacia cocina y baños es de 40 pies (12,2 m) o menor longitud desde el calentador de agua 	
<ul style="list-style-type: none"> b. Todas las tuberías de agua caliente hacia cocina y baños es de 30 pies (9 m) o menor longitud desde el calentador de agua 	
<ul style="list-style-type: none"> c. Uno de los diseños de los siguientes sistemas de tuberías se lleva a cabo: 	
<ul style="list-style-type: none"> i. El uso de tuberías de tipo estructurado con circuitos de agua caliente controlada por la demanda, en los que el volumen de agua contenida en los accesorios para tubería aguas abajo de la línea principal de recirculación, sea máximo de 0.95 litros 	
<ul style="list-style-type: none"> ii. El sistema de tuberías en paralelo (sistema de múltiple) en el que la distancia en línea del calentador de agua al sistema de tuberías en paralelo es menor de 15 pies (4,50 m) y la tubería para el accesorio contiene un máximo de 1,90 litros 	
<ul style="list-style-type: none"> iii. Sistema central de plomería central con todos los accesorios situados de tal manera que el volumen de agua contenida en cada tubo entre el calentador de agua y la instalación del accesorio es de un máximo de 1,42 litros 	
<ul style="list-style-type: none"> d. Tramos de tubería superior a 40 pies (12,2 mm) del calentador de agua a lugares accesorio son ayudados por una de las siguientes: 	
<ul style="list-style-type: none"> i. Calentador de agua sin tanque se instala en el punto de uso y se sirve sólo por el agua fría o un sistema mediante energía solar 	

- ii. Sistema funciona en demanda del sistema de recirculación de agua caliente
- 1.2 Aparatos Energy Star o equivalente están instalados
 - a. Lavavajillas
 - b. Lavadora
 - c. Lavadora con un factor de agua de 6.0 o menos
 - 1.3 Mínimo un triturador instalado en el fregadero de la cocina
 - 1.4 Las duchas están en conformidad con lo siguiente:
 - a. La tasa de flujo total en cualquier punto es de 1,6 a menos de 2.5 galones por minuto. El caudal total se prueba a 80 psi (552 kPa), ASME A112.18.1. Duchas tienen una válvula de compensación automática ASME A112.18.1 para proporcionar choque térmico y protección contra quemaduras en el caudal de la ducha
 - b. Todas las duchas cumplen los requisitos de los puntos anteriores con una tasa de flujo de
 - i. 2.0 a menos de 2,5 gpm
 - ii. 2.0 a menos de 2,5 gpm

Grifos de lavabo de agua eficiente con 1,5 gpm (5.68 l / m) o menos caudal máximo en las pruebas de 60 psi (414 kPa) ASME A112.18.1:

 - a. Un cuarto de baño
 - i. Se instala válvula de cierre automático con sensor de movimiento, de medición, o de pedal
 - b. Todos los grifos de lavabo
 - i. Se instala válvula de cierre automático con sensor de movimiento, de medición, o de pedal
 - 1.6 Retretes y Orinales
 - a. Todos los retretes y orinales se ajustan ya sea la sección 1.6 ó 802.2.
 - b. Un inodoro se instala con un volumen de descarga útil de un 0,28 galones (4.85L) o menos ASME 112.19.2 y A1 12.19.14 (todos los inodoros de doble descarga de agua), de acuerdo a EPA WaterSense.
Un orinal se instala con un volumen de descarga de 0,5 galones (1,9 litros) o menos ASME A1 12.19.2.
 - c. Un orinal se instala con un volumen de descarga de 0,5 galones (1,9 litros) o menos ASME A1 12.19.2.
 - d. Todos los retretes y urinarios todos están de acuerdo con la Sección 1.6 (b) o (c)
 - 1.7 Sistema de riego de bajo volumen se instalan para cada tipo de paisaje utilizado:
 - a. Alta uniformidad de distribución (DU) rociadores giratorios
 - b. Riego por goteo
 - c. Burbujeadores
 - d. Emisores de goteo
 - e. Manguera húmeda
 - f. Riego subsuperficial
 - 1.8 Sistema de riego está de acuerdo con las dos características siguientes:
 - a. Diseñada por un profesional de conformidad con WaterSense o equivalente
 - b. Instalarse de acuerdo con WaterSense, o equivalente
 - 1.9 El sistema de riego se divide en zonas por separado para las áreas de césped y jardineras
 - 1.10 El sistema de riego (s) está controlado por un controlador inteligente.
 - a. Sensor de lluvia y control de evapotranspiración (ET)
 - b. Sensor de humedad del suelo y controlador de riego
No se instala sistema de riego y un plan de paisaje se desarrolla de conformidad con la sección 3.5
 - c. de Diseño, preparación del lote
 - 1.11 Recolección y distribución de agua de lluvia:

- a. Agua de lluvia es recogida y usada.
- b. El agua de lluvia se distribuye con una fuente de energía renovable o la gravedad.

1.12 Se instalan filtros de agua mejorar la calidad del agua para todo el edificio o unidad de vivienda.

2.Practicas Innovadoras

- 2.1 Las aguas grises son separadas y reutilizadas, según lo permitido
 - a. Cada inodoro funciona con aguas tratadas o recicladas
 - b. Riego con agua tratada o reciclada

2.2 Uno de los siguientes dispositivos de cierre automático de suministro de agua está instalado (no interferir con sistema contra incendios)

- a. Cierre por exceso de flujo de agua
- b. Sistema de detección de fugas

CALIDAD AMBIENTAL DE INTERIORES

1.Fuente de control de contaminantes

1.1 Equipos de calefacción de agua no se ubican en espacios acondicionados, excepto si se encuentra en un cuarto de maquinas con una ventilación externa.

1.2 Conductos de equipos de tratamiento de aire o retornos no se encuentran en el garaje, a menos que se coloque en cuarto de máquinas sellado, con una fuente de aire exterior

1.3 No se utilizarán equipos de calefacción de agua a gas

1.4 Chimeneas de combustión de sólidos tienen salida hacia el exterior, combustión adecuada y ventilación de conformidad con lo siguiente:

- i. Chimeneas de leña están equipadas con puertas selladas, provistas de aire externo para la combustión, para sellar la salida de humos y para reducir al mínimo la pérdida del aire interior (calor) cuando no esté en funcionamiento.
- ii. Chimeneas de leña prefabricadas cumplen con los requisitos de certificación de UL 127 y EPA.

1.5 Chimeneas o calentadores de leña no se instalan

1.6 Garajes están de acuerdo con lo siguiente:

- a. Garaje adjunto
 - i. Cuando se instala en la pared común entre el garaje anexo y el espacio acondicionado, la puerta debe cerrar ajustadamente
 - ii. Una barrera continua de aire entre las paredes y techos que separa el garaje de los espacios acondicionados.
 - iii. Para una o dos unidades, instalar un extractor con ducto de 100 cfm (47 L/s) o un extractor sin ducto de 70 cfm (33 L/s) hacia el exterior
- b. Se construye un garaje abierto o el garaje está separado del edificio, o no se instala.

1.7 Un mínimo del 85 por ciento de material dentro de un grupo de productos (es decir, paneles estructurales de madera, mostradores, molduras de madera o puertas, carpintería, y / o estantes del armario de componentes) se fabrica de acuerdo con lo siguiente:

- a. La madera contrachapada estructural está fabricada con adhesivos resistentes a la humedad y para exposición al exterior.

1.8 Las alfombras son de conformidad con lo siguiente:

- a. Alfombra de pared a pared no instalado junto a los retretes y los accesorios de baño. Un mínimo del 85 por ciento del área de la alfombra instalada, relleno y adhesivos de alfombras
- b. tienen certificación ecológica
 - i. la alfombra
 - ii. del amortiguador de alfombras
 - iii. los adhesivos de alfombras

1.9 Un mínimo del 85 por ciento del piso laminado instalado tiene una certificación ecológica de bajas emisiones

--

1.10 Un mínimo de 85 por ciento de los recubrimientos arquitectónicos tiene una certificación ecológica de bajas emisiones

--

1.11 Un mínimo del 85 por ciento de los adhesivos y selladores aplicados en el sitio y selladores y adhesivos de muebles tienen una certificación ecológica de bajas emisiones

--

1.12 Basuras y sólidos son controlados en todas las entradas edificio principal por uno de los siguientes métodos:

- a. Rejillas están instaladas y pueden ser desmontadas para su limpieza.
- b. Rejillas de interior están instaladas y puede ser desmontadas para su limpieza

2.Control de contaminantes generados en el edificio

1.1 El punto de ventilación está de acuerdo con lo siguiente:

- Baños tienen ventilación hacia exterior .Extractores mínimo 50cfm (23,6 l/s) operación intermitente o
- a. 20 cfm (9,4 l/s) operación continua
- b. Secadoras de ropa tienen salida hacia el exterior.
- c. Cocina y/o campanas extractoras de cocina son canalizados hacia el exterior a 100 cfm (47,2 l/s) operación intermitente o 25 cfm (11,8 l/s) operación continua.

1.2 La ventilación de baños y / o lavandería se suministra con un higrostató

- a. Para el primer dispositivo
- b. Para cada dispositivo adicional

1.4 Extractores son Energy Star o equivalente

--

1.5 Filtros MERV 8 o superior se instalan en los sistemas de aire central. Verificar que el equipo es capaz de adaptarse a la caída de presión

--

1.6 Protección del sistema de aire acondicionado. Una de las siguientes medidas de protección del sistema de climatización se realiza.

- a. Los registros de climatización , rejillas de retorno están cubiertas durante las actividades de construcción para evitar que polvo y otros contaminantes en el sistema
- b. Antes de la ocupación del propietario, los registros de climatización, rejillas de retorno, y las terminaciones del conducto son inspeccionados y aspirados. Además, las bobinas se inspeccionan y se limpia el filtro y se sustituye en caso necesario.

1.9 El espacio de vida acondicionado está sellado para evitar que los contaminantes no deseados.

- a. Acceso al áticos y sótanos y bodega son sellados
- b. Entradas de tuberías y ductos son sellados en todo su perímetro

3.Manejo de la Humedad: vapor, precipitación, fontanería, climatización

3.1 Medidas de control de humedad están en conformidad con el texto siguiente:

- a. Materiales de construcción con moho visible no se instalan, se limpian adecuadamente

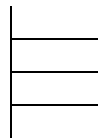
--

<ul style="list-style-type: none"> b. Las paredes no se cierran (por ejemplo, con paneles de yeso) si el aislamiento interior tiene un alto contenido de humedad. c. El contenido de humedad de la madera se prueba para asegurar que no exceda del 19% 	
<p>3.7 El contenido de humedad del subsuelo es contenido apropiadamente para el acabado de suelos que debe aplicarse.</p>	
<p>3.8 Tuberías de agua no se instalan en cavidades exteriores no acondicionadas, evitar la condensación, aislar si es necesario</p>	
<p>4.Practicas Innovadoras</p>	
<p>4.1 Se instala un sistema para monitorear la humedad.</p>	
<p>4.2 El extractor de cocina maneja un flujo igual o superior a 400 cfm (189 l / s)</p>	

OPERACIÓN MANTENIMIENTO Y EDUCACION DEL PROPIETARIO

<p>1.Manual del propietario de la edificación</p>	
<p>1.1 Se redactará un manual del propietario del desarrollo o edificio, se prevé que incluye lo siguiente</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Lista de características de construcción sostenible verificada. b. Manuales y garantías del fabricante del producto o la hoja de datos para equipos instalados: principales, accesorios y electrodomésticos. c. Información sobre programas de reciclaje local. Información sobre los proveedores de servicios públicos locales y sus fuentes de recursos y energía (renovable). e. Explicación de las ventajas de utilizar sistemas de iluminación de bajo consumo [bombillas compactas fluorescente, el diodo emisor de luz (LED)] en áreas de alto uso. f. Una lista de las prácticas para conservar el agua y la energía. g. Las opciones de transporte público local. Un diagrama que muestra la ubicación de las válvulas de seguridad y controles de sistemas de construcción más importantes. i. Una lista de proveedores de servicios locales que ofrecen servicio regular y contratos de mantenimiento para asegurar el funcionamiento adecuado del equipo y la estructura (Por ejemplo, sistemas de climatización, producción de agua caliente, selladores, masillas, hojalatería, fontanería, sistema de riego) j. Un registro fotográfico de estructura con utilidades instaladas. Las fotografías de instalación de sistemas claramente identificados k. Lista de Mantenimiento Lista de materiales peligrosos comunes que se utilizan en todo el edificio y las instrucciones para la manipulación y desecho l. Información sobre el control orgánico de plagas, fertilizantes y productos de limpieza n. Información sobre materiales paisaje nativo y / o aquellos que han los requisitos La información sobre los métodos de mantenimiento del edificio en relación a una humedad del 30 por ciento a 60 por ciento p. Instrucciones para la inspección del edificio para la infestación de termitas q. Instrucciones para el mantenimiento de canoas y bajantes y la importancia de desviar el agua un mínimo de 1.5 m de distancia de la fundación. Una narrativa que detalla la importancia del mantenimiento y los atributos de un edificio verde integrado r. 	
<p>2.Instrucción a los propietarios de la edificación</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Filtros de aire acondicionado y mantenimiento b. Funcionamiento del termostato y la programación 	

- c. Controles de iluminación
- d. Ajuste y uso de equipos y electrodomésticos
- e. Ajuste del calentador de agua
- f. Controles de ventilación



ANEXO 7: ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO



Enunciado del Alcance del Proyecto

Ver 1.0

PROYECTO:		CODIGO:	
TIPO:		PROPIETARIO/PATROCINADOR:	
UBICACION:			
Información general			
Realizado por:		Versión:	
		Fecha de modificación:	
<i>Fecha de inicio del proyecto:</i>		<i>Fecha de finalización del proyecto:</i>	
<i>Ejecución del Proyecto:</i>		<i>Director de Proyecto:</i>	
Objetivos del proyecto			
Diseñar y/o construir el proyecto dentro de los siguientes términos de alcance, costo y tiempo, con un bajo impacto ambiental y alta calidad.			
Realizar el proyecto con un costo igual o menor a:			
Realizar el proyecto en un plazo menor a:			
Entregar el proyecto de acuerdo a los criterios ambientales, de calidad y de seguridad del Plan de Gestión			
Descripción del proyecto			
Área de construcción:		Longitud o área de calles:	
Número de pisos:		Área común:	
Área de terreno:		Plano de catastro:	
Estudios preliminares disponibles:			
Descripción de estructuras y materiales:			
Descripción de acabados:			
Involucrados del proyecto			
Gerente General:		Propietario o representantes:	
Director de Proyecto:			
Ingeniero Residente:		Proveedores:	
Ingeniero Estructural:			
Ingeniero Eléctrico:		Contratistas:	
Arquitecto:			
Maestro de Obras:			
Electricista:			
Fontanero:		Inspectores Instituciones:	
Entregables e hitos del cronograma			

Restricciones y limitaciones del proyecto	
Estimación del orden de costos	
Estructura de desglose del trabajo	
Aprobado por:	Fecha:
Firma:	

ANEXO 8: CARTA DE OFERTA DE TRABAJO DEL PROYECTO



Teléfono: 2653 2930

Fax: 2653 2931

Email: info@ocean-forest.com

[Fecha]

Señores

Presente

Estimados señores:

Ocean Forest Construction S.A brinda soluciones de arquitectura e ingeniería en diseño y construcción a nuestros clientes, siendo reconocidos por la belleza, funcionalidad y aptitud ambiental de nuestros proyectos, por la efectiva comunicación con nuestros clientes y por nuestro crecimiento y mejora continua.

Les presentamos nuestra oferta formal de servicios profesionales de _____, para realizar el proyecto de _____, ubicado en _____.

[Descripción del proyecto y del entorno]

Nuestros servicios, el tiempo para ejecutarlos y el valor de los honorarios profesionales para cada trabajo, se detallan a continuación:

1. TRABAJOS A REALIZAR

1.1. Estudios Preliminares

Estos son trámites previos que se deben hacer para conocer la disponibilidad de servicios y las afectaciones que pueda tener la propiedad debido a proyectos o reglamentaciones del Estado y sus Instituciones. Para su trámite el cliente debe proporcionar los documentos legales básicos como:

1. Copia de cedula o pasaporte vigente del propietario
2. Certificación de personería jurídica del propietario.
3. Certificación registral del plano catastrado.
4. Certificación literal registral.
5. Carta de disponibilidad de agua potable si existiera.
6. Certificación del MINAE si es necesaria (propiedad fuera de área protegida)

Los documentos que se obtienen en esta etapa son requisito indispensable para el trámite de aprobación del anteproyecto y planos constructivos. A continuación mencionamos los más comunes.

1. Uso del suelo: el INVU y la Municipalidad, definen el tipo de desarrollo que se puede dar en el terreno.
2. Disponibilidad de agua potable: Debe hacerse la consulta al AyA o la Municipalidad, para que nos indiquen si hay disponibilidad de agua potable o si es necesario realizar alguna obra adicional para

contar con este servicio. En caso de que el agua sea abastecida por un pozo, se debe presentar el estudio de caudal de abatimiento y potabilidad.

3. Visado Municipal: si no se cuenta con el visado municipal, se tramitara el mismo.
4. Disponibilidad de servicios de electricidad y telefonía: Se consultará con el ICE o la compañía de electrificación local sobre la disponibilidad de energía y pares telefónicos para el proyecto. Cabe la posibilidad de que estas empresas no nos den respuestas formales de compromiso para estas consultas, ya que no son requisito para la obtención de permisos de construcción o trámite de condominio.
5. Nombre del proyecto: se debe aprobar el nombre del proyecto en la Comisión de Nomenclatura del IGN.
6. Descarga pluvial: las aguas pluviales deben desfogarse a cauces naturales o sistemas de recolección existentes, para lo que se debe contar con el visto bueno de la Municipalidad. Elaboración del estudio hidrológico de la quebrada o cauce, en caso de que la Municipalidad lo solicite.
7. Se tramitaran los permisos de Tala de Árboles, Obra en Cauce o Pronunciamiento sobre Cauce en el MINAET, de ser necesarios.
8. Permiso de ubicación de la planta de tratamiento: una vez que se tenga el diseño de sitio del proyecto se solicitará el permiso de ubicación de la planta de tratamiento ante el Ministerio de Salud.
9. Afectaciones al proyecto: se debe consultar al ICE o CoopeGuanacaste R.L. sobre el posible paso de líneas de transmisión eléctrica. Al MOPT y a la Municipalidad sobre proyectos viales a corto o largo plazo que afecten la propiedad y por los retiros de construcción. Al INVU por los retiros para las zonas de protección de quebradas.
10. Restricciones de altura de edificación por Aviación Civil.

1.2 Estudio Ambiental Preliminar

Para obras mayores a 300 m² se requiere un D-2 de Setena, cuando las obras o proyectos de categorías A, B1 y B2 según el Decreto Nº 32712-MINAE se requiere un D-1. El objetivo básico del formulario D1 o D2 según corresponda, es dejar a criterio del consultor el análisis de la intensidad de los impactos ocasionados por el proyecto. Consecuentemente la descripción del medio natural y social; una evaluación consciente y una propuesta de la gestión ambiental para la mitigación, corrección y compensación de impactos, le facilitarían al desarrollador y a la SETENA, los largos desgastes de procesos de análisis preliminares y lapsos de tiempo. A continuación detallamos la información necesaria para la presentación de un D1.

1. Información general del proyecto:
 - a. Diseño de sitio y descripción del proyecto,
 - b. Documentación legal de la propiedad y del propietario,
 - c. Matriz básica de identificación de impactos ambientales acumulativos
 - d. Estudio de Ingeniería Básico
 - e. Estudio de Geología Básico
 - f. Estudio Arqueológico Básico
2. Evaluación ambiental inicial
 - a. Consumo y tipo de abastecimiento de agua potable y de energía, modificación del uso del suelo, afectación a flora y fauna.
 - b. Emisiones e inmisiones contaminantes.
3. Datos de hidrología básica del cauce de agua más cercano de la microcuenca en que se localiza el proyecto.
4. Certificación sobre la consideración de riesgo antrópico que pueda afectar la obra civil a desarrollar.
5. Certificación del monto de la inversión considerando el valor del terreno y de la infraestructura a desarrollar.
6. Estudio biológico.
7. Comprobante de pago de trámite al MINAET.

El cliente cubrirá el costo de los estudios señalados como necesarios. También el cliente debe cubrir el costo del formulario D1, D2 o de cualquier instrumento requerido, según el Decreto Ejecutivo N° 34536-MINAE, haciendo un depósito en la cuenta que indique la SETENA y entregando copia del comprobante.

El cliente deberá firmar una autorización para el retiro del a Resolución de SETENA por parte de un funcionario de OFC S.A. Se presentaran 2 copias adicionales, cada una en folder de manila con prensa, debidamente rotulado. Una vez que la SETENA se pronuncie sobre el D1, se le informará al cliente si se han solicitado estudios ambientales adicionales y el costo de los mismos. Si la resolución aprueba el proyecto, el cliente deberá aportar una garantía ambiental por el 1% del monto de la inversión.

1.3 Anteproyecto

Tomando como referencia las características topográficas del terreno, visitas al sitio, los estudios preliminares, los detalles circundantes, las entrevistas con cliente y otros involucrados para definir programa del proyecto, la normativa vigente y las recomendaciones de los estándares ambientales y constructivos, se estudiarán diferentes diseños de sitio, siempre buscando la mejor alternativa urbanística y económica y de acuerdo con las normas establecidas. Además, se determinara el patrón de soleamiento, vientos predominantes, lluvias, ubicar quebradas, árboles importantes. Se calculará el aprovechamiento del área y se realizará un diseño esquemático de todos los futuros servicios a construir para poder definir con mejor criterio la factibilidad técnica y afinar el diseño como tal. El diseño esquemático mostrará la ubicación de todas las edificaciones, tuberías y pozos en planta y mostrará las soluciones para cada sistema. En el caso de edificaciones se incluirán fachadas, 2 cortes, plantas arquitectónicas y techos. Con base en este diseño, se estimará del costo aproximado de construcción. Se indagara acerca de trámites adicionales, restricciones de altura, cobertura, retiros, etc.

En los proyectos donde sea posible se presentará y tramitará el anteproyecto ante el CFIA, el INVU y la Municipalidad para ir adelantando el trámite de permisos.

1.4 Diseño de Planos y Especificaciones:

Se incluirá el levantamiento topográfico del sitio. En caso de que el levantamiento topográfico sea facilitado por el propietario, se nos debe entregar el archivo digital de ACAD de los puntos levantados en tres dimensiones, conteniendo los puntos de nivel, detalles, linderos y referencias con su respectiva descripción. Se realizará un chequeo de la información facilitada y en caso de que la misma se deba readecuar o hacer algún levantamiento adicional, se presentará oferta de servicios por dicho trabajo. OFC S.A. no asume la responsabilidad del diseño en caso de que la información esté desactualizada o tenga errores.

Con base en los archivos digitales del diseño de sitio del proyecto, se realizará el diseño de las obras de infraestructura del proyecto, las cuales contemplan todos los sistemas de servicios que van desde la entrada del proyecto hasta la prevista que se deja para cada finca filial, así como el movimiento de tierras del proyecto total y el diseño de pavimento y obras complementarias de la calzada. Los sistemas de servicios que se incluirán en el diseño son:

- Agua Potable
- Sanitario
- Pluvial
- Electricidad y telecomunicaciones subterráneas

El proceso de diseño se divide en cuatro fases que son:

- Planos constructivos esquemáticos
- Planos constructivos finales
- Trámite de permisos
- Presupuesto y licitación

Planos esquemáticos:

Con base en el anteproyecto mostrado en el dibujo adjunto, se realizará el diseño esquemático de todos los futuros servicios a construir para poder definir con mejor criterio la factibilidad técnica y afinar el diseño como tal. El diseño esquemático mostrará la ubicación de todas las edificaciones, las tuberías y pozos en planta y mostrará las soluciones para cada sistema. Con base en este diseño, se estimará el costo aproximado de construcción. Los planos esquemáticos se le presentarán al cliente para que en conjunto se valoren las soluciones propuestas y se realicen los ajustes que el cliente considere necesarios, para pasar a la fase siguiente. Es posible iniciar algunos trámites con estos planos.

Planos constructivos finales y especificaciones:

Se analizarán, diseñarán y se establecerán las especificaciones de materiales y métodos constructivos para las obras de infraestructura, con el apoyo de los programas de cómputo especializados: ACAD, Land Development y Civil Design.

Las láminas que el juego comprenderá son las siguientes:

- a. Plantas del diseño de sitio.
- b. Plantas del diseño geométrico horizontal.
- c. Plantas con las curvas de nivel y el movimiento de tierra.
- d. Plantas del sistema pluvial.
- e. Plantas alcantarillado sanitario.
- f. Plantas de la red de agua potable.
- g. Plantas del sistema contra incendios
- h. Plantas de pavimentos y señalamiento vial
- i. Plantas conducción y distribución energía eléctrica.
- j. Plantas red telefónica.
- k. Plantas televisión por cable.
- l. Plantas y perfiles de calles, mostrando el diseño geométrico horizontal y vertical de las vías, sistema pluvial y alcantarillado sanitario.
- m. Plantas y perfiles de planta de tratamiento.
- n. Plantas y detalles de sistema de riego.
- o. Plantas y detalles de juegos infantiles.
- p. Planta y detalles de paisajismo.
- q. Láminas con los detalles, especificaciones y listas de cantidades para cada uno de los sistemas.

En el caso de edificaciones el cliente debe definir detalles arquitectónicos: puertas, ventanas, cielos, muebles de cocina, baños, etc. y las láminas que comprende el juego son las siguientes:

- a. Planta de diseño de sitio
- b. Plantas Arquitectónicas
- c. Elevaciones Arquitectónicas
- d. Cortes, Secciones y Detalles Arquitectónicos
- e. Planta y detalles de Cimentación
- f. Plantas Estructurales
- g. Cortes, Secciones y Detalles Estructurales
- h. Plantas de agua potable
- i. Detalles de agua potable
- j. Plantas de aguas pluviales
- k. Detalles de aguas pluviales
- l. Plantas de aguas residuales
- m. Detalles de aguas residuales

- n. Plantas de aire acondicionado
- o. Plantas de tomacorrientes y salidas eléctricas
- p. Plantas de iluminación
- q. Equipamiento especial.
- r. Tablas, detalles y diagramas eléctricos
- s. Otros: Vistas y detalles tridimensionales.

1.5 Presupuesto y Licitación

Con base en las listas de cantidades mostradas en los planos constructivos y especificaciones, se realizará el cálculo del precio unitario de cada renglón y sus diferentes alternativas, para obtener un presupuesto general del proyecto. Si el cliente así lo requiere, se iniciará con el proceso de licitación o se presenta la oferta de construcción por rubros generales del proyecto.

1.6 Tramite de Permisos

Se registrará la responsabilidad profesional ante el CFIA, se obtendrá la aprobación del proyecto como condominio ante el INVU y el Ministerio de Salud y se tramitará el permiso de construcción ante la Municipalidad, siempre y cuando se cuente con la vialidad ambiental del proyecto. También se realizará el trámite ante el ICE y CoopeGuanacaste R.L. para los sistemas de electricidad y telecomunicaciones. El cliente deberá proporcionar la documentación requerida en cada caso y cancelar los siguientes rubros de permisos:

- AYA según consulta por tipo proyecto
- INVU según consulta por tamaño de proyecto
- ICE y CoopeGuanacaste R.L. según consulta
- CFIA 0.27% del costo de la construcción
- Municipalidad 1.00% del valor de la construcción
- INS Póliza de riegos 0.16% del valor de la construcción

1.7 Construcción

Requerimiento:

Se suministrará los materiales y se ejecutara la construcción del Proyecto _____ el cual consiste en _____ y se ubica en la provincia de _____, cantón _____, distrito _____.

Alcances:

Construcción e instalación de infraestructura y edificaciones según los planos y especificaciones técnicas aprobados y suministrados.

El trabajo comprendido en cada sección de estas especificaciones, incluye la designación de un profesional responsable para la obra, el suministro de toda la mano de obra, equipo y materiales necesarios para su ejecución. De ser necesario se realizaran pruebas y la puesta en marcha de los entregables.

2- PLAZO DE ENTREGA

Se adjunta diagrama de Gantt con los plazos de ejecución de los diferentes trabajos y los hitos correspondientes, a un nivel de detalle apropiado.

3-COSTOS

Se adjunta el monto de la oferta de trabajo con el desglose de los diferentes trabajos a realizar y vigencia de la Oferta.

Tabla de oferta:

Código EDT	Cantidad	Unidad	Descripción	Precio Estimado

Agradeciendo su atención, quedo a su entera disposición para solventar cualquier duda.

Ing. Marcelo D'Alolio S.
Presidente
Ocean Forest Construction S.A.

ANEXO 9: EDT 4 NIVELES Adaptación del Masterformat CSI 2010

Código			Actividad
Grupo de Requerimientos de Contratación y Adquisición			
00	00	00	Documentos de Contratación o Licitación
00	01	05	Certificaciones
00	01	A	Documentos legales básicos
00	01	B	Cedula o Pasaporte
00	01	C	Personería Jurídica
00	01	D	Plano catastrado
00	01	E	Estudio registral
00	01	F	Otros
00	01	07	Sellos
00	01	10	Tabla de contenidos
00	01	15	Planos y especificaciones(existentes o por desarrollar)
00	01	A	Obras de infraestructura
00	01	B	Diseño de sitio
00	01	C	Diseño geométrico horizontal
00	01	D	Perfiles y diseño geométrico vertical
00	01	E	Planta de curvas de nivel y movimiento de tierra
00	01	F	Sistema pluvial
00	01	G	Alcantarillado sanitario
00	01	H	Red de agua potable
00	01	I	Impulsión y presión
00	01	J	Distribución y gravedad
00	01	K	Sistema contra incendios
00	01	L	Conducción y distribución eléctrica
00	01	M	Medía tensión
00	01	N	Baja tensión
00	01	O	Red Telefónica
00	01	P	Sistema televisión y otros
00	01	Q	Pavimentos y señalamiento vial
00	01	R	Juegos Infantiles
00	01	S	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)
00	01	T	Planta y perfil hidráulico PTAR
00	01	U	Planta, cortes, secciones y detalles estructurales y electromecánicos PTAR
00	01	V	Sistema de riego
00	01	W	Detalles y especificaciones
00	01	X	Paisajismo
00	01	AA	Edificaciones
00	01	BB	Diseño de sitio
00	01	CC	Plantas arquitectónica
00	01	DD	Elevaciones arquitectónicas
00	01	EE	Cortes, secciones y detalles arquitectónicos
00	01	FF	Plantas y detalles de cimentación
00	01	GG	Plantas estructurales
00	01	HH	Cortes, secciones y detalles estructurales
00	01	II	Planta y detalles agua potable
00	01	JJ	Planta y detalles pluviales
00	01	KK	Planta y detalles sanitarios
00	01	LL	Planta tomacorrientes y salidas eléctricas
00	01	MM	Plantas iluminación
00	01	NN	Planta y detalles aire acondicionado
00	01	OO	Equipamiento especial
00	01	PP	Tablas detalles y diagramas eléctricos
00	01	QQ	Vistas y detalles tridimensionales

00	00	RR	Manual de Operación y Mantenimiento del Propietario
00	10	00	Solicitud de oferta
00	20	00	Instrucciones a los oferentes
00	21	00	Instrucciones
00	25	00	Visita al sitio y requisitos de diseño-construcción
00	25	A	Definición de parámetros de Sostenibilidad
00	30	00	Información disponible (o por suministrar)
00	31	00	Información disponible del proyecto
00	31	13	Cronogramas preliminares
00	31	16	Presupuesto preliminar del proyecto
00	31	19	Condiciones existentes del sitio
00	31	21	Información topográfica
00	31	24	Información ambiental
00	31	25	Información de materiales existentes
00	31	26	Información de materiales peligrosos
00	31	31	Información geofísica
00	31	32	Información geotécnica
00	31	33	Diseño conceptual y esquemático
00	31	A	Memorias de cálculo
00	31	43	Formulas de permisos y estudios básicos
00	31	B	Disponibilidad de agua potable AyA
00	31	C	Uso de suelo INVU, Municipalidad
00	31	D	Desfogue pluvial
00	31	E	Certificación de impuestos municipales
00	31	F	Visado municipal
00	31	G	Estudio de ingeniería Compañía Eléctrica
00	31	H	Disponibilidad telecomunicaciones ICE
00	31	I	Alineamiento vial INVU, Municipalidad
00	31	J	Aprobación nomenclatura IGN
00	31	K	Alineamiento cauces INVU
00	31	L	Área no protegida MINAET
00	31	M	Pronunciamiento sobre cauce MINAET
00	31	N	Permiso de ubicación de planta de tratamiento MS
00	31	O	Altura restringida Aviación Civil
00	31	P	Permiso de tala de arboles
00	31	46	Permisos
00	31	Q	Viabilidad ambiental SETENA
00	31	R	Compromisos y garantía ambiental
00	31	S	Obra en cauce MINAET
00	31	T	Mejoramiento vía pública MOPT, Municipalidad
00	31	U	Visado CFIA
00	31	V	Declaración Ministerio Salud
00	31	W	Visado INS Bomberos
00	31	X	Visado sanitario planta de tratamiento
00	31	Y	Visado INVU Urbanizaciones
00	31	Z	Aprobación AyA
00	31	AA	Visado Ministerio Salud
00	31	BB	Permiso construcción municipal
00	31	CC	Póliza riesgo trabajo INS
00	40	00	Formato de oferta
00	42	00	Carta y resumen Solicitud de Propuesta
00	50	00	Acuerdos contractuales
00	51	00	Aviso de otorgamiento
00	52	00	Acuerdos sobre el contrato
00	55	00	Aviso de inicio de proyecto
00	60	00	Formularios comunes del proyecto
00	70	00	Contrato

00	80	00	Bonos y Certificaciones
00	90	00	Modificaciones, aclaraciones y anexos
Grupo de Requerimientos Generales			
01	00	00	Requerimientos Generales
01	30	00	Requerimientos administrativos
01	31	00	Administración y coordinación de proyecto
01	31	A	Ingeniero Residente
01	31	B	Maestro de obras
01	31	C	Guarda
01	31	D	Imprevistos, Administración y Utilidad
01	31	E	Cargas Sociales
01	50	00	Instalaciones temporales
01	51	00	Servicios públicos temporales
01	52	00	Oficinas de construcción
01	52	13	Oficinas y dormitorios
01	52	19	Sanitarios y duchas
01	52	23	Bodega de materiales
01	53	00	Construcción temporal
01	54	00	Equipos de construcción
01	54	23	Plataformas y andamiaje
01	54	33	Equipo y Herramienta
01	55	00	Acceso vehicular y parqueo
01	56	00	Barreras y cerramientos temporales
01	57	00	Obras de control temporales
01	57	13	Control de erosión y sedimentos
01	57	19	Control ambiental
01	58	00	Identificación y señalización temporal
01	70	00	Requerimientos de ejecución
01	71	00	Preparación
01	71	13	Movilización y transportes
01	71	23	Trazado
01	74	00	Limpieza y manejo de desechos
Grupo de Construcción Edificaciones			
02	00	00	Condiciones existentes
02	20	00	Estudios de campo
02	21	00	Topografía
02	21	A	Curvas de nivel
02	21	B	Análisis de pendientes
02	22	00	Estudio de condiciones y sistemas existentes
02	22	A	Estudio de tránsito y accesos
02	22	B	Construcción y sistemas existentes
02	22	C	Materiales existentes
02	22	D	Secciones y aforo de cauces
02	22	E	Inventario forestal
02	24	00	Estudio Ambiental
02	24	A	Evaluación Preliminar
02	24	B	Información general y evaluación
02	24	C	Certificación monto de inversión
02	24	D	Riesgo antrópico
02	24	E	Hidrología
02	24	F	Geología
02	24	G	Arqueología
02	24	H	Pago MINAET
02	30	00	Investigaciones del subsuelo
02	31	00	Estudio geofísico o hidrogeológico
02	32	00	Estudio geotécnico o de suelos

02	40	00	Demolición y Movimiento de Estructuras
02	50	00	Tratamientos especiales del sitio
03	00	00	Concreto
03	10	00	Encofrado de concreto y accesorios
03	11	00	Formaleta para concreto
03	11	13	Paneles, puntales, obra falsa para concreto en sitio
03	11	16	Molduras para concreto arquitectónico
03	11	A	Formaleta para columnas y vigas
03	11	B	Formaleta para losas
03	11	C	Formaleta para escaleras
03	11	D	Formaleta para arcos
03	15	00	Accesorios y waterstops para concreto
03	20	00	Refuerzo para concreto
03	21	00	Acero de refuerzo
03	21	A	Armado de fundaciones
03	21	B	Armado de columnas
03	21	C	Refuerzo vertical de mampostería
03	21	D	Armado de vigas
03	21	E	Armado de losas
03	24	00	Fibras de refuerzo
03	30	00	Concreto en sitio
03	31	00	Concreto estructural
03	31	13	Concreto denso o estructural
03	31	13	Colado de fundaciones
03	31	A	Colado de columnas
03	31	B	Colado de vigas
03	31	C	Colado de losas o contrapiso
03	31	16	Concreto liviano o de relleno
03	31	23	Concreto de alta resistencia e impermeable
03	33	00	Concreto arquitectónico
03	33	13	Concreto denso
03	33	16	Concreto liviano con aditivo
03	35	00	Acabados de concreto
03	35	13	Pisos de alto tránsito
03	35	16	Pisos de tránsito pesado
03	35	19	Concreto con color
03	35	23	Concreto lavado
03	35	26	Concreto cepillado
03	35	33	Concreto estampado
03	35	43	Concreto pulido
03	37	00	Concreto especial
03	37	13	Concreto lanzado
03	37	16	Concreto bombeado
03	37	A	Concreto expansivo
03	39	00	Curado de concreto
03	39	13	Curado con agua
03	39	16	Curado con arena
03	39	23	Curado con membrana y aditivos
03	40	00	Concreto prefabricado
03	41	00	Concreto estructural prefabricado
03	41	13	Elementos estructurales prefabricados
03	41	16	Losas de concreto prefabricado
03	41	23	Escaleras de concreto prefabricado
03	45	00	Concreto arquitectónico prefabricado
03	47	00	Concreto para colar en sitio (helados)
03	49	00	Concreto reforzado con fibra
03	60	00	Juntas de concreto

03	61	00	Juntas cementicias o fragua
03	63	00	Juntas epóxicas o fragua epóxica
03	80	00	Corte y perforación en concreto
04	00	00	Mampostería
04	05	00	Trabajos de Mampostería
04	05	13	Mortero de repello de paredes de mampostería
04	05	16	Mortero de pega y sisa de mampostería
04	05	19	Anclaje y refuerzo de mampostería
04	05	23	Accesorios para mampostería
04	20	00	Bloques de mampostería
04	21	00	Ladrillo
04	22	00	Bloques de concreto
04	22	23	Bloque de concreto arquitectónico
04	22	26	Bloque de concreto autoclave
04	23	00	Bloque de vidrio
04	25	00	Paneles prefabricados
04	40	00	Piedra
04	50	00	Mampostería refractaria
05	00	00	Metales
05	10	00	Marcos Estructurales
05	20	00	Viguetas
05	30	00	Entrepisos
05	40	00	Estructuras de acero doblado en frío
05	50	00	Elementos de metal
05	51	00	Escaleras metálicas
05	52	00	Barandas metálicas
05	59	00	Especialidades y acabados en metal
05	70	00	Metal decorativo o forjado
06	00	00	Madera, Plásticos y compuestos
06	05	00	Trabajos comunes
06	05	23	Ajustes en piezas de madera
06	05	73	Tratamiento y acabados de madera
06	10	00	Madera y Carpintería
06	11	00	Estructuras de madera
06	12	00	Paneles de madera
06	13	00	Madera pesada
06	13	13	Estructuras de troncos
06	13	16	Postes de madera
06	13	23	Pérgolas y marcos
06	13	26	Vigas
06	13	33	Columnas
06	15	00	Terraza de madera
06	16	00	Laminas de cerramiento
06	16	33	Laminas de madera plywood
06	16	36	Laminas de madera aglomerada
06	16	43	Laminas de gypsum
06	16	53	Laminas resistentes a la humedad (Densglas, Soffit)
06	16	63	Laminas cementicias (Plycem)
06	16	A	Laminas cementicias (Durock)
06	18	00	Madera pegada
06	18	13	Vigas de madera laminada pegada
06	18	16	Columnas de madera laminada pegada
06	40	00	Madera arquitectónica
06	41	00	Muebles estantes de madera
06	42	00	Paneles de madera
06	43	00	Escaleras y barandas de madera
06	46	00	Molduras de madera

06	48	00	Marcos de madera
06	49	00	Parasoles de madera
06	50	00	Plástico estructural
06	60	00	Materiales y accesorios de plástico
06	61	00	Piedra plástica
06	63	00	Barandas plásticas
06	64	00	Paneles plásticos
06	65	00	Molduras madera plástica
07	00	00	Impermeabilización y aislamiento
07	10	00	Impermeabilización
07	11	13	Impermeabilización bituminosa
07	11	16	Impermeabilización cementicia
07	11	19	Impermeabilización laminada
07	20	00	Protección térmica
07	21	13	Aislante en laminas
07	21	16	Aislante en rollos
07	21	19	Aislante en espuma
07	30	00	Techos
07	31	00	Laminado shingles
07	32	00	Tejas
07	32	13	Teja de arcilla o barro
07	33	16	Teja de concreto
07	32	26	Teja plástica
07	33	00	Cubierta natural
07	33	13	Palma o paja
07	34	63	Techos con vegetación
07	46	00	Cerramientos siding (precintas, aleros, tapicheles)
07	42	16	Paneles de aluminio de pared
07	42	19	Paneles de acero de pared
07	42	23	Paneles de madera para pared
07	42	26	Paneles de madera aglomerada para pared
07	42	29	Paneles de plywood para pared
07	42	33	Paneles plásticos para pared
07	42	43	Paneles compuestos para pared
07	42	46	Paneles fibrocemento para pared
07	60	00	Laminas metálicas de techo
07	70	00	Especialidades y accesorios de techos y cerramientos
07	71	00	Hojalatería
07	71	13	Cumbrera
07	71	16	Botaguas
07	71	23	Canoas
07	71	26	Bajantes
07	72	00	Accesorios y ventilación
07	90	00	Protección y sellado de juntas
08	00	00	Puertas y Ventanas
08	10	00	Puertas y Marcos
08	11	00	Puertas y Marcos metálicos
08	11	13	Puertas y marcos de acero
08	11	16	Puertas y marcos de aluminio
08	14	00	Puertas de madera
08	14	13	Puertas talladas
08	14	16	Puertas lisas
08	14	29	Puertas prefabricadas
08	14	73	Puertas deslizables
08	14	76	Puertas plegables
08	15	00	Puertas plásticas
08	30	00	Puertas y Marcos Especiales

08	31	00	Puertas y paneles de acceso principal
08	32	00	Puertas deslizables de vidrio
08	34	00	Puertas de función especial (seguridad)
08	35	00	Puertas plegables
08	45	00	Cerramientos traslucidos
08	50	00	Ventanas
08	51	00	Ventanas de metal
08	51	13	Ventanas de aluminio
08	51	23	Ventanas de acero
08	52	00	Ventanas de madera
08	53	00	Ventanas de plástico
08	56	00	Ventanas especiales (temperado, seguridad)
08	60	00	Ventanas de techo y tragaluces
08	70	00	Cerrajería y control de acceso
08	71	00	Cerrajería y llavines
08	74	00	Equipo de control de acceso
08	75	00	Cerrajería de ventanas
08	78	00	Cerrajería especial
08	80	00	Películas para vidrio
08	83	00	Espejos
08	87	00	Adhesivo seguridad y decorativo
09	00	00	Acabados
09	20	00	Trabajos de gypsum
09	22	00	Estructuras de soporte para gypsum
09	23	00	Revestimiento de gypsum
09	24	00	Revestimiento de mortero
09	25	00	Otros revestimientos (Stucco, Acrilico)
09	28	00	Laminas de soporte
09	29	00	Laminas de gypsum
09	30	00	Enchapes
09	30	13	Cerámica y azulejo
09	30	16	Laja
09	30	19	Adoquín
09	30	23	Mosaico de vidrio
09	30	33	Piedra
09	30	36	Mosaico de concreto
09	30	39	Mosaico de ladrillo
09	32	00	Mortero para enchapes
09	50	00	Cielorrasos
09	51	00	Laminas de cielos
09	51	13	Cielorraso paneles
09	51	26	Cielorraso de madera
09	51	33	Cielorraso metálico
09	51	A	Cielo Gypsum
09	51	B	Revestimiento de cielorrasos
09	53	00	Estructura de suspensión
09	54	00	Cielos especiales
09	54	26	Cielo artesonado
09	54	A	Cielo caña brava
09	60	00	Pisos
09	62	00	Pisos especiales
09	62	19	Piso laminado
09	62	23	Piso bambú
09	62	48	Piso acústico
09	62	53	Césped sintético
09	62	63	Piso metálico
09	62	83	Piso vidrio estructural

09	63	00	Pisos de baldosas o bloques
09	63	13	Pisos de ladrillos
09	63	40	Pisos de piedra
09	64	00	Pisos de madera
09	65	00	Pisos resilentes
09	66	00	Pisos terrazo
09	68	00	Alfombrado
09	70	00	Acabados de paredes
09	70	A	Repello fino paredes
09	75	00	Enchape de piedra
09	90	00	Pintura y recubrimientos
09	91	00	Pintura
09	91	13	Exteriores
09	91	23	Interiores
09	94	00	Acabado decorativo
09	97	00	Recubrimientos especiales y sellado
10	00	00	Especialidades
10	10	00	Dispositivos de información y rotulación
10	20	00	Interiores
10	21	00	Compartimentos y cubículos
10	22	00	Particiones
10	26	00	Protección de paredes y puertas
10	28	00	Accesorios de Baño y Pilas
10	30	00	Chimeneas y hornos
10	40	00	Gabinetes de emergencias
10	43	16	Gabinete primeros auxilios
10	44	16	Gabinete extintores
10	50	00	Bodega o almacenamiento
10	51	00	Casilleros (Lockers)
10	57	00	Closets
10	70	00	Exteriores
10	71	00	Protección exterior
10	73	00	Cubiertas o toldos
11	00	00	Equipamiento
11	30	00	Equipamiento residencial
11	31	00	Electrodomésticos
11	33	00	Escaleras retráctiles
11	34	00	Abanicos de cielos
11	40	00	Equipamiento para servicio de comidas (casa club)
11	65	00	Equipamiento atlético y recreativo (casa club)
12	00	00	Mobiliario
12	20	00	Persianas y cortinas
12	30	00	Estantería y sobres
12	31	00	Estantes metálicos
12	32	00	Estantes de madera
12	36	00	Sobres
12	50	00	Muebles
12	58	00	Mobiliario residencial (casa modelo)
12	58	13	Sofás
12	58	16	Sillas
12	58	19	Mesa comedor y sillas
12	58	26	Centro de entretenimiento
12	58	29	Camas
12	58	33	Cómoda
12	58	36	Mesas de noche
12	58	83	Muebles personalizados
12	90	00	Otro mobiliario

12	92	00	Macetas
12	93	00	Mobiliario de sitio (racks bicicletas, sillas y mesas)
13	00	00	Construcciones Especiales
13	10	00	Infraestructura especial
13	11	00	Piscinas
13	12	00	Fuentes
13	17	00	Jacuzzis
14	00	00	Elevadores y sistemas de transporte
14	20	00	Ascensores
14	30	00	Escaleras y bandas mecánicas
14	40	00	Elevadores
Grupo de Servicios de Edificaciones			
21	00	00	Equipo contra incendios
21	10	00	Sistemas hidráulicos contra incendios
21	11	00	Tubería de sistema contra incendio
21	11	16	Hidrantes
21	11	19	Conexiones de pruebas y bomberos
21	12	00	Previstas contra incendios
21	12	13	Boquillas y mangueras
21	12	16	Carrete de manguera
21	12	19	Gabinetes
21	12	23	Válvulas de manguera
21	13	00	Sistema de aspersores contra incendios
21	20	00	Sistema de extintores
21	30	00	Bombas de sistema contra incendios
21	40	00	Tanques de sistema contra incendios
22	00	00	Fontanería (Instalaciones Mecánicas)
22	10	00	Tuberías
22	11	00	Distribución de agua potable
22	11	13	Tubería de agua potable de infraestructura
22	11	16	Tubería de agua potable domestica
22	11	23	Bombas de agua potable domestica
22	12	00	Tanque de captación de agua potable
22	13	00	Sistema sanitario
22	13	16	Tubería sanitaria de infraestructura
22	13	19	Accesorios sanitarios, cajas de registro, trampa de grasas
22	13	29	Bombas de aguas residuales
22	13	53	Tanques sépticos
22	13	63	Tanque de aguas grises
22	14	00	Sistema de aguas pluviales
22	14	13	Tuberías pluviales
22	14	16	Recolectores de agua de lluvia
22	14	23	Accesorios pluviales y cajas de registro
22	14	26	Drenajes
22	30	00	Equipo para fontanería
22	32	00	Filtros de agua
22	33	00	Calentadores eléctricos de agua
22	35	00	Intercambiadores de calor para agua
22	40	00	Accesorios de fontanería
22	41	00	Loza Sanitaria Residencial
22	41	13	Sanitario, orinal y bidet
22	41	16	Lavatorios
22	41	19	Tinas
22	41	23	Duchas
22	41	39	Grifería residencial
22	42	00	Loza Sanitaria Comercial
22	42	13	Sanitario, orinal y bidet

22	42	16	Lavatorios
22	42	19	Tinas
22	42	23	Duchas
22	42	36	Grifería comercial
22	50	00	Sistemas de piscinas y fuentes
22	51	00	Sistemas de piscinas
22	51	13	Tubería de piscinas
22	51	16	Bombas de piscina
22	51	19	Equipo de tratamiento de agua
22	51	23	Equipo de control de piscina
22	52	00	Equipo de fuentes
22	52	13	Tubería de fuentes
22	52	16	Bombas de fuentes
22	52	19	Equipo de tratamiento de agua
22	52	23	Equipo de control de fuentes
23	00	00	Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado
23	07	00	Aislamiento
23	09	00	Controles
23	40	00	Distribución de aire
23	50	00	Calentadores
23	60	00	Equipo de Aire Acondicionado Central
23	61	00	Compresores y refrigerantes
23	63	00	Condensadores
23	80	00	Equipo de Aire Acondicionado Descentralizado
23	81	00	Aire acondicionado por habitación
25	00	00	Automatización Integrada
25	11	00	Dispositivos de red
25	12	00	Previstas de red
25	14	00	Unidades de control
25	30	00	Control Integrado e Instrumentos de sistemas
26	00	00	Eléctrico
26	05	00	Trabajos comunes
26	05	13	Cableado de Tensión Media
26	05	19	Cableado de Baja Tensión
26	05	26	Conexiones a Tierra
26	05	29	Suspensión y soportes
26	05	33	Canalización, cajas y tendido
26	05	46	Postes
26	05	73	Anclajes
26	05	83	Conexiones de cableado
26	09	00	Instrumentos y control de sistemas eléctricos
26	09	15	Supresor de picos de voltaje
26	09	16	Controles eléctricos y relays
26	09	17	Controles programables
26	09	19	Subcontratos
26	09	23	Controles de iluminación
26	09	26	Paneles de Iluminación
26	09	36	Controles de atenuador (dimmer)
26	10	00	Distribución eléctrica de media tensión
26	12	00	Transformadores de media tensión
26	13	00	Interruptores de alta tensión
26	16	00	Medidores
26	18	00	Dispositivos de protección de circuitos
26	20	00	Distribución eléctrica de baja tensión
26	21	00	Acometida
26	22	00	Transformadores de baja tensión
26	23	00	Interruptores de baja tensión

26	24	00	Paneles de interruptores externos
26	27	00	Equipos de distribución de baja tensión
26	27	13	Medidores eléctricos
26	27	16	Paneles de interruptores
26	28	00	Sistemas de protección de baja tensión
26	28	13	Fusibles
26	28	16	Cajas de interruptores termomagnéticos
26	30	00	Generación y almacenamiento eléctrico
26	32	00	Equipo de Generación
26	33	00	Equipo de baterías
26	34	00	Filtros de corriente
26	36	00	Interruptores de transferencia
26	40	00	Protección eléctrica y catódica
26	41	00	Protección de Iluminación
26	43	00	Supresión de transientes de voltaje
26	50	00	Iluminación
26	51	00	Iluminación interior
26	52	00	Iluminación de emergencia
26	56	00	Iluminación exterior
26	56	13	Postes de iluminación
26	56	16	Iluminación de parqueo
26	56	26	Iluminación de jardines
27	00	00	Comunicaciones
27	10	00	Cableado Estructurado
27	11	00	Cuarto de comunicaciones
27	13	00	Cableado de Backbone
27	15	00	Cableado horizontal
27	16	00	Conexiones, dispositivos y adaptadores
27	20	00	Comunicación de datos
27	21	00	Equipo de red
27	22	00	Hardware
27	24	00	Equipo periférico
27	25	00	Software
27	26	00	Programación e Integración
27	30	00	Comunicación de voz
27	31	00	Equipo de ruteo central
27	32	00	Terminales de comunicaciones
27	40	00	Comunicaciones de audio y video
27	41	00	Sistemas de audio y video
27	50	00	Sistemas de Monitoreo
28	00	00	Seguridad
28	10	00	Control de acceso y detección de intrusos
28	20	00	Vigilancia electrónica y video
28	23	00	Video de vigilancia
28	26	00	Alarma de Seguridad
28	30	00	Detección electrónica
28	31	00	Alarma de incendios
Grupo de Sitio e Infraestructura			
31	00	00	Movimiento de tierra
31	05	00	Trabajos comunes
31	05	13	Suelos para relleno
31	05	16	Agregados
31	05	19	Geosintéticos
31	05	23	Concreto y Cemento
31	09	00	Monitoreo de movimiento de tierras
31	10	00	Limpieza de sitio
31	20	00	Movimientos de tierra

31	22	00	Terraceo
31	23	00	Excavación y relleno
31	23	16	Excavación y bote de tierra
31	23	23	Rellenos de lastre, lastre cemento y compactación
31	23	33	Zanjeo y relleno
31	24	00	Diques
31	25	00	Control de erosión y sedimentación
31	30	00	Métodos especiales de movimiento de tierras
31	31	00	Tratamiento de suelos
31	32	00	Estabilización de suelos
31	33	00	Estabilización de rocas
31	34	00	Refuerzo de suelos
31	35	00	Protección de Taludes
31	36	00	Gaviones
31	37	00	Rip rap
31	40	00	Apuntalamiento
31	42	00	Puntales
31	43	00	Concreto lanzado
31	45	00	Vibroflotación y densificación
31	46	00	Viguetas
31	48	00	Pilotes
31	50	00	Soportes y protección de Excavación
31	51	00	Anclajes
31	52	00	Pantallas
31	56	00	Paredes
31	60	00	Fundaciones especiales y elementos de soporte de cargas
32	00	00	Obras exteriores
32	05	00	Trabajos comunes para obras exteriores
32	05	13	Suelos para obras exteriores
32	05	16	Agregados para obras exteriores
32	05	19	Geosintéticos para obras exteriores
32	05	23	Cemento y Concreto para obras exteriores
32	10	00	Base y pavimentos
32	11	00	Base
32	11	13	Modificación de gradiente
32	11	16	Sub-base
32	11	23	Base
32	11	33	Tratamiento con cemento
32	12	00	Pavimento flexible
32	12	13	Imprimado
32	12	16	Pavimento asfáltico
32	12	33	Tratamientos superficiales
32	12	36	Sello
32	13	00	Pavimento rígido
32	13	13	Pavimento de concreto
32	13	16	Pavimento de concreto decorativo
32	13	73	Sellado de juntas
32	14	00	Pavimento de bloques o adoquines
32	15	00	Superficies de agregado
32	16	00	Cordón, caño, aceras y accesos
32	16	13	Cordón y caño
32	16	23	Aceras
32	16	33	Accesos para vehículos
32	17	00	Especialidades de pavimentos
32	17	13	Topes de parqueo
32	17	16	Reductores de velocidad
32	17	23	Demarcación de pavimento

32	18	00	Superficies deportivas y recreativas
32	18	13	Superficies de césped sintético
32	18	16	Superficies protectoras de juegos infantiles
32	18	23	Superficies deportivas
32	30	00	Mejoramiento de sitio
32	31	00	Mallas y portones
32	31	13	Malla ciclón
32	31	19	Cercas y portones de Hierro Forjado
32	31	26	Cercas y portones de Alambre
32	31	29	Cercas y portones de madera
32	32	00	Muros de retención
32	32	13	Muro colado en sitio
32	32	19	Muro de mampostería
32	32	34	Muro de suelo reforzado
32	32	36	Muro de gaviones
32	32	53	Muro de piedra
32	34	00	Puentes
32	35	00	Pantallas
32	70	00	Lagunas o estanques
32	80	00	Riego
32	82	00	Bombas de riego
32	84	00	Riego de plantas
32	84	13	Goteo
32	84	23	Aspersión
32	90	00	Jardines
32	91	00	Preparación de suelo
32	92	00	Enzacadado
32	93	00	Plantas
32	94	00	Accesorios de jardín
32	96	00	Trasplantado
33	00	00	Servicios básicos (utilidades)
33	05	00	Trabajos comunes de servicios básicos
33	05	13	Estructuras varias
33	05	26	Identificación de servicios
33	09	00	Instrumentación y control
33	10	00	Agua Potable
33	11	00	Tubería de distribución de agua potable
33	11	16	Tubería de distribución de agua potable
33	11	19	Tubería de sistema contra incendios
33	12	00	Equipo de distribución de agua
33	12	11	Previstas de servicio
33	12	16	Válvulas de distribución
33	12	19	Hidrantes contra incendios
33	12	23	Estación de bombeo
33	12	33	Medidores
33	13	00	Desinfección de agua potable
33	16	00	Tanques de almacenamiento de agua potable
33	16	13	Tanque sobre terreno
33	16	16	Tanque subterráneo
33	16	19	Tanque elevado
33	20	00	Pozos
33	21	00	Pozos de explotación de agua
33	21	13	Pozos de explotación de agua potable
33	21	16	Pozos para Riego
33	24	00	Piezómetros
33	25	00	Pozos de infiltración
33	30	00	Alcantarillado Sanitario

33	31	00	Tubería sanitaria
33	32	00	Estaciones de bombeo de aguas residuales
33	33	00	Alcantarillado de baja presión
33	34	00	Sifones invertidos
33	36	00	Tanques sépticos
33	36	13	Pozo húmedo de tanques sépticos
33	36	16	Bombas para efluente
33	36	33	Campo de drenaje
33	39	00	Estructuras de alcantarillado sanitario
33	39	13	Pozos sanitarios, marcos y tapas
33	39	23	Previstas de limpieza
33	40	00	Alcantarillado pluvial
33	41	00	Tubería de alcantarillado pluvial
33	42	00	Desfogues
33	42	13	Desfogue de tubería
33	42	16	Desfogues en concreto
33	44	00	Drenajes de pluviales
33	44	13	Tragantes
33	44	16	Cuneta tragante
33	45	00	Bombas de pluviales
33	46	00	Subdrenaje
33	46	13	Drenajes de fundaciones
33	46	16	Tubería de subdrenaje
33	46	23	Capas de agregado de drenaje
33	46	26	Geotextil de filtro de drenaje
33	46	33	Drenaje de muros de retención
33	47	00	Estanques y reservorios
33	49	00	Estructuras de alcantarillado pluvial
33	49	13	Pozos pluviales, marcos y tapas
33	49	23	Estructuras de retención
33	50	00	Sistemas de combustibles
33	51	00	Distribución de Gas (tubería)
33	52	00	Distribución de Combustible Líquido
33	56	00	Tanques de almacenamiento de combustibles
33	70	00	Eléctrico
33	71	00	Transmisión y distribución de electricidad
33	71	16	Postes
33	71	19	Canalizaciones, cajas y fosas
33	71	23	Aisladores y suspensorios
33	71	26	Equipo de transmisión y distribución
33	71	49	Cableado de media tensión
33	71	73	Servicios eléctricos con medidor
33	73	00	Transformadores
33	73	13	Transformadores con fluido
33	73	23	Transformadores secos
33	77	00	Interruptores y protección de medio voltaje
33	77	13	Interruptores (Circuit breakers)
33	77	26	Interruptor de fusibles
33	77	33	Cortacorriente
33	77	36	Fusibles
33	77	39	Supresor de picos
33	77	53	Reclosers
33	79	00	Tierra
33	79	13	Tierra de mejoras al sitio (cercas)
33	79	19	Tierras de servicios básicos
33	79	83	Conductores de tierra
33	79	93	Protección de pararrayos

Grupo de Equipamiento de procesos			
46	00	00	Equipo para tratamiento de aguas residuales
46	20	00	Equipo de tratamiento preliminar
46	21	00	Pantallas
46	23	00	Remoción de sobrenadantes
46	24	00	Trituradores
46	25	00	Separadores de grasas y aceites
46	30	00	Dosificadores de químicos
46	36	00	Dosificador de químicos secos
46	36	53	Dosificador de tabletas
46	36	83	Accesorios y equipo de seguridad
46	40	00	Equipo de clarificación y mezclado
46	41	00	Equipo de mezclado
46	41	21	Mezcladores por inyección
46	41	26	Mezcladores mecánicos flotantes
46	50	00	Equipo de tratamiento secundario
46	51	00	Equipo de disolución de aire
46	51	11	Aireadores mecánicos
46	51	17	Inyectores de aire
46	51	21	Difusores de burbujas
46	53	00	Sistemas de tratamiento biológico
46	60	00	Equipo de tratamiento avanzado
46	61	00	Equipo de filtración
46	70	00	Equipo de tratamiento de residuos
46	73	00	Estabilización de residuos
46	76	00	Prensas
Nota :Las letras en los códigos indican modificaciones al Masterformat.			

ANEXO 10: VERIFICACIÓN DE ENTREGABLES



Verificación de entregables

Ver 1.0

PROYECTO:	CODIGO:		
TIPO:			
UBICACION:	No:		
Información general			
Solicitado por: <input type="checkbox"/>	Propietario: <input type="checkbox"/>	Inspector: <input type="checkbox"/>	Constructor: <input type="checkbox"/>
<i>Fecha de aceptación:</i>		<i>Director de Proyecto:</i>	
Descripción del entregable a aceptar			
Especificaciones de planos:			
Uso:			
Códigos EDT:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Documentos adjuntos			
Observaciones:			
<input type="checkbox"/>	Ficha técnica/Certific.	<input type="checkbox"/>	Resultados de Laboratorio <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>			
Toma de decisión			
Revisión: <input type="checkbox"/>	Descripción:		
Rechazo <input type="checkbox"/>	Aprobación		<input type="checkbox"/>
Aceptación			
Firma Inspección:			
Firma de Propietario:			

ANEXO 11: ORDEN DE CAMBIO

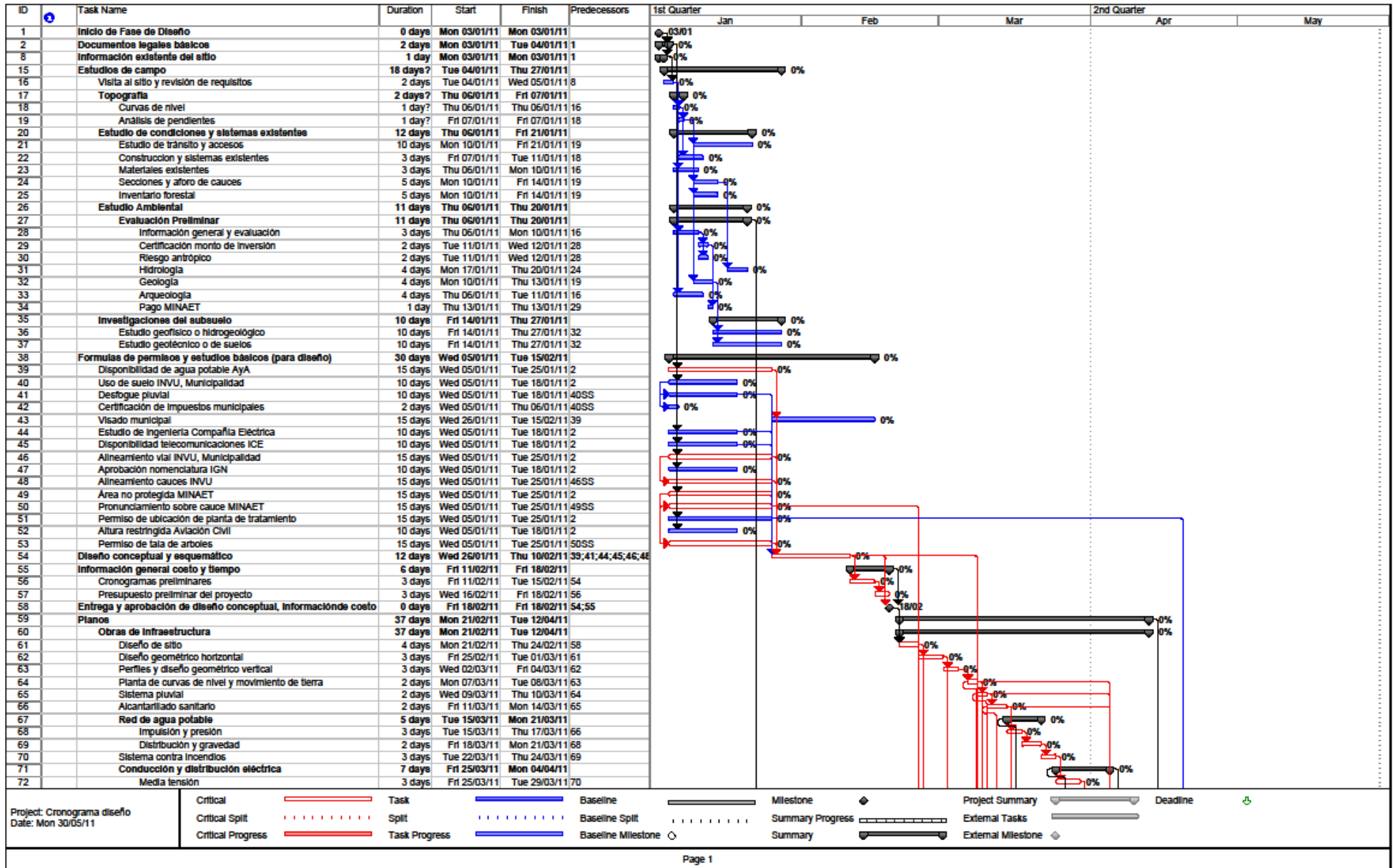


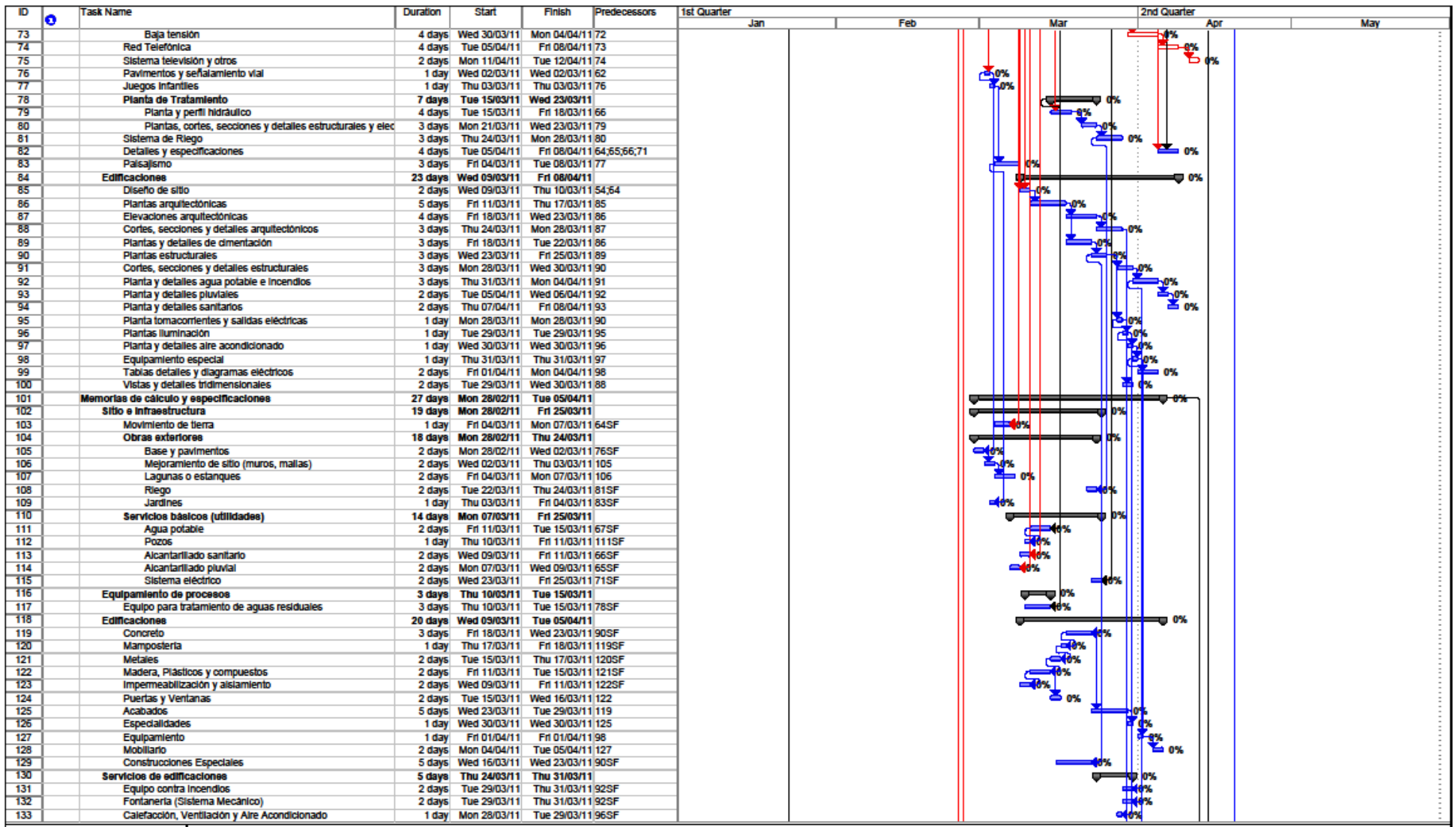
Orden de cambio

Ver 1.0

PROYECTO:				CODIGO:											
TIPO:				ORDEN No.											
UBICACION:				ORDEN No.											
Información general															
Solicitado por:		<input type="checkbox"/>	Propietario:		<input type="checkbox"/>	Inspector:		<input type="checkbox"/>	Constructor:		<input type="checkbox"/>				
Fecha de solicitud:						Director de Proyecto:									
Descripción y justificación del cambio															
Códigos EDT que afecta:								<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Costo															
Itm.	Descripción	Cantidad	Ud.	P. Unitario		P. Total									
1			ml	\$	-	\$	-								
2			m2	\$	-	\$	-								
3			m3	\$	-	\$	-								
4			gl	\$	-	\$	-								
				TOTAL		\$	-								
Otros Impactos															
Tiempo:															
Calidad:															
Activos de procesos o documentos del proyecto:															
Toma de decisión															
Revisión:		<input type="checkbox"/>	Descripción:												
Rechazo		<input type="checkbox"/>	Aprobación					<input type="checkbox"/>							
Aprobación															
Firma de Inspección:															
Firma de Propietario:															

ANEXO 12: CRONOGRAMA DE ESTUDIOS BASICOS, DISEÑO Y PERMISOS



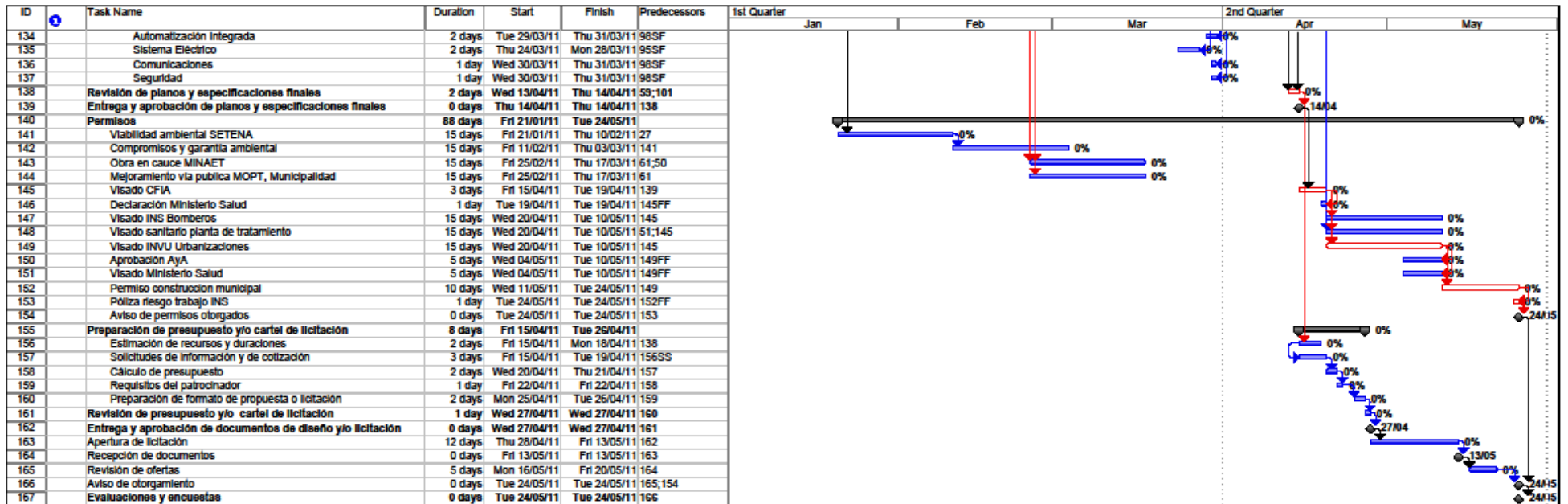


Project: Cronograma diseño
Date: Mon 30/05/11

Critical		Task		Baseline		Milestone	
Critical Split		Split		Baseline Split		Summary Progress	
Critical Progress		Task Progress		Baseline Milestone		Summary	

Project Summary		Deadline	
External Tasks		External Milestone	

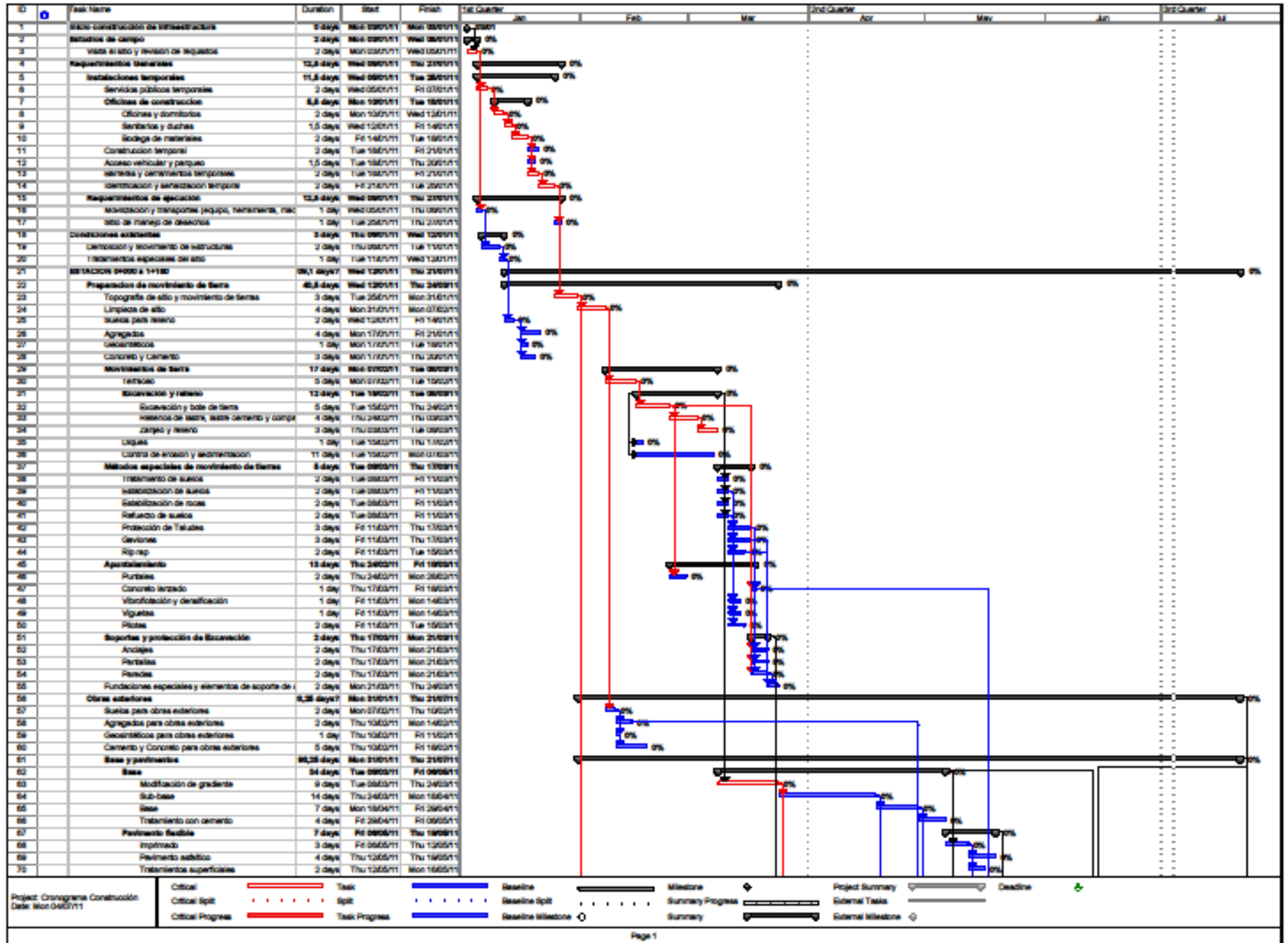
Page 2

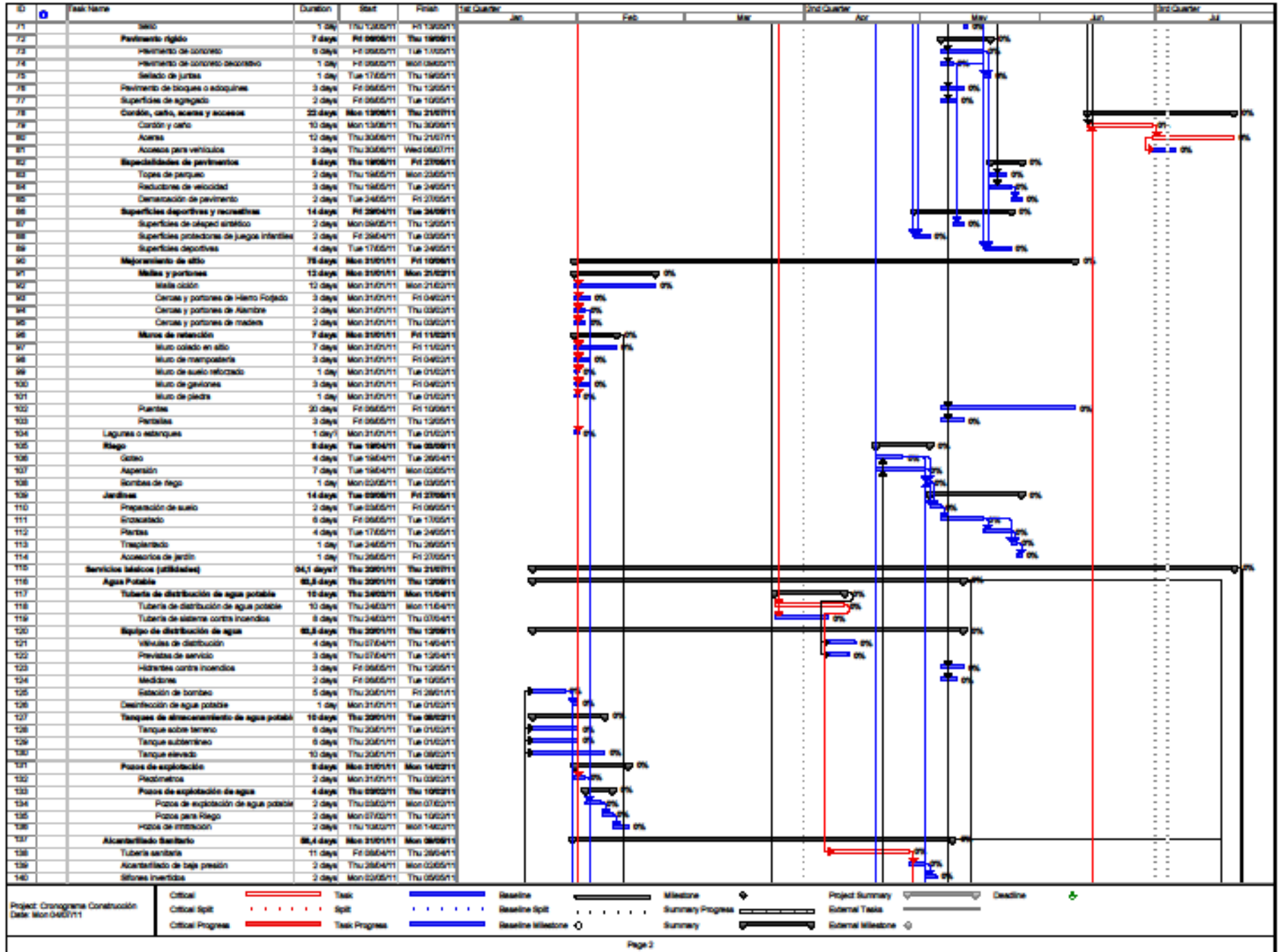


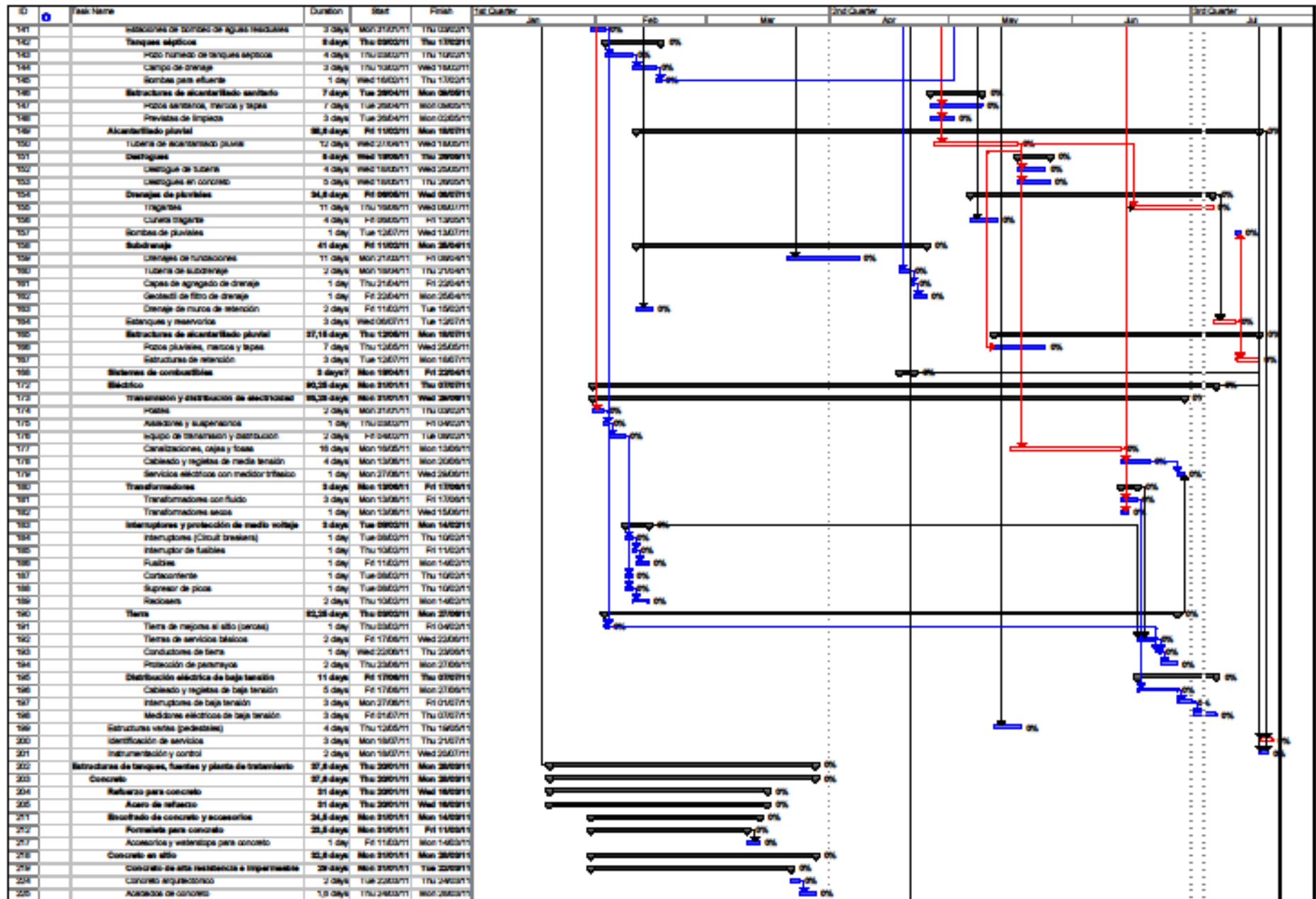
Project: Cronograma diseño
Date: Mon 30/05/11

Critical		Task		Baseline		Milestone		Project Summary		Deadline	
Critical Split		Split		Baseline Split		Summary Progress		External Tasks			
Critical Progress		Task Progress		Baseline Milestone		Summary		External Milestone			

ANEXO 13: CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA



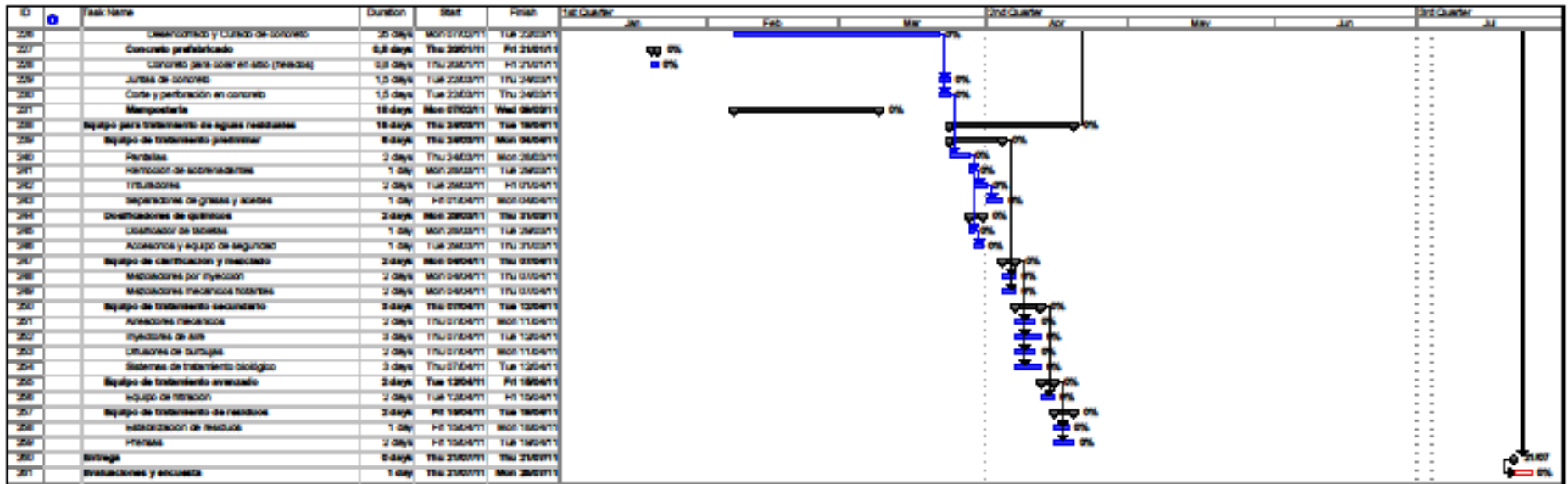




Project: Cronograma Construcción
Date: Mon 04/07/11

Critical		Task		Baseline		Milestone		Project Summary		Deadline	
Critical Split		Split		Baseline Split		Summary Progress		External Tasks			
Critical Progress		Task Progress		Baseline Milestone		Summary		External Milestone			

Page 3

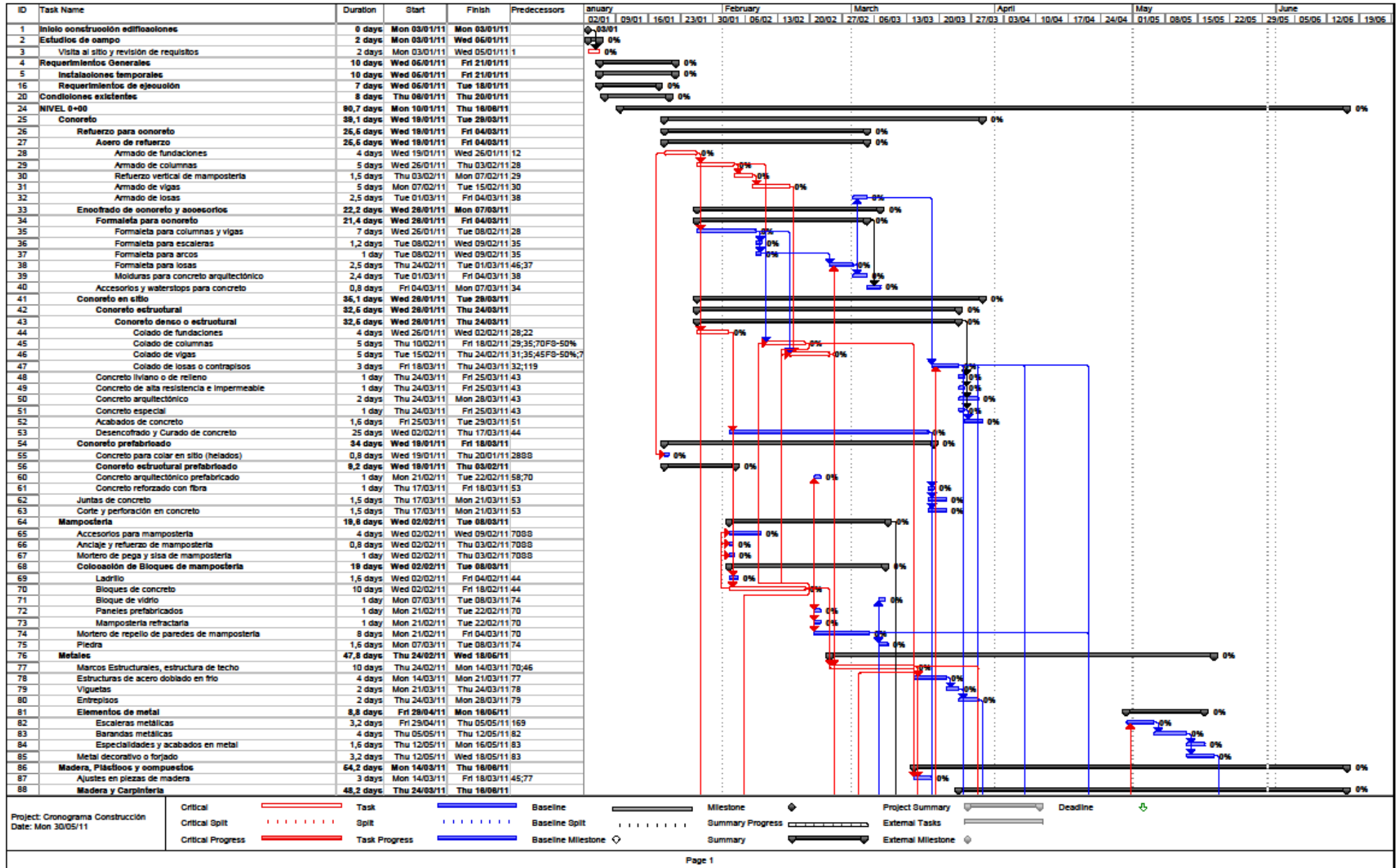


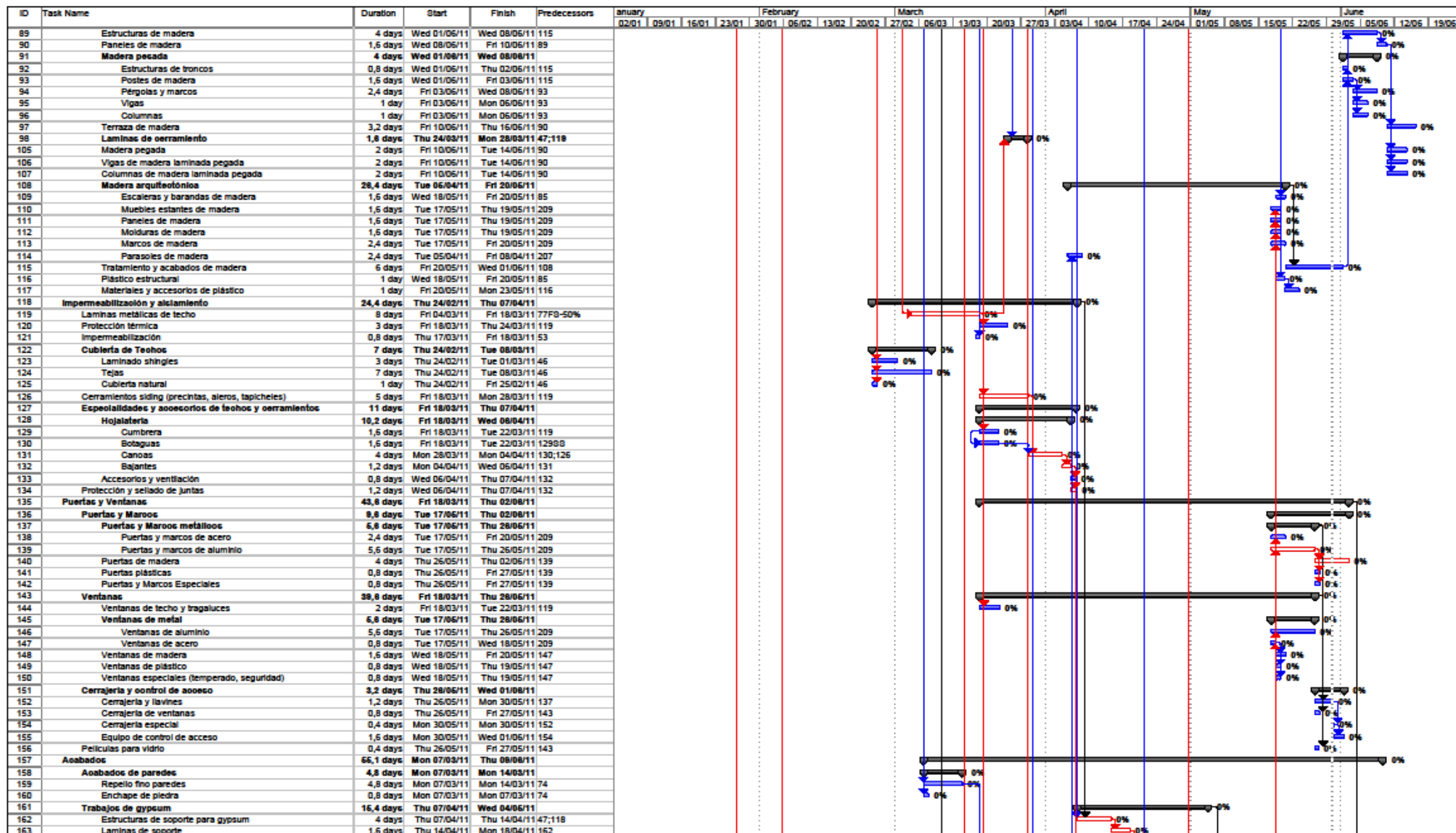
Project: Cronograma Construcción
Date: Mon 04/03/11

<ul style="list-style-type: none"> Critical Critical Split Critical Progress 	<ul style="list-style-type: none"> Task Split Task Progress 	<ul style="list-style-type: none"> Baseline Baseline Split Baseline Milestone 	<ul style="list-style-type: none"> Milestone Summary Progress Summary 	<ul style="list-style-type: none"> Project Summary External Tasks External Milestone 	<ul style="list-style-type: none"> Deadline
---	--	--	--	---	--

Page 4

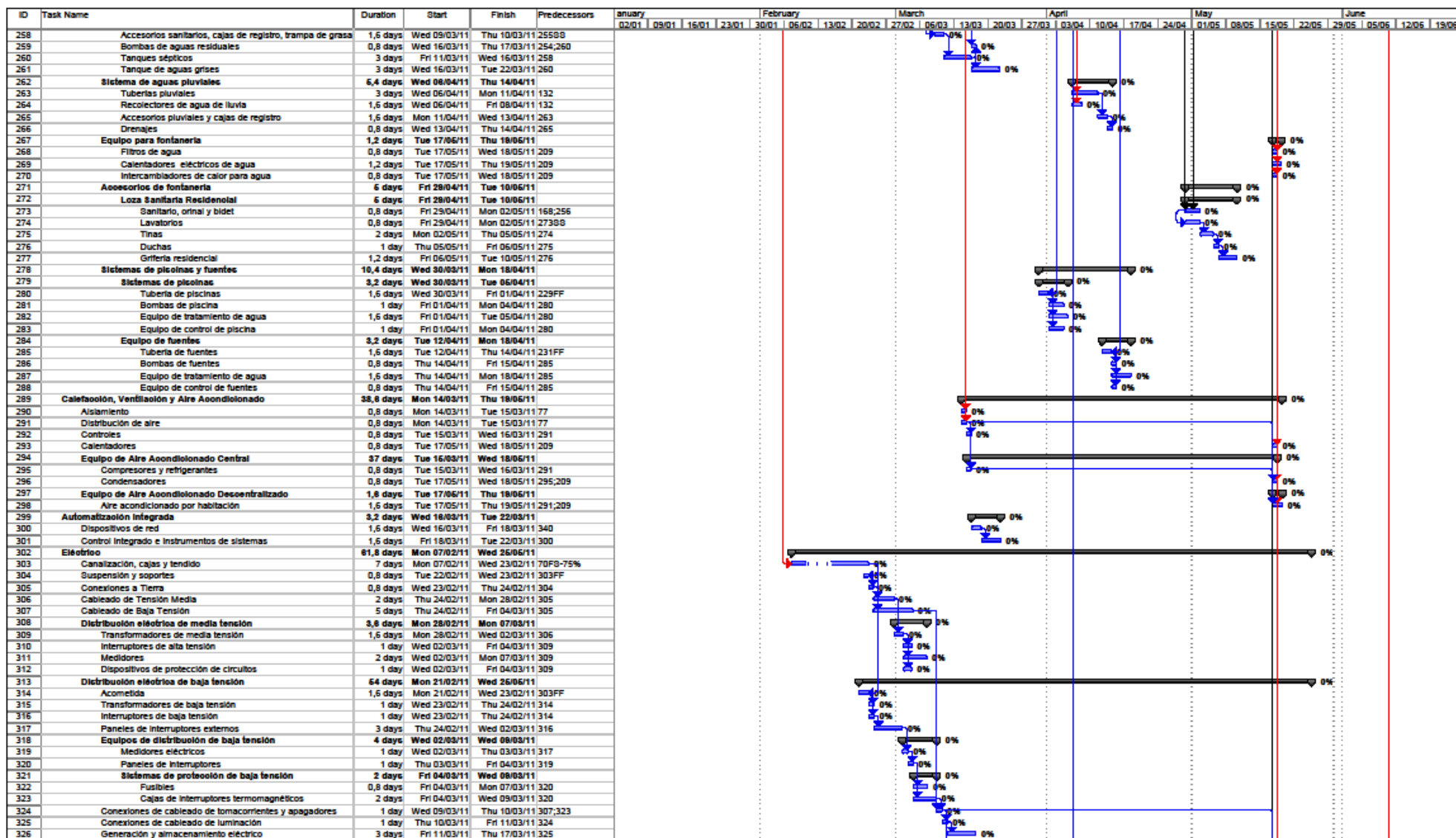
ANEXO 14: CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES





Project: Cronograma Construcción
Date: Mon 30/05/11

Critical	Task	Baseline	Milestone	Project Summary	Deadline
Critical Split	Split	Baseline Split	Summary Progress	External Tasks	
Critical Progress	Task Progress	Baseline Milestone	Summary	External Milestone	



Project: Cronograma Construcción Date: Mon 30/05/11	Critical Task	Task	Baseline	Milestone	Project Summary	Deadline
	Critical Split	Split	Baseline Split	Summary Progress	External Tasks	
	Critical Progress	Task Progress	Baseline Milestone	Summary	External Milestone	

Page 4

ANEXO 15: RECURSOS Y DURACIONES



Hoja de cálculo de recursos y duraciones

Ver 1.0

PROYECTO:	CODIGO:
TIPO:	
UBICACION:	REALIZADO POR:

Cód.	Actividad	Material	Estimación de Recursos						Estimación de Duración							Ruta Crítica		
			Descripción y calidades	Cantidad	Ud.	Responsable	Equipo y suministros	Equipo o Cuadrilla	Rendimiento mano obra	Horas hombre	Rendimiento equipo	Horas equipo	Duración					
													t _o	t _m	t _p		t _E	Holgura
010000	Requerimientos Generales														0	#DIV/0!		
020000	Condiciones existentes															#DIV/0!		
030000	Concreto															#DIV/0!		
040000	Mampostería															#DIV/0!		
050000	Metales															#DIV/0!		
060000	Madera, Plásticos y Compuestos															#DIV/0!		
070000	Impermeabilización y Aislamiento															#DIV/0!		
080000	Puertas y Ventanas															#DIV/0!		
090000	Acabados															#DIV/0!		
100000	Especialidades															#DIV/0!		
110000	Equipamiento															#DIV/0!		
120000	Mobiliario															#DIV/0!		
130000	Construcciones especiales															#DIV/0!		
210000	Equipo contra incendios															#DIV/0!		
220000	Fontanería (Sistema Mecánico)															#DIV/0!		
230000	Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado															#DIV/0!		
250000	Automatización Integrada															#DIV/0!		
260000	Sistema Eléctrico															#DIV/0!		
270000	Comunicaciones															#DIV/0!		
280000	Sistema de Seguridad															#DIV/0!		

ANEXO 16: PLANIFICACIÓN SEMANAL



Planificación Semanal

Ver 1.0

PROYECTO: TIPO: PROPIETARIO/PATROCINADOR: UBICACION:	CODIGO: RESPONSABLE: FECHA: No:
---	--

Código	Actividad	Ubicación	Requerimiento Mano de Obra	Requerimiento Materiales	Requerimiento Equipo y Maquinaria	Semana _____							Semana _____												
						L	K	M	J	V	S	D	L	K	M	J	V	S	D						

Observaciones:

ANEXO 17: PRESUPUESTO



Hoja de cálculo de presupuesto

Ver 1.0

PROYECTO:	CODIGO:
TIPO:	REALIZADO POR:
UBICACION:	

Resumen del Presupuesto

Cód.	Actividad	Total Materiales	Total Mano de Obra	Total Subcontratos	Suma de Totales	TOTALES DE OFERTA	US\$
010000	Requerimientos Generales	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
020000	Condiciones existentes	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
030000	Concreto	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
040000	Mampostería	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
050000	Metales	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
060000	Madera, Plásticos y Compuestos	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
070000	Impermeabilización y Aislamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
080000	Puertas y Ventanas	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
090000	Acabados	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
100000	Especialidades	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
110000	Equipamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
120000	Mobiliario	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
130000	Construcciones especiales	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
210000	Equipo contra incendios	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
220000	Fontanería (Sistema Mecánico)	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
230000	Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
250000	Automatización Integrada	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
260000	Sistema Eléctrico	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
270000	Comunicaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
280000	Sistema de Seguridad	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
310000	Movimiento de Tierra	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
320000	Obras Exteriores	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
330000	Servicios Básicos (Utilidades)	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
460000	Equipo para tratamiento de aguas residuales	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	SUB TOTAL COSTO DIRECTO	0.00	0.00	0.00	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!
	CARGAS SOCIALES % DE LA MANO DE OBRA	40.00%			0.00		
	EQUIPOS % DEL COSTO TOTAL DIRECTO	4.00%			0.00		
	TRANSPORTES % DEL COSTO TOTAL DIRECTO	2.00%			0.00		
	IMPREVISTOS % DEL COSTO TOTAL DIRECTO	3.00%			0.00		
	VIÁTICOS % DEL COSTO TOTAL DIRECTO	1.00%			0.00		
	POLIZAS Y SEGUROS	1.00%			0.00		
		TOTAL COSTOS INDIRECTOS			0.00		
	ADMINISTRACIÓN Y UTILIDAD	10.00%			0.00		
		MONTO TOTAL DE OFERTA			0.00		
	COSTO POR METRO CUADRADO	0.00	M2	#DIV/0!	#DIV/0!	REVISIÓN	0.00
						FACTOR	#DIV/0!

					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
SUB TOTAL Madera, Plásticos y Compuestos					0.00	0.00	0.00	0.00
070000	Impermeabilización y Aislamiento							
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
SUB TOTAL Impermeabilización y Aislamiento					0.00	0.00	0.00	0.00
080000	Puertas y Ventanas							
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
SUB TOTAL Puertas y Ventanas					0.00	0.00	0.00	0.00
090000	Acabados							
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
SUB TOTAL Acabados					0.00	0.00	0.00	0.00
100000	Especialidades							
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
SUB TOTAL Especialidades					0.00	0.00	0.00	0.00
110000	Equipamiento							
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
SUB TOTAL Equipamiento					0.00	0.00	0.00	0.00
120000	Mobiliario							
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00

					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00

SUB TOTAL Mobiliario

130000 Construcciones especiales

					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00

SUB TOTAL Construcciones especiales

210000 Equipo contra incendios

					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00

SUB TOTAL Equipo contra incendios

220000 Fontanería (Sistema Mecánico)

					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00

SUB TOTAL Fontanería (Sistema Mecánico)

230000 Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado

					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00

SUB TOTAL Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado

250000 Automatización Integrada

					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00

SUB TOTAL Automatización Integrada

260000 Sistema Eléctrico

					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00

					0.00	0.00	0.00	0.00
		SUB TOTAL	Sistema Eléctrico		0.00	0.00	0.00	0.00
270000	Comunicaciones							
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
		SUB TOTAL	Comunicaciones		0.00	0.00	0.00	0.00
280000	Sistema de Seguridad							
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
		SUB TOTAL	Sistema de Seguridad		0.00	0.00	0.00	0.00
310000	Movimiento de Tierra							
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
		SUB TOTAL	Movimiento de Tierra		0.00	0.00	0.00	0.00
320000	Obras Exteriores							
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
		SUB TOTAL	Obras Exteriores		0.00	0.00	0.00	0.00
330000	Servicios Básicos (Utilidades)							
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
		SUB TOTAL	Servicios Básicos (Utilidades)		0.00	0.00	0.00	0.00
460000	Equipo para tratamiento de aguas residuales							
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	0.00	0.00

Proyección	
EAC	#DIV/0!
VAC	#DIV/0!

Estimación de costo total final del proyecto
Desviación final del proyecto

TCPI	#DIV/0!
EACt	#DIV/0!
CSI=SPIxCPI	#DIV/0!

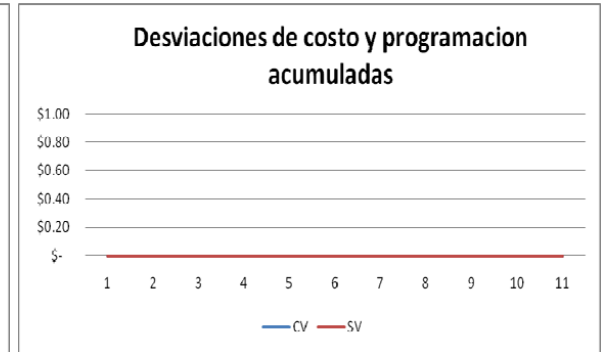
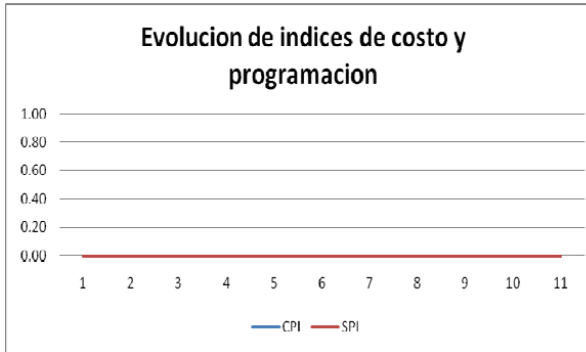
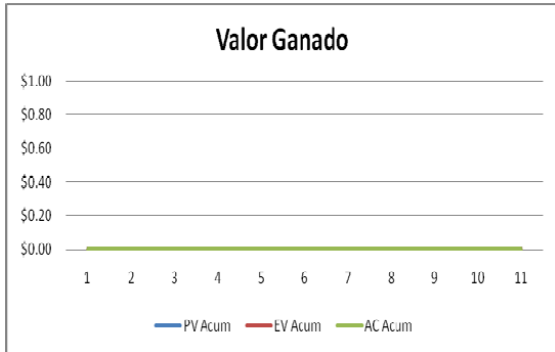
Índice de desempeño de costos para conclusión
Duración estimada para conclusión del proyecto
Desempeño aceptable revisar

ETC	#DIV/0!
------------	---------

Costo Estimado para completar proyecto, modifica presupuesto

BAC-AC	0.00
---------------	------

Presupuesto a redistribuir en actividades sin modificar presupuesto



ANEXO 20: PARAMETROS DE CONTROL DE CALIDAD



Parámetros Mínimos de Control de Calidad

Ver 1.0

PROYECTO:	CODIGO:
TIPO:	FECHA:
UBICACION:	RESPONSABLE:

Código	Actividad	Parámetro a revisar	Ejecutante	No conformidades	Aprobación
Grupo de Documentos de Contratación y Licitación					
000000 DOCUMENTOS	000105	Certificaciones	-Verificar vigencia de certificaciones y documentos legales		
	000115	Planos	-Calidades de plumas de dibujo estándar		
			-Revisar dibujo, escala, cotas, dimensiones y unidades (Sistema Métrico)		
			-Revisar textos, información de cajetín y tabla de cambios		
			-Incluir tabla de localización, simbología arquitectónica, tabla de nomenclatura, tabla de acabados, tabla de áreas		
			-Incluir especificaciones y notas técnicas, tabla de traslapes, ganchos, dobleces de varilla, tabla de perfiles RT, tabla de tubos de acero y tabla de dosificación de concreto		
			-Incluir especificaciones eléctricas y mecánicas, tabla resumen eléctrica, tableros, diagrama unifilar, diagrama de bombas, etc.		
			-Verificar retiros de fuentes de agua, pozos, ríos y zonas de protección según Ley del Ambiente, Ley de Planificación Urbana y Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias		
			-Verificar retiros, edificaciones en colindancia, alineamiento vial, coberturas, alturas, derecho de vía, tamaño y forma de lotes según Ley de Construcciones, Ley de Planificación Urbana y Plan Regulador		
			-Verificar parqueos, áreas verdes, juegos infantiles según Ley de Construcciones y Ley de Planificación Urbana		
		-Verificar Normas ICE, CNFL, CoopeGuanacaste R.L., requerimientos CableTV			

			-Verificar Neufert, LEED, NGBS, Código de Cimentaciones, CSCR, ACI, AISC, Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias, Normas AyA, NFPA, CR2002, CRM2002			
			-Verificar e identificar última versión de planos			
	003000	Inform. disponible	-Verificar fuente, autenticidad y vigencia de documentos y estudios			
			-Revisión de memorias de cálculo, de acuerdo a Código de Cimentaciones, CSCR, ACI, AISC, Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias, Normas AyA, NFPA			
	003146	Permisos	-Trámite de permisos faltantes			
			-Verificar aprobación y vigencia de permisos			
			-Verificar bitácoras en sitio y apertura de anotaciones de acuerdo al Reglamento CFIA			
	007000	Contratos	-Revisar cartel, contrato, planos y especificaciones			
			-Revisar y aclarar cláusulas de entrega, pago, multas por atraso, falta de seguridad, daño ambiental, mal manejo de desechos, etc.			
Grupo de Requerimientos Generales						
010000 REQUERIMIENTOS GENERALES	015000	Instalaciones temporales	-Verificar diseño de sitio de construcción			
			-Verificar accesos y seguridad en el proyecto			
			-Verificar solicitud de medidores de agua y electricidad			
			-Verificar conexión de servicios básicos y evacuación de aguas pluviales			
			-Verificar actividades a realizar en talleres, oficinas, dormitorios y comedor			
	017000	Requerimientos de ejecución	-Verificar coordinación de movilización			
			-Entregar gafetes y listas de seguridad			
			-Verificar manejo de desechos			
Grupo de Construcción de Edificaciones						
020000 CONDICIONES EXISTENTES	022000	Estudios de campo	-Verificar requisitos de topografía y estudios ambientales			
	023000	Investigaciones del subsuelo	-Verificar tipos de estudios geofísicos y su metodología (AVI, DRASTIC o GOD) o estudios geotécnicos y su tipo (Granulometría, SPT, CBR, etc.)			
	024000	Demolición y movimiento de estructuras	-Separación y reutilización de elementos estructurales			
-Separación y reciclaje de materiales						

	025000	Tratamientos especiales del sitio	-Según identificación				
030000 CONCRETO	031000	Encofrado de concreto y accesorios	-Capacidad de formaleta				
			- Plomo y niveles de los elementos				
			-Aplicación de desmoldante				
			-Colocación de helados y revisar recubrimientos				
			-Revisar dimensiones de los elementos				
			-Refuerzo de puntales, vigas de carga y otros elementos				
			-Revisar ACI 347, capítulo 3				
	032000	Refuerzo para concreto	-Resistencia requerida, grado de acero según planos y especificaciones, nivel de corrosión presente leve				
			-Limpieza de superficie de colocación, no grifar una vez colado el concreto, ni doblar varillas calentandolas				
			-Traslapes mínimos, radios mínimos, recubrimientos mínimos				
				-Revisar ACI-315 Capítulo 4 y 5			
	033000	Concreto en sitio	-Diseño de mezcla				
			-Cementos deben cumplir ASTM C150, colocar en tarimas y cubrir con lona				
			-Agregado fino debe cumplir ASTM C33, modulo de finura menor a 3, libre de materia orgánica, cubrir con lona.				
			-Agregado grueso no debe ser de procedencia volcánica ni tener porosidad en su superficie y debe estar limpio, sin arcilla				
			-Tiempo de mezcla entre 3 y 5 minutos				
			-Revenimiento mínimo ASTM C143				
			-Resistencia a las compresión según planos y especificaciones. ASTM C39 y ASTM C31				
			-Colocación de dovelas ACI-302 Sección 3.2.7				
			-Alineamientos, guías y dimensiones				
-Aprobación de aditivos a utilizar							
-Definir acabado previamente con inspección							
-Aprobación de endurecedores de concreto y juntas de piso ACI 302, capítulo 8.							

			-Curado del concreto, utilizar plástico, arena y/o aplicación de membranas. ACI 302, capítulo 9. Verificar condiciones del clima. -Nivel de planicidad ACI 302, sección 8.15			
	034000	Concreto prefabricado	-Verificación de luz entre apoyos -Niveles de los apoyos correctos -Revisar el estado de los elementos antes de su colocación -Verificar el grado de apuntalamiento provisional -Verificar en planta el acero de refuerzo, la resistencia del concreto			
	036000	Juntas de concreto	-Ubicación de cortes con sierra -Aprobación de endurecedores de concreto y juntas de piso ACI 302, capítulo 8			
040000 MAMPOSTERIA	041000	Trabajos comunes de Mampostería	-Verificar calidad de bloque de concreto ASTM C90 y MEIC			
			-Colocar bloques de mampostería secos, tapar con lona si llueve.			
			-Verificar diseño de mezcla de concreto de relleno ASTM 1019 y ASTM C39			
			- Verificar diseño de mezcla de mortero de pega ASTM C270 y ASTM C109			
			-Curado de las paredes y muros después de colocada la mampostería, colocar plástico. Verificar condiciones del clima.			
			-Revisar el trazo, altura y dimensiones			
			-Revisar plomo y alineamiento			
			-Revisar ancho de sisa de mortero de pega			
	-Revisar que no se doble la varilla para el enervado de los bloques. Utilizar "mica"					
	42000	Bloques de mampostería	-Resistencia de los bloques CSCR			
-Colocación de los elementos según CSCR						
-Dejar ventanas de inspección						
-Verificar que los bloques debajo de piso terminado tengan todas las celdas rellenas, al igual que los muros						
-Revisar buques de puertas y ventanas en dimensiones y ubicación						
050000 METALES	050000	Metales	-Verificar elementos, su aleación y su resistencia según planos y especificaciones			
			-Prefabricar la mayoría en taller (condiciones controladas)			

			-Verificar dimensiones y resistencia de los pernos de anclaje. ASTM A-283, ASTM 307 y ASTM A-563			
			-Verificar el trazo, plomo y escuadra de los elementos y su colocación			
			-Verificar material de soldadura y su aplicación. Anchos de gargantas, filetes, chaflanes y continuidad, según estándares AWS			
			-Verificar con la inspección si las uniones apernadas son por aplastamiento o por desplazamiento. En el primer caso no se requiere verificación de torque o en el otro si requiere verificación			
			-Verificar la ficha técnica de la pintura, su acabado y espesor. Así como la superficie libre de grasa y escoria			
060000 MADERAS Y PLASTICOS	061000 y 064000	Maderas	-Verificar certificación de origen			
			-Verificar dimensiones y trazo			
			-% de humedad de la madera			
			-Procedimiento de cura contra polilla. Verificar si el químico no interfiere con el acabado final del elemento			
			-Definir el procedimiento de instalación y el acabado según el propietario y la inspección			
			-Establecer procedimiento de protección una vez realizado el acabado final			
	065000 y 066000	Plásticos	-Productos según planos y especificaciones			
			-Verificar ubicación exacta			
			-Aprobación por parte del propietario y de la inspección			
070000 IMPERMEABILIZACION Y AISLAMIENTO	071000	Impermeabilización	-Material acorde para su uso dentro del proyecto			
			-Capacitar al personal en la colocación de los elementos según fabricante. Verificar traslapes			
			-Colocar los drenajes en pared y fondo donde se requiera. Verificar que tengan salida			
			-Colocar el relleno con el equipo adecuado y verificando que no haya deterioro de la membrana			
	072000	Protección térmica	-Material acorde para su uso dentro del proyecto			
			-Capacitar al personal en la colocación de los elementos según fabricante. Verificar traslapes			
	073000	Techos	-Verificar la capacidad hidráulica del elemento según el fabricante y los requerimientos de especificaciones y planos			

		-Someter a aprobación el material al propietario y a la inspección			
		-Verificar traslapes transversales y longitudinales			
		-Verificar el acabado de la lámina o pieza según planos y especificaciones			
		-Impedir al instalador el corte con esmeriladora sobre la cubierta para evitar escorias que producen corrosión y deterioro prematuro de las láminas. Si es inevitable, verificar limpieza diaria de la superficie			
		-Verificar tornillería y fijaciones			
		-Verificar que no existan filtraciones			
		-Verificar que las láminas o piezas no se encuentren arrugadas o quebradas			
076000	Techos con lámina metálica y traslúcida	-Verificar la capacidad hidráulica del elemento según el fabricante y los requerimientos de especificaciones y planos.			
		-Someter a aprobación el material al propietario y a la inspección			
		-Verificar traslapes transversales y longitudinales			
		-Verificar el acabado de la lámina según planos y especificaciones			
		-Impedir al instalador el corte con esmeriladora sobre la cubierta para evitar escorias que producen corrosión y deterioro prematuro de las láminas. Si es inevitable, verificar limpieza diaria de la superficie.			
		-Verificar que no existan filtraciones			
		-Verificar tornillería y fijaciones			
		-Verificar que las láminas no se encuentren arrugadas			
077000	Especialidades de techos y Hojalatería	-Someter a aprobación por parte de la inspección y el propietario el material y forma a utilizar			
		-Cumplir con acabado, dimensiones y calibres indicados en planos y especificaciones			
		-Inspeccionar la separación de arrizos de canoa y su acabado completo antes de colocar canoas			
		-Verificar pendientes de canoas			
		-Verificar sello y longitud de traslapes			
		-Verificar limpieza de bajantes y libre de obstáculos			
		-Exigir al instalador la entrega de los elementos limpios y libres de sobrantes que puedan dañar o obstruir el sistema			

080000 PUERTAS Y VENTANAS			-Verificar anclaje de bajantes a paredes				
				-Verificar que botaguas este incrustado en las paredes mediante corte con sierra (sangrado de la pared)			
		79000	Protección y sellado de juntas	-Capacitar al personal en la colocación de los elementos según fabricante. Verificar traslapes			
				-Verificar sellos elastoméricos			
				-Verificar que no existan filtraciones			
	081000 y 083000	Puertas y Marcos	-Elementos y su acabado según planos y especificaciones				
			- Verificar dimensión, forma y espesor de elementos				
			-La ubicación es correcta según los planos				
			-Verificar humedad de la madera				
			-Verificar si la puerta va a estar expuesta directamente al sol				
			-La apertura es la correcta				
			-Verificar que el abrir y cerrar sea libre y no hallan golpes a piso o marcos				
	085000	Ventanería	-Someter a aprobación por parte de la inspección y el propietario el material y forma a utilizar				
			-Producto conforme a planos y especificaciones				
			-Verificar color y espesor del vidrio				
		-Inspeccionar colocación de fijaciones especialmente la tornillería expuesta					
		-Verificar aperturas y ubicación de elementos					
		-La apertura es la correcta					
		-Verificar que el abrir y cerrar sea libre y no hallan golpes a piso o marcos					
087000	Cerrajería y control de acceso	-Verificar que la cerradura sea la aprobada. Verificar que abra y cierre correctamente					
		-Verificar la conformidad de las bisagras, topes de piso, sellos de marcos, brazos hidráulicos, y demás accesorios, así como su acabado final.					
		-Verificar especificaciones de dispositivos especiales					
088000	Películas para vidrios	-Verificar uniformidad y foco de reflejo en espejos					
		-Verificar pegado uniforme de adhesivos					

090000 ACABADOS	092000	Trabajos en gypsum	-Verificar trazo, dimensiones y plomo de elementos.			
			-Verificar que se deja madera tratada en los buques de puertas y ventanas que permita el anclaje de éstos elementos			
			-Revisar previstas y salidas eléctricas y sus respectivos soportes de ser necesarios			
			-Solicitar previamente al propietario los sitios de colocación de accesorios			
			-Verificar tipo de material para exteriores e interiores			
			-Verificar condiciones según las recomendaciones del fabricante			
	093000	Enchapes	-Utilizar el producto aprobado por el propietario y la inspección			
			-Definir tipo de mortero de pega			
			-Definir ancho de sisa y material de fragua, así como acabado de la sisa (con o sin arena, lisa, cóncava)			
			-Revisar plomos y escuadras, especialmente en baños			
			-Revisar diseños especiales			
			-Presentar los enchapes para valorar cortes y cuchillas			
			-Verificar tipo filos			
			-Juntas de construcción deben de coincidir con sisas			
			-Realizar pruebas de presión y que no haya obstrucciones en las tuberías mecánicas			
	095000	Cielorrasos	-Verificar piezas sueltas con un elemento metálico (sonido hueco)			
			-Material aprobado por la inspección y el propietario			
			-Verificar que estén los aposentos cerrados sin filtraciones de aguas o buques abiertos que generen alta humedad.			
			-Verificar niveles.			
			-Contar con plano de cielo reflejado.			
			-Verificar la altura desde nivel de piso terminado			
			-Verificar que el espacio del entre-cielo sea suficiente para la colocación de las luminarias y abanicos. Verificar la instalación de los soportes necesarios.			
			-Verificar acabado, tipo de pasta, uso adecuado de cinta de malla y cinta de papel, de perfiles J y esquineros			
-Verificar que no tenga deflexiones, panzas, hendiduras, tees desalineadas, etc.						

	096000	Pisos	-Utilizar el producto aprobado por el propietario y la inspección			
			-Verificar nivel de contrapiso			
			-Definir tipo de anclaje o pegamento			
			-Verificar necesidad de impermeabilizante o aislante			
			-Revisar diseños especiales			
			-Presentar los pisos para valorar cortes y cuchillas			
	097000	Acabados de paredes	-Verificar plomo de paredes			
			-Verificar espesor máximo de 1.5 cm de repello			
			-Utilizar únicamente mezclas prefabricadas para repellos con aditivos de adherencia y fibras contra grietas En caso de no poder utilizarlo, nunca utilizar arenas de tajo.			
			-Verificar fecha de caducidad del producto			
			-Capacitar a los operarios en la aplicación del producto			
			-Limpiar la superficie de impurezas			
			-Verificar codales			
			-Para enchapes: Utilizar el producto aprobado por el propietario y la inspección, definir mortero de pega, definir ancho de sisa y material de fragua, así como acabado de la sisa (con o sin arena, lisa, cóncava)			
	099000	Pintura y recubrimientos	-Someter a aprobación por el propietario y la inspección el color, la textura y la marca de pintura a aplicar			
			-Revisar la ficha técnica de cada producto			
			-Definir el uso de solventes adecuados para cada tipo de pintura			
			-Corroborar que la pintura sea filtrada de impurezas			
-Verificar que la superficie este limpia de polvo y humedad						
-Verificar que la superficie no requiera trabajos adicionales						
100000 ESPECIALIDADES	101000	Dispositivos de información y rotulación	-Someter a aprobación por el propietario y la inspección			
			-Verificar alturas de colocación y su nivel			
	102000	Interiores	-Someter a aprobación por el propietario y la inspección la marca, color y acabado			
			-Verificar alturas de colocación y su nivel			
			-Bien sujetos			
			-Verificar que el proceso de fragua o pintura no los manchen			

			-Proteger hasta entregar al propietario			
	103000 y 104000	Chimeneas y hornos y Gabinetes de emergencias	-Someter a aprobación por el propietario y la inspección			
			-Verificar dimensiones y ubicación en obra gris			
			-Verificar que el proceso de fragua o pintura no los manchen			
			-Proteger hasta entregar al propietario			
	105000	Bodegas o almacenamiento (lockers y closets)	-Someter a aprobación por parte del propietario y la inspección			
			-Verificar dimensiones de los espacios requeridos			
			-Verificar acabados de superficies libre de manchas			
			-Verificar funcionamiento de herrajes y que todos los compartimientos abran y cierren correctamente			
110000 EQUIPAMIENTO	113000 y 114000	Equipo residencial y Equipamiento para servicio de comidas	-Someter a aprobación por parte del propietario y la inspección			
			-Solicitar tipo de electrodomésticos a colocar para verificar necesidades eléctricas y mecánicas			
			-Verificar presión de agua para los tanques hidroneumáticos.			
			-Verificar tipo de alimentación eléctrica acorde a los motores			
			-Verificar salida de previstas eléctricas y mecánicas			
			-Verificar dimensiones de los espacios requeridos			
			-Verificar anclajes y gabinetes de protección			
			-Verificar capacidad y operación del equipo			
			-Verificar salida de gases: ubicación, dimensiones, hermeticidad			
			-Protección ante intemperie y humedad.			
	-Verificar entrega de garantía					
	116500	Equipamiento atlético y recreativo	-Someter a aprobación por parte del propietario y la inspección			
			-Verificar salida de previstas eléctricas			
			-Verificar dimensiones de los espacios requeridos			
-Verificar anclajes y estructuras de protección						
120000 MOBILIARIO	122000, 123000 y 125000	Persianas y cortinas, Estantería y sobres, Muebles (de cocina, de baños y otros)	-Someter a aprobación por parte del propietario y la inspección			
			-Verificar ubicación de mobiliario			
			-Verificar ubicación de previstas potables, sanitarias y eléctricas			
			-Verificar niveles, escuadras y plomos de paredes			

			-Verificar acabado final libre de manchas, funcionamiento de herrajes y que todos los compartimientos abran y cierren correctamente			
130000 CONSTRUCCIONES ESPECIALES	131100, 131200 y 131700	Piscinas, Fuentes y Jacuzzis	-Someter a aprobación por parte del propietario y la inspección de los equipos y enchapes			
			-Uso de aditivos para concreto o mortero impermeable			
			-Verificar ubicación de equipos			
			-Verificar salidas mecánicas y eléctricas en la obra gris			
			-Verificar impermeabilización de muros			
			-Reparación de imperfecciones y ties con cementos hidrofóbicos			
			-Sellar junta pared-piso			
			-Colar el fondo de losa completo más 30 cm de pared			
			-Verificar correcta operación			
			-Verificar que no hayan fugas ni filtraciones			
140000 ELEVADORES Y SIST. DE TRANSPORTE	142000	Elevadores	-Someter a aprobación por parte del propietario y la inspección			
			-Verificar dimensiones de obra gris			
			-Verificar previstas eléctricas			
			-Verificar operación			
			-Solicitar garantías			
Grupo de Servicio de Edificaciones						
210000 EQUIPO CONTRA INCENDIOS	211000	Sistemas hidráulicos contra incendios	-Verificar cumplimiento de normas NFPA 13, NFPA 14 y NFPA 24			
			-Verificar que cumpla con planos y especificaciones			
			-Verificar ubicación de rociadores			
			-Verificar soldaduras y uniones			
			-Verificar operación			
			-Solicitar garantías			
	212000	Sistemas de extintores	-Verificar cumplimiento de norma NFPA 10			
			-Verificar operación y presión			
			-Solicitar garantías			
	213000	Bombas contra incendios	-Verificar cumplimiento de norma NFPA 20 y UL			
			-Verificar que cumpla con planos y especificaciones			
			-Verificar funcionamiento de controles, alarmas y luces			

			-Verificar operación y presión			
			-Solicitar garantías			
220000 FONTANERIA (SISTEMA MECANICO)	221000	Tuberías	-Verificar espesor de tuberías y tipo			
			-Uniones roscadas con teflón, uniones de empaque sanas, uniones de campana o accesorio con pegamento, uniones bridadas con empaque, tornillo y arandela			
			-Verificar calidad de llaves, sus cajas de registro y trampas. Corroborar que las tapas abran			
			-Verificar evacuación de tuberías de drenaje y sus filtros de piedra			
			-Verificar que cumpla con planos y especificaciones			
	221100	Agua potable	-Hacer prueba de presión por no menos de 8 horas			
			-Verificar que equipo cumpla con planos y especificaciones			
			-Verificar previstas mecánicas y eléctricas de equipos			
			-Solicitar manuales de instalación y operación de equipo			
	221200	Tanque de captación de agua potable	-Uso de aditivos para concreto o mortero impermeable			
			-Verificar impermeabilización (cero fugas). Hacer prueba de estanqueidad por 48 horas			
			-Reparación de imperfecciones y ties con cementos hidrofóbicos			
			-Sellar junta pared-piso			
			-Colocar bentonita en las juntas de construcción de paredes			
			-Colar el fondo de losa completo más 30 cm de pared			
			-Verifica vibrado en sitio			
	221300	Sistema sanitario	-Verificar revenimientos altos			
			-Hacer prueba de presión con columna de agua			
			-Verificar pendientes			
			-Verificar anclajes de tuberías para evitar imperfecciones y cambios de pendiente en el futuro			
-Verificar cajas de registro: niveles, libre de escombros, sin filtraciones						
221400	Sistema pluvial	-Verificar que conexión de las aguas sea a sitio aprobado				
		-Verificar pendientes				
			-Verificar anclajes de tuberías			

	223000	Equipo para fontanería (filtros y calentadores)	-Verificar cajas de registro: niveles, libre de escombros, sin filtraciones				
			-Verificar salida de aguas del proyecto a sitio aprobado.				
			-Verificar que cumpla con planos y especificaciones				
			-Someter a aprobación por parte del propietario y la inspección				
	224000	Accesorios de fontanería	-Solicitar garantías y manuales de operación				
			-Verificar uso de tuberías, conexiones y pegamentos especiales de ser necesario				
			-Someter a aprobación por parte del propietario y la inspección				
230000 CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO	234000	Distribución de aire	-Verificar correcta instalación, uso de teflón y funcionamiento adecuado				
			-Verificar que la grifería no se marque o raye con las llaves de fontanería				
			-Someter a aprobación por parte del propietario y la inspección				
	236000 y 238000	Aire Acondicionado centralizado y descentralizado	-Verificar dimensiones y ubicación en obra gris				
			-Verificar soldaduras y uniones				
			-Verificar hermeticidad de juntas				
			-Verificar que cumpla con planos y especificaciones				
			-Someter a aprobación por parte del propietario y la inspección				
	250000 AUTOMATIZACION INTEGRADA	251100	Dispositivos de red	-Verificar tuberías, conexiones y soldaduras especiales de ser necesario			
				-Propiciar uso de refrigerante R 410 (ecológico) a presión adecuada			
-Solicitar garantías y manuales de operación							
-Verificar que cableado y accesorios cumpla con planos y especificaciones							
253000		Control Integrado e Instrumentos de sistemas	-Someter a aprobación por parte del propietario y la inspección				
			-Verificar correcto uso de tuberías, canaletas y rieles				
			-Verificar cajas de terminales				
260000 SISTEMA ELÉCTRICO	260500	Trabajos comunes y cableado eléctrico	-Verificar que cumpla con planos y especificaciones				
			-Colores de cables: Blanco: neutro, Verde: tierra, Rojo: vivo tomacorriente, Azul: vivo iluminación				

			-Fases y neutro en un solo conducto, no separar			
			-Empalmes solamente en cajas de registro y cubiertos con doble capa de cinta PVC 33.			
			-Verificar correcto uso de tubería conduit a cubrir y EMT si es expuesto, revisar gazas de sujeción			
			-Verificar cajas de registro, en especial que estén con tapa, los tubos atornillados a sus terminales y las uniones de cables según las normas			
			-Propiciar uso de cables libres de halógenos y libres de plomo			
			-Realizar pruebas de continuidad, voltaje e impedancia tierra			
			-Verificar salidas eléctricas según planos y especificaciones			
	260900	Instrumentos y control de sistemas eléctricos	-Someter a aprobación por parte de inspección			
			-Verificar que cumpla con planos y especificaciones			
			-Verificar que cumpla especificaciones y estándares NEMA, NEC y UL			
	261000, 262000, 263000 y 264000	Distribución eléctrica de media tensión, Distribución eléctrica de baja tensión, Generación y almacenamiento eléctrico y Protección eléctrica y catódica	-Verificar dimensiones y ubicación en obra gris			
			-Verificar niveles de cajas			
			-Someter a aprobación de la inspección los equipos y accesorios eléctricos			
			-Verificar que cumpla con planos y especificaciones			
			-Verificar que cumpla especificaciones y estándares NEMA, NEC y UL			
			- Identificar circuitos y accesorios			
	265000	Iluminación	-Someter a aprobación por parte del propietario y la inspección			
			-Verificar que cumpla con planos y especificaciones			
			-Verificar niveles, alineación y ubicación			
			-Promover uso de luminarias ahorradoras y LED			
270000 COMUNICACIONES	271000, 272000, 273000, 274000 y 275000	Cableado Estructurado, Comunicación de datos, Comunicación de voz, Comunicaciones de Audio y Video, Sistemas de monitoreo	-Someter a aprobación por parte del propietario y la inspección			
			-Verificar previstas eléctricas			
			-Verificar que cumpla con planos y especificaciones			
			-Verificar niveles, alineación y ubicación			
			-Realizar pruebas de continuidad y voltaje			
			-Verificar operación			

			-Solicitar garantías y manuales de operación				
280000 SISTEMA DE SEGURIDAD	281000, 282000 y 283000	Control de acceso, Vigilancia electrónica y Detección electrónica	-Someter a aprobación por parte del propietario y la inspección				
			-Verificar previstas eléctricas				
			-Verificar que cumpla con planos y especificaciones				
			-Verificar niveles, alineación y ubicación				
			-Realizar pruebas de continuidad y voltaje				
			-Verificar operación				
			-Solicitar garantías y manuales de operación				
Grupo de Sitio e Infraestructura							
310000 MOVIMIENTO DE TIERRA	311000	Limpieza de sitio	-Separación de capa vegetal para reutilización posterior				
			-Remoción de plantas, arbustos y árboles para posible trasplante				
	312000 y 313000	Movimiento de Tierras y Métodos especiales	-Revisión de niveles, áreas y volúmenes de corte y relleno con topografía fina				
			-Tomar medidas de control de erosión y sedimentación contra el viento y el agua				
			-Tomar medidas para la protección de taludes y estabilización de suelos				
	314000 y 315000	Apuntalamiento y Soportes y protección de excavaciones	-Verificar estabilidad de cortes, taludes y rocas.				
			-Revisar uso apropiado de geotextiles y geomallas. Verificar traslapes y drenajes				
			-Tomar medidas contra deslizamientos				
	316000	Fundaciones especiales y elementos de soporte de cargas	-Verificar capacidad soportante del suelo acorde a diseño estructural				
	320000 OBRAS EXTERIORES	321100	Base (rellenos de tierra o granulares)	-Espesores según recomendación de laboratorio			
				-% de compactación acorde con especificaciones y ASTM D 698			
		321200	Pavimentos flexibles (asfálticos)	-% de compactación de la base granular			
-Cumplimiento de norma CR 2002 y CRM 2002							
-Verificar niveles							
-Procedimientos y materiales según planos y especificaciones							
321300	Pavimento rígido	-% de compactación de la base granular					

		-Cumplimiento de norma CR 2002 y CRM 2002			
		-Verificar niveles			
		-Procedimientos y materiales según planos y especificaciones			
		-Acero de refuerzo			
321400 y 321500	Pavimento de bloques o adoquines y Superficies de agregado o lastre	-% de compactación de base			
		-Calidad de arena de relleno			
		-Niveles y pendientes			
		-Aprobación de adoquín a utilizar por el propietario e inspección			
321600	Cordón de caño, aceras y accesos	-Definir material y acabado previamente con inspección			
		-Resistencia a la compresión según planos y especificaciones. ASTM C39 y ASTM C31			
		-Alineamientos, guías y dimensiones de aceras, rampas, zona verde y caño			
321700	Especialidades de pavimentos	-A definir con la inspección y el propietario			
		-Definir material y acabado previamente con inspección y propietario			
		-Capacitar al personal en la colocación de los elementos según fabricante. Verificar traslapes			
321800	Superficies deportivas y recreativas	-Colocar los drenajes donde se requiera. Verificar que tengan salida			
		-Revisar uso apropiado de tejidos o laminados. Verificar traslapes y sellado			
		-Colocar el relleno con el equipo adecuado y verificando que no haya deterioro de la superficie			
323000	Mejoramiento de sitio	-Definir material y acabado previamente con inspección y el propietario			
		-Alineamientos, guías y dimensiones de mallas, portones, muros, puentes o pantallas			
		- Verificar aplicación de anticorrosivo o impermeabilizante según sea necesario			
		-Verificar tuberías, soldaduras y previstas especiales de ser necesario			
327000	Lagunas o estanques	-Verificar niveles de espejo de agua y tuberías de rebalse y limpieza de fondo			
		-Verificar compactación y limpieza de superficie			
		-Revisar uso apropiado de geotextiles y geomembranas. Verificar traslapes y sellado			

	328000	Riego	-Hacer prueba de presión por no menos de 6 horas			
			-Verificar espesor de tuberías y tipo, previstas mecánicas y eléctricas de equipos			
			-Verificar calidad de aspersores, válvulas, timers y cajas de registro. Corroborar que las tapas abran			
			-Verificar que se cumpla con diseño de jardín, planos y especificaciones			
			-Verificar operación			
			-Solicitar garantías y manuales de operación			
	329000	Jardines	-Verificar niveles, limpieza y calidad de suelo (tierra negra)			
			-Definir diseño, tipos de plantas, césped y accesorios previamente con el propietario			
			-Verificar estado y salud de plantas, aplicar agroquímicos preventivamente			
	330000 SERVICIOS BÁSICOS (UTILIDADES)	330500	Trabajos comunes de servicios básicos	-Verificar niveles, alineación y ubicación de estructuras como pozos, tragantes, cajas, pedestales, etc.		
-Verificar que cumpla con planos y especificaciones						
-Resistencia de concreto requerida y grado de acero (ver metales y concreto)						
-Verificar viabilidad de prefabricar en sitio: pozos, tragantes, cajas, pedestales, etc.						
-Verificar calidad y especificaciones de tapas y rejillas de hierro colado o concreto						
-Identificar estructuras según nomenclatura de planos						
330900		Instrumentación y control	-Verificar que cumpla con planos y especificaciones			
			-Verificar operación			
			-Solicitar garantías y manuales de operación			
331000		Agua potable	-Verificar espesor de tuberías y tipo según planos y especificaciones			
			-Verificar espesor de cama de arena y relleno según planos			
			-Verificar que válvulas cumplan especificaciones y estándares AWWA			
			-Verificar calidad de cubre válvulas, Verificar que las tapas abran			
			-Revisar adecuado sello entre tubos ya sea empaque o pegamento			
			-Hacer prueba de presión por no menos de 8 horas			

		-Verificar que equipo cumpla con planos y especificaciones			
		-Verificar que cumpla con planos y especificaciones			
		-Verificar previstas mecánicas y eléctricas de equipos			
		-Solicitar manuales de instalación y operación de equipo			
		- En tanques: verificar parámetros de concreto y siguientes:			
		-Uso de aditivos para concreto o mortero impermeable			
		-Verificar impermeabilización (cero fugas). Hacer prueba de estanqueidad por 48 horas.			
		-Reparación de imperfecciones y ties con cementos hidrofóbicos			
		-Sellar junta pared-piso			
		-Colocar bentonita en las juntas de construcción de paredes			
		-Colar el fondo de losa completo más 30 cm de pared			
		-Verifica vibrado en sitio			
		-Verificar revenimientos altos			
332000	Pozos de explotación	-Verificar dimensiones de pozo y encamisado del mismo			
		-Verificar sello de pozo			
		-Para extracción: realizar pruebas de bombeo			
		-Para infiltración: realizar pruebas de infiltración			
333000	Alcantarillado Sanitario	-Verificar espesor de tuberías y tipo según planos y especificaciones			
		-Revisar adecuado sello entre tubos ya sea unión campana o pegamento			
		-Verificar espesor y compactación de cama de lastre o arena y relleno según planos			
		-Hacer prueba de presión con columna de agua			
		-Verificar pendientes			
		-Verificar anclajes de tuberías para evitar imperfecciones y cambios de pendiente en el futuro			
		-Verificar registros de pozo: niveles, libre de escombros, sin filtraciones, tapas adecuadas			
		-Verificar conexión de las aguas a sitio aprobado			
334000	Alcantarillado Pluvial	-Verificar espesor y tipo de tuberías, resistencia a cargas según planos y especificaciones			

		-Revisar adecuado sello entre tubos ya sea campana o solaqueado			
		-Verificar espesor y compactación de relleno de lastre según planos			
		-Verificar pendientes			
		-Verificar anclajes de tuberías			
		-Verificar pozos pluviales: niveles, libre de escombros, sin filtraciones, tapas adecuadas			
		-Verificar salida de aguas del proyecto a sitio aprobado.			
335000	Sistemas de combustibles	-Verificar espesor de tuberías y tipo según planos y especificaciones			
		-Verificar tuberías, curvas, conexiones y soldaduras especiales de ser necesario			
		-Verificar cumplimiento de normas nacionales y OSHA			
		-Hacer prueba de presión por no menos de 8 horas			
337000	Sistema Eléctrico	-Verificar aprobación de compañía eléctrica			
		-Verificar que ductería sea conforme a planos y especificaciones y que este libre de obstrucciones			
		-Verificar que los cables sean conforme a planos y especificaciones			
		-Verificar que cajas eléctricas, tapas y pedestales de transformadores sean conformes a planos y especificaciones y que hayan sido impermeabilizadas			
		-Propiciar uso de cables libres de halógenos y de plomo, aislados o semiaislados según sea pertinente			
		-Verificar que transformadores, switches, regletas, protecciones, y todos los accesorios cumplan especificaciones y estándares NEMA, NEC, UL y de la compañía eléctrica			
		-Verificar cajas de registro secundarias, tapas, tubos de previstas libres de obstrucciones			
		-Verificar pedestales y bases de medidores cumplan planos, especificaciones y estándares NEMA, NEC, UL y de la compañía eléctrica			
		- Identificar cajas y cableados según planos			
		-Realizar pruebas de continuidad y voltaje			
		-Someter a aprobación por parte de la compañía eléctrica			
Grupo de Equipamiento de Procesos					

46000 EQUIPO PARA TRATAMIENTO DE AGUAS	462000, 463000, 464000, 465000, 466000 y 467000	Equipos de tratamiento preliminar, Dosificadores de químicos, Equipo de clarificación y mezclado, Equipo de Tratamiento secundario, Equipo de tratamiento avanzado y Equipo de tratamiento de residuos	-Revisar registro de control de calidad a las obras (de Concreto, Metal y Tanques de Almacenamiento) de la planta de tratamiento			
			-Verificar dimensiones, niveles y ubicación de equipos y tuberías en obra gris			
			-Verificar que cumpla con planos y especificaciones			
			-Someter a aprobación de la inspección los equipos y accesorios eléctricos			
			-Verificar que cumpla especificaciones y estándares NEMA, NEC, UL y AWWA pertinentes			
			-Verificar correcto uso de tubería conduit y EMT			
			-Verificar operación con carga de agua			
			-Solicitar garantías y manuales de operación			

ANEXO 21: MEDICION DE PRODUCTIVIDAD



Medición de Productividad en Campo

Ver 1.0

PROYECTO:	CODIGO:																				
TIPO:	FECHA:																				
UBICACION:	No:																				
RESPONSABLE:																					
Actividad: -	Código EDT:																				
Características de la Actividad:																					
Jefe de cuadrilla:																					
Cuadrilla utilizada:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 15%;">Horas</th> <th style="width: 15%;">Salario (¢/hr)</th> <th style="width: 15%;">Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operarios:</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">¢ -</td> <td style="text-align: center;">¢ -</td> </tr> <tr> <td>Ayudantes:</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">¢ -</td> <td style="text-align: center;">¢ -</td> </tr> <tr> <td>Peones:</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">¢ -</td> <td style="text-align: center;">¢ -</td> </tr> <tr> <td>TOTALES:</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">¢ -</td> </tr> </tbody> </table>		Horas	Salario (¢/hr)	Total	Operarios:	0	¢ -	¢ -	Ayudantes:	0	¢ -	¢ -	Peones:	0	¢ -	¢ -	TOTALES:	0	-	¢ -
	Horas	Salario (¢/hr)	Total																		
Operarios:	0	¢ -	¢ -																		
Ayudantes:	0	¢ -	¢ -																		
Peones:	0	¢ -	¢ -																		
TOTALES:	0	-	¢ -																		
Equipo Empleado:																					
Tiempo:																					
Hora de Inicio:	08:00:00 horas																				
Hora de Fin:	08:00:00 horas																				
Tiempo Medición:	0,0 horas																				
Tiempos Muertos:	0,1 horas																				
Tiempo Efectivo:	-0,1 horas																				
Cantidad Colocada:	0,0 (unidades)																				
PRODUCTIVIDAD DE LA ACTIVIDAD:																					
Productividad real en campo:	0,0 ud/hora																				
Productividad diaria proyectada:	0,0 ud/día																				
Costo Unitario Real:	- ¢/ud																				
Costo Unitario Presupuestado:	- ¢/ud																				
Diferencia:	-																				
RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA:																					
Horas Hombre Real	0,0 horas																				
Productividad Real	0,0 HH/(unidades)																				
Rendimiento presupuestada:	0,00 HH/(unidades)																				
Diferencia:	0,00 HH/(unidades)																				
Observaciones:																					
Contingencia:																					

ANEXO 22: ENCUESTA DE SATISFACCION DEL CLIENTE



Encuesta de Satisfacción del Cliente

Ver 1.0

Nombre:	Fecha:
Correo electrónico:	Tel:
Proyecto:	
TIPO:	
UBICACION:	CODIGO:

Su opinión es muy importante para continuar brindando un servicio de calidad. Por favor, marque con una X su respuesta, de acuerdo con la escala que se presenta.

	NS NA	D	R	B	MB	Exc
1 Sobre el cumplimiento de los objetivos	0	1	2	3	4	5
A Cumplimiento del plazo						
B Cumplimiento del costo						
C Cumplimiento del alcance						

	0	1	2	3	4	5
2 Sobre la calidad de la obra						
A Nivel de calidad de la mano de obra						
B Nivel de calidad de los materiales utilizados según grado de especificaciones						
C Nivel calidad de los equipos instalados según grado de especificaciones						
D Nivel de calidad de los acabados según grado de especificaciones						

	0	1	2	3	4	5
3 Sobre la idoneidad de los procesos constructivos						
A Proceso de movimiento de tierras						
B Proceso de construcción civil						
C Proceso de acabados						
D Instalación electromecánica						
E Proceso obras exteriores						
F Otros (anote aquí):						

	0	1	2	3	4	5
4 Sobre la capacidad profesional del equipo de obra						
A Desempeño y competencia del maestro de obras						
B Desempeño y competencia del ingeniero de proyecto						
C Desempeño y competencia del director del proyecto						
D Desempeño y competencia del arquitecto y equipo de diseño						
E Desempeño y competencia del área administrativa						

	0	1	2	3	4	5
5 Sobre el desempeño de subcontratistas						
A Desempeño en el movimiento de tierras						
B Desempeño en el sistema eléctrico y mecánico						
C Desempeño en estructuras de acero						
D Desempeño en divisiones livianas						
E Desempeño en pintura						
F Desempeño en vidrios						
H Desempeño en instalación de muebles fijos						
I Coordinación general de los subcontratistas						

J	Otros (anote aquí):						
----------	---------------------	--	--	--	--	--	--

6	Sobre la organización, limpieza y seguridad de la obra	0	1	2	3	4	5
A	Organización de las instalaciones temporales						
B	Organización de las reuniones en sitio						
C	Nivel de aseo del sitio durante la ejecución del proyecto						
D	Limpieza al entregar el proyecto						
E	Aplicación de medidas de seguridad						
F	Control y seguimiento de la seguridad ocupacional						

7	Sobre el medio ambiente	0	1	2	3	4	5
A	Acatamiento y seguimiento de las regulaciones ambientales						
B	Sobre recomendaciones y calificación de sostenibilidad						
C	Aplicación de medidas para la protección del medio ambiente						

8	Sobre la atención a las indicaciones y solicitudes del cliente	0	1	2	3	4	5
A	Seguimiento de indicaciones y solicitudes del propietario						
B	Seguimiento de indicaciones y solicitudes de la inspección						
C	Seguimiento de indicaciones y solicitudes del administrador de proyecto						

9	Sobre la capacidad de respuesta a problemas e imprevistos	0	1	2	3	4	5
A	Resolución de problemas e imprevistos por parte del equipo						
B	Tiempo de respuesta para resolver problemas e imprevistos						

10	Otros	0	1	2	3	4	5
A	Percepción y concepto global sobre la empresa						
B	Satisfacción general ante el servicio brindado por nuestra empresa						
C	Nivel de recomendación para otras personas						

Comentarios y sugerencias

ANEXO 25: INFORME DE DESEMPEÑO LABORAL



Informe de Desempeño Laboral

Ver 1.0

Nombre:	Fecha:
Correo electrónico:	Tel:
Puesto que ocupa:	
PROYECTO:	CÓDIGO:
TIPO:	
UBICACION:	

Su objetividad es muy importante para lograr la superación de nuestro equipo de trabajo. Por cada competencia a evaluar, asignar valor según la siguiente escala:

Criterio	Calificación
Competencia YA adquirida	A
Competencia que manifiesta A VECES	B
Competencia que NO tiene	C

AREA PERSONAL			
Competencias	Calificación	Comentarios	Próxima Evaluación
Organización personal			
Imagen personal adecuada			
Se viste adecuadamente según el oficio			
Utiliza elementos de seguridad adecuados según la actividad (chaleco, casco)			
Tiene algún problema personal que afecta al desarrollo de su trabajo			
Mantiene ordenada y limpia la oficina			
Emotividad			
Asume bien las críticas			
Sabe adaptarse a los cambios (de personas, trabajos...)			
Valora de manera positiva sus avances			
Iniciativa			
Intenta mejorar por iniciativa propia			
Hace preguntas sobre el oficio de los demás			
Hace propuestas al grupo para mejorar el trabajo			
AREA SOCIAL			
Competencias	Calificación	Comentarios	Próxima Evaluación
Sociabilidad			
Es capaz de trabajar individualmente			
Es capaz de trabajar con todos/as los compañeros/as de la empresa			
Demuestra respeto hacia los demás			
Colabora en las actividades colectivas			
Adaptación a las reglas			
Respeto las normas establecidas en la empresa			
Cumple los horarios establecidos			
Avisa con antelación las faltas			
Justifica las faltas debidamente			
Guarda confidencialidad sobre las comunicaciones y adquisiciones del proyecto			
AREA TÉCNICA BÁSICA			
Competencias	Calificación	Comentarios	Próxima Evaluación
Formación			

<p>Tiene interés por seguir mejorando profesionalmente es esta área</p> <p>Asistió a la última convocatoria a charla de formación</p> <p>Encuentra nuevos temas técnicos que aprender</p>			
Habilidades y Destrezas			
<p>Asiste a los demás miembros del equipo</p> <p>Utiliza las herramientas técnicas adecuadamente</p> <p>Vela por mantener ordenados los materiales, herramientas y equipos</p> <p>Se informa de los costos de las tareas y los compara con el presupuesto</p> <p>Lleva buen orden en las tareas del cronograma</p> <p>Prioriza las tareas asignadas</p> <p>Es constante en la presentación de informes</p> <p>Hace un control de calidad efectivo y proactivo</p> <p>Hace mediciones precisas de productividad y rendimiento</p> <p>Conceptualiza métodos de trabajo alternativos</p> <p>Analiza los riesgos de cada actividad</p> <p>Coordina las adquisiciones con el equipo de proyecto</p> <p>Comprende y explica el concepto de sostenibilidad a sus subalternos</p> <p>Revisa que los trabajos que realizan sus subalternos sigan normas ambientales</p> <p>Revisa que los trabajos que realizan sus subalternos sigan normas de seguridad</p>			

USO INTERNO

De acuerdo con la información emitida por la empresa en este instrumento y conforme a la supervisión efectuada por el organismo capacitador, el PARTICIPANTE:

	CONCLUYÓ SATISFACTORIAMENTE SU EXPERIENCIA LABORAL
	NO CONCLUYÓ SATISFACTORIAMENTE SU EXPERIENCIA LABORAL

NOMBRE EVALUADOR: _____ FIRMA: _____

CARGO: _____ FECHA: _____

ANEXO 27: MINUTA DE REUNIÓN



Minuta de Reunión

Ver 1.0

PROYECTO:	CODIGO:
TIPO:	FECHA:
UBICACION:	RESPONSABLE:
Para:	No:

Referencia:

Presentes:

#	Nombre	Correo o fax	Iniciales	Empresa	Firmas
1					
2					
3					
4					
5					

Temas a tratar:

	Temas principales	Contenido
Temas Anteriores	A.	1.
		2.
	B.	1.
		2.
	C.	1.
		2.
Temas Nuevos	A.	1.
		2.
		3.
	B.	1.
		2.
		3.
	C.	1.
		2.
		3.

ANEXO 28: BOLETA DE TRASLADO**Boleta de Traslado de Materiales, Equipo y Herramienta**

Ver 1.0

PROYECTO:	CODIGO:
TIPO:	FECHA:
UBICACION:	RESPONSABLE:
Lugar de Salida:	
Lugar Destino:	No:
Transportista:	

Cantidad	Descripción	Estado
Observaciones:		

SALIDA	LLEGADA RECIBE CONFORME
NOMBRE Y FIRMA ENTREGA:	NOMBRE Y FIRMA:
NOMBRE Y FIRMA TRANSPORTISTA:	NOMBRE Y FIRMA TRANSPORTISTA:

NOTA: SOLO SE TRAMITA FACTURAS DE TRANSPORTES CON ESTA BOLETA DEBIDAMENTE FIRMADA DE RECIBIDO CONFORME Y ADJUNTA A LA FACTURA

ORIGINAL: TRANSPORTISTA - COPIA 1: LUGAR DE SALIDA - COPIA 2: LUGAR DE LLEGADA

ANEXO 29: PLANILLA QUINCENAL



Planilla Quincenal

Ver 1.0

PROYECTO:	CODIGO:
TIPO:	FECHA:
UBICACION:	RESPONSABLE:

#	Nombre	Apellidos	Ocupación	Horas trabajadas														Total	Salario por hora	Pago total
				L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D			
1																	0	€	-	
2																	0	€	-	
3																	0	€	-	
4																	0	€	-	
5																	0	€	-	
6																	0	€	-	
7																	0	€	-	
8																	0	€	-	
9																	0	€	-	
10																	0	€	-	
11																	0	€	-	
12																	0	€	-	
13																	0	€	-	
14																	0	€	-	
15																	0	€	-	
16																	0	€	-	
17																	0	€	-	
18																	0	€	-	
19																	0	€	-	
20																	0	€	-	
Observaciones:																	0		€ -	

ANEXO 30: INFORME SEMANAL



Informe Semanal

Ver 1.0

PROYECTO:	CODIGO:
TIPO:	FECHA:
UBICACION:	RESPONSABLE:
Para:	No:

Actividades ejecutadas en el período											
Código	Actividad	Descripción	L	K	M	J	V	S	D	Verificación patrocinador	Observaciones

Registro Fotográfico

Fotografía 1	Fotografía 2	Fotografía 3
--------------	--------------	--------------

Costos y tiempos planeados durante este periodo

Código	Actividad	Avance	VP	VG	AC	Varianza		Índice desempeño	
						Cronog.	Costo	Cronograma	Costo
						0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
						0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
						0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
						0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
						0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
						0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
						0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
						0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
						0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
						0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
						0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
		Total	\$ -	\$ -	\$ -				

Actividades planificadas no logradas

Código	Actividad	Causas de variación				Medidas de contingencia

Ordenes de cambio aprobadas

Numero	Origen	Descripción	Costo	Otros Impactos
	Reparación de defectos			
	Acción Correctiva			
	Acción Preventiva			
	Actualización			

Actividades planificadas para el siguiente período

Código	Actividad	Descripción	L	K	M	J	V	S	D	Costo planificado

Total	\$ -
--------------	----------------

Nuevos Riesgos Identificados

Origen	Actividad crítica	Descripción	Posibles impactos
Proyecto			
S.Ocupac.			
Ambiental			

Observaciones y comentarios

--

ANEXO 31: ANALISIS DE RIESGOS



Análisis de Riesgos

Ver 1.0

PROYECTO:	CODIGO:
TIPO:	FECHA:
UBICACION:	RESPONSABLE:

Registro de Riesgos				Análisis Cualitativo						Análisis Cuantitativo					
Código	Causa	Descripción del Riesgo	Referencia	EDT	Prob.	Impacto	Rango (PxI)	Estrategia y Acciones Preventivas	Contingencias y Respaldos	Reserva T (días)		Reserva \$		Disparador	Responsable
										Impacto	VME	Impacto	VME		
							0,00				0		\$ -		
							0,00				0		\$ -		
							0,00				0		\$ -		
							0,00				0		\$ -		
							0,00				0		\$ -		
							0,00				0		\$ -		
							0,00				0		\$ -		
							0,00				0		\$ -		
							0,00				0		\$ -		
							0,00				0		\$ -		
							0,00				0		\$ -		
							0,00				0		\$ -		
							0,00				0		\$ -		
	TOTAL						0,00			TOTAL	0		\$ -		

ANEXO 32: SOLICITUD DE INFORMACIÓN



Teléfono: 2653 2930

Fax: 2653 2931

Email: info@ocean-forest.com

[Fecha]

Señores

Presente

Estimados señores:

Nuestra empresa Ocean Forest Construction S.A brinda soluciones de arquitectura e ingeniería en diseño y construcción a nuestros clientes, siendo reconocidos por la belleza, funcionalidad y aptitud ambiental de nuestros proyectos, por la efectiva comunicación con nuestros clientes y por nuestro crecimiento y mejora continua. Hemos desarrollado y colaborado en proyectos urbanísticos como Condominio El Tesoro de Tamarindo, Condominio Rancho Villa Real, Proyecto Ventanas de Playa Grande, Proyecto Rivera del San Andrés y proyectos residenciales como de diverso tamaño en San José y Guanacaste.

Estamos interesados en establecer una relación comercial de beneficio mutuo con _____, para la ejecución de nuestros proyectos _____, ubicados en _____, nos encontramos en proceso de solicitar información y especificaciones sobre productos y servicios de distintos proveedores para evaluarlos en base a los requisitos técnicos, funcionales y requisitos de negocio.

Amablemente solicitamos que nos hagan llegar la siguiente información:

1. Presentación de la empresa con información de:
 - a) recursos disponibles y aptitudes,
 - b) estándares y cualificaciones utilizadas u obtenidas,
 - c) años en el negocio, anterior experiencia en el tema y trabajos similares realizados para otras compañías,
 - d) información financiera y/o restricciones legales.
2. Nombre, dirección e información de contacto.
3. Especificaciones y alcance de alto nivel, metodologías utilizadas y/o catalogo de productos y/o servicios.
4. Diagrama de flujo de procesos.
5. Cronograma de entrega.
6. Estimación de costo.
7. Condiciones de crédito y términos de pago.

Para consultas favor enviarnos su comunicación al correo info@ocean-forest.com o al fax 2653 2930.

Agradecemos su atención,

Evelyn Asch
Asistente Administrativa
Ocean Forest Construction S.A.

ANEXO 33: SOLICITUD DE PROPUESTA

Ocean Forest Construction S.A.
Cedula Jurídica 3-101-471880

Tamarindo, Santa Cruz, Guanacaste
Tel: 2653 2930 - Fax: 253 2931
E-mail: info@ocean-forest.com

Solicitud de propuesta

Ver 1.0

PROYECTO:	No:
TIPO:	FECHA:
UBICACION:	RESPONSABLE:

Referencia:																																		
Proveedor:			Teléfono:																															
Dirección:			Fax:																															
Contactos:	Administración:	E-mail:																																
	Proveedor:	E-mail:																																
Cualificaciones del Proveedor:																																		
Alcance y descripción de servicios y entregables:																																		
Requisitos:																																		
Duración del contrato:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Hitos o Entregas</th> <th>Fecha</th> <th>Responsable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Hitos o Entregas	Fecha	Responsable	1				2				3				4														
	Hitos o Entregas	Fecha	Responsable																															
1																																		
2																																		
3																																		
4																																		
Aspectos Económicos:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Descripción</th> <th>Cantidad</th> <th>Unidad</th> <th>P. Unitario</th> <th>P. Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>ml</td> <td>\$</td> <td>\$</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td>m2</td> <td>\$</td> <td>\$</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td>m3</td> <td>\$</td> <td>\$</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>TOTAL</td> <td>\$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Propuesta de condiciones de pago:</p>					Descripción	Cantidad	Unidad	P. Unitario	P. Total	1			ml	\$	\$	2			m2	\$	\$	3			m3	\$	\$					TOTAL	\$
	Descripción	Cantidad	Unidad	P. Unitario	P. Total																													
1			ml	\$	\$																													
2			m2	\$	\$																													
3			m3	\$	\$																													
				TOTAL	\$																													

Aspectos de calidad:	Garantías: Mecanismos de seguimiento y control: Criterios de mantenimiento:
Aspectos de gestión ambiental:	
Aspectos de seguridad laboral:	
Tabla de Contenido de Documentos:	
Otros aspectos:	

ANEXO 35: ORDEN DE COMPRA



Ocean Forest Construction S.A.
Cedula Jurídica 3-101-471880
Tamarindo, Santa Cruz, Guanacaste
Tel: 2653 2930 - Fax: 253 2931
E-mail: info@ocean-forest.com

Orden de Compra
Ver 1.0

FECHA:		No.				
PROVEEDOR:		COTIZACION REFERENCIA:				
RAZON SOCIAL:		REPRESENTANTE:				
CÉDULA JURÍDICA:		TELÉFONO / FAX:				
DIRECCION:		E-MAIL:				
Lugar de Entrega: _____		Recibe: _____				
Solicita: _____		Fecha de pago: _____				
Cantidad		Ud.	Descripción	Código Proveedor	Precio Unitario	Costo total
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
Subtotal					\$	-
Descuento					\$	-
IVA					13%	\$ -
Transporte						
Total					\$	-
Observaciones: _____						
Firma autorización: _____						
PROYECTO:			CODIGO:			
TIPO:			FECHA:			
UBICACION:			RESPONSABLE:			

	Desechos sólidos	Ordinarios								
		Especiales								
		Escombros								
Agua	Consumo de agua	Trabajadores								
		Construcción								
		Densidad de población								
	Aguas residuales	Domesticas								
		Especiales								
	Afectación de aguas superficiales	Escorrentía								
		Explotación								
	Afectación de aguas subterráneas	Infiltración								
		Explotación								
	Biotipos	Fauna	Especies comunes							
Especies en peligro										
Flora		Afectación a árboles								
		Cobertura natural								
Humano	Social	Empleo								
		Movilización								

	Cultural	Paisaje								
		Patrimonio								
	Vialidad	Vehículos								
		Peatones								
Otros	Energía	Electricidad								
		Combustibles								
		Alternativa								
	Uso de sustancias peligrosas	Químicos								
		Radiactivos								
		Biológicos								
	Amenazas naturales	Terremoto								
		Incendio forestal								
		Atmosférica								

ANEXO 40: ACTA DE RECEPCIÓN DE OBRA**Acta de Recepción de Obra Terminada**

PROYECTO: UBICACION: No. DE PERMISO MUNICIPAL: PROPIETARIO: INSPECTOR: CONSTRUCTOR: Ocean Forest Construction S.A.

Los abajo firmantes con calidades suficientes para este acto se reúnen el día de hoy haciendo constar:

PRIMERO-- Que se reúnen con el fin de levantar la presente acta de recepción de obra EL PROPIETARIO, EL INSPECTOR y EL CONSTRUCTOR todos participantes directos del desarrollo del proyecto.

SEGUNDO-- Que en el día _____ EL CONSTRUCTOR terminó la construcción del proyecto.

TERCERO-- Que EL PROPIETARIO certifica que el monto final del proyecto es de: _____

CUARTO-- Que EL CONSTRUCTOR hace entrega formal de la obra al PROPIETARIO con todas las instalaciones y equipos, quien declara que:

- Recibe la obra terminada y a entera satisfacción
- Recibe la obra a reserva de subsanar los defectos descritos en un anexo a la presente acta, otorgando un plazo de _____ días, a partir de hoy para finalizarlos.

QUINTO-- Que EL PROPIETARIO únicamente tiene a la fecha una retención de garantía por un monto de _____, el cual deberá ser devuelta al CONSTRUCTOR en un plazo de _____ días, según el contrato original entre las partes. Las facturas autorizadas por avance han sido pagadas en su totalidad por EL PROPIETARIO al CONSTRUCTOR.

En fe de lo anterior, firmamos en la ciudad de _____ a las _____ horas del día _____.

PROPIETARIO

CEDULA

INSPECTOR

CEDULA

CONSTRUCTOR

CEDULA