



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA UNIDAD DE INGENIERÍA, DESARROLLO Y CALIDAD,
PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA INFORMACIÓN GEOESPACIAL GENERADA
POR EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL**

Otto Eduardo Fuentes López

Asesorado por la Inga. Sindy Massiel Godínez Bautista

Guatemala, mayo de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA UNIDAD DE INGENIERÍA, DESARROLLO Y CALIDAD,
PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA INFORMACIÓN GEOESPACIAL GENERADA
POR EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

OTTO EDUARDO FUENTES LÓPEZ

ASESORADO POR LA INGA. SINDY MASSIEL GODÍNEZ BAUTISTA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, MAYO DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Christian Moisés de la Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Armando Cruz Lorente
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADORA	Inga. Rocío Carolina Medina Galindo
EXAMINADORA	Inga. Sindy Massiel Godínez Bautista
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA UNIDAD DE INGENIERÍA, DESARROLLO Y CALIDAD,
PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA INFORMACIÓN GEOESPACIAL GENERADA
POR EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 22 de noviembre de 2017.

Otto Eduardo Fuentes López

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 30 de agosto de 2020.
REF.EPS.DOC.297.08.20.

Ingeniero
Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Argueta Hernández:

Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Otto Eduardo Fuentes López, Registro Académico No. 8511367** procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA UNIDAD DE INGENIERÍA, DESARROLLO Y CALIDAD, PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA INFORMACIÓN GEOESPACIAL GENERADA POR EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”

Una firma manuscrita en tinta que parece decir 'Sindy Massiel Godínez Bautista'.

Inga. Sindy Massiel Godínez Bautista
Asesora-Supervisora de EPS
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



REF.REV.EMI.117.020

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA UNIDAD DE INGENIERÍA, DESARROLLO Y CALIDAD, PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA INFORMACIÓN GEOESPACIAL GENERADA POR EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL**, presentado por el estudiante universitario **Otto Eduardo Fuentes López**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, noviembre de 2020.

/mgp

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 30 de agosto de 2020.
REF.EPS.D.128.08.2020

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA UNIDAD DE INGENIERÍA, DESARROLLO Y CALIDAD, PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA INFORMACIÓN GEOESPACIAL GENERADA POR EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL**, que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Otto Eduardo Fuentes López** quien fue debidamente asesorado y supervisado por la Inga. Sindy Massiel Godinez Bautista.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte de la Asesora-Supervisora de EPS, en mi calidad de director, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS



OAH /ra



ESCUELA DE
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

REF.DIR.EMI.049.021

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA UNIDAD DE INGENIERÍA, DESARROLLO Y CALIDAD, PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA INFORMACIÓN GEOESPACIAL GENERADA POR EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL**, presentado por el estudiante universitario **Otto Eduardo Fuentes López**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Firmada digitalmente por Cesar Ernesto Urquizu Rodas
Motivo: Ingeniero Industrial
Ubicación: Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería
Mecánica Industrial, USAC
Colegiado 4,272

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, junio de 2021.

/mgp



Decanato
Facultad de Ingeniería
24189101 - 24189102

DTG. 267.2021

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA UNIDAD DE INGENIERÍA, DESARROLLO Y CALIDAD, PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA INFORMACIÓN GEOESPACIAL GENERADA POR EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL**, presentado por el estudiante universitario: **Otto Eduardo Fuentes López**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Inga. Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, junio de 2021.

AACE/asga

ACTO QUE DEDICO A:

Jehová

Señor, Tú que en silencio me has acompañado a lo largo de mi vida y sin pedir nada a cambio, hoy me regalas la alegría de ver realizado uno más de mis sueños; guarda mi corazón y guíame día con día en el camino que me lleva hacia Ti.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios

Por ser mi amigo fiel en todos los momentos, por brindarme siempre las fuerzas para continuar; por ser el aliento que necesito; por su misericordia y por ser la luz en mi camino y mi razón de ser.

Mis padres

Otoniel Lizardo Fuentes Consuegra y Rosa Violeta López Orozco, por su apoyo, por su amor, y por darme la guía y las herramientas para ser una mejor persona. Gracias por su paciencia, sus consejos, su sacrificio y su fe.

Mis hijos

Krithian Eduardo, Sergio Estuardo y Andrea Alejandra Fuentes, quienes representan el especial regalo que haya podido recibir de parte de Dios; son mi mayor tesoro y también la fuente más pura de mi inspiración. Gracias a ellos por ser la felicidad de mi vida, y por permitirme ser cada día mejor padre.

Mis hermanos y demás familia

Por apoyarme en aquellos momentos de necesidad, por ayudar a la unión familiar y llenar mi vida de instantes hermosos que hemos compartido.

**Instituto Geográfico
Nacional “Ing. Alfredo
Obiols Gómez” -IGN-**

Por brindarme la oportunidad de crecer en lo técnico y profesional, y permitirme desarrollar mi práctica en sus instalaciones; por el apoyo y facilidades que me otorgaron al haber compartido conmigo los conocimientos geográficos y cartográficos; pero sobre todo la amistad y aprecio demostrado.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	XI
GLOSARIO	XIII
RESUMEN	XIX
OBJETIVOS.....	XXI
INTRODUCCIÓN.....	XXIII
1. INFORMACIÓN GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL “ING. ALFREDO OBIOLS GÓMEZ” (IGN)	1
1.1. Reseña histórica	1
1.2. Visión.....	2
1.3. Misión.....	2
1.4. Valores	3
1.5. Organigrama institucional	3
1.6. Funciones.....	4
1.7. Generalidades de las divisiones técnicas del IGN.....	6
1.7.1. División de geodesia.....	6
1.7.2. División de fotogrametría.....	7
1.7.3. División de estudios geográficos	8
1.7.4. División de apoyo al catastro	9
1.7.5. División de cartografía	9
1.7.6. División de informática.....	11

2.	FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL: PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA UNIDAD DE INGENIERÍA, DESARROLLO Y CALIDAD EN EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL “ING. ALFREDO OBIOLS GÓMEZ”-IGN-	15
2.1.	Diagnóstico de la situación actual de la institución	15
2.1.1.	Situación organizacional.....	15
2.1.2.	Situación técnica e infraestructura	16
2.1.3.	Sistema de gestión de proyectos	18
2.1.4.	Cuestionario gestión de proyectos	33
2.1.5.	Resultados del cuestionario gestión de proyectos ..	39
2.1.6.	Análisis FODA y PESTEL institucional.....	50
2.1.7.	Análisis medio ambiente interno.....	52
2.1.8.	Análisis medio ambiente externo.....	53
2.1.9.	Estrategias relacionales FODA.....	55
2.1.10.	Análisis con la matriz PESTEL	59
2.2.	Propuesta de creación de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad.....	61
2.2.1.	Definición	61
2.2.2.	Misión.....	62
2.2.3.	Visión	63
2.2.4.	Objetivos estratégicos	64
2.2.5.	Beneficios	65
2.2.6.	Estructura organizacional	66
2.2.7.	Organigrama	67
2.3.	Funciones principales de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad.....	68
2.4.	Funciones, responsabilidades y habilidades del personal de la unidad.....	72
2.5.	Aspectos técnicos	82

2.5.1.	Ubicación	82
2.5.2.	Distribución de mobiliario.....	84
2.5.3.	Equipo ofimático	86
2.5.4.	Insumos y suministros	87
2.6.	Estandarización de proyectos.....	89
2.7.	Gerencia de proyectos.....	89
2.7.1.	Coiclo de mejoramiento continuo de Deming: planificar, hacer, verificar y actuar (PHVA).....	90
2.8.	Planificación: inicio y definición del proyecto.....	92
2.8.1.	Gestión del equipo de proyecto	93
2.8.2.	Elaboración del plan del proyecto.....	94
2.9.	Disposicion y preparación de recursos.....	95
2.10.	Establecimiento del documento de control	96
2.11.	Aceptación del plan de proyecto.....	96
2.11.1.	Hacer: procedimientos	97
2.11.2.	Ejecución del plan.....	98
2.12.	Seguimiento del proyecto	99
2.12.1.	Verificación: control.....	100
2.12.2.	Auditorías del proyecto	101
2.12.3.	Actualización del plan	103
2.13.	Aceptación del proyecto.....	104
2.13.1.	Actuar: estandarización	105
2.13.2.	Cierre, análisis y transferencia del conocimiento ..	107
2.13.3.	Matriz de riesgos.....	108
2.13.4.	Matriz de probabilidad e impacto.....	110
2.13.5.	Categoría de riesgo	112
2.13.6.	Métrica de indicadores.....	115
2.13.7.	Plantillas de documentación	118
2.13.8.	Plan general del proyecto	118

2.13.9.	Documentación y requisitos.....	120
2.13.10.	Constitución del proyecto	122
2.13.11.	Distribución de la comunicación	123
2.13.12.	Cierre del proyecto	125
2.13.13.	Procedimientos de soporte	127
2.13.14.	Planificación.....	127
2.13.15.	Seguimiento y control del proyecto	130
2.13.16.	Mejora de calidad	131
2.13.17.	Recurso humano.....	133
2.13.18.	Riesgos	135
2.13.19.	Flujogramas	145
2.14.	Evaluación de la propuesta	152
2.14.1.	Costos de la propuesta.....	152
3.	FASE DE INVESTIGACIÓN. PROPUESTA DE PLAN PARA LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	155
3.1.	Diagnóstico de consumo energético del Instituto Geográfico Nacional	155
3.1.1.	Diagrama de causa-efecto (Ishikawa)	156
3.2.	Plan de ahorro de energía eléctrica.....	161
3.2.1.	Propuesta de medidas para el ahorro energético .	164
3.2.2.	Cumplimiento del plan de ahorro energético.....	167
3.2.3.	Limpieza de luminarias y ventanería	167
3.2.4.	Análisis de equipos electrónicos utilizados	168
3.2.5.	Seguimiento y comunicación de resultados	170
3.3.	Evaluación de la propuesta	176
3.4.	Propuesta de medidas para el ahorro de energía eléctrica en el IGN	178
3.4.1.	Descripción de las luminarias propuestas.....	178

3.5.	Costo de la propuesta.....	180
4.	FASE DE DOCENCIA. PLAN DE CAPACITACIÓN.....	183
4.1.	Diagnóstico de capacitación en el área técnica del IGN.....	183
4.2.	Análisis de resultados del cuestionario y las entrevistas.....	192
4.3.	Objetivos perseguidos con la capacitación.....	193
4.4.	Costos de la propuesta.....	201
4.5.	Resultados de la capacitación.....	203
	CONCLUSIONES.....	207
	RECOMENDACIONES.....	211
	BIBLIOGRAFÍA.....	213
	APÉNDICES.....	215
	ANEXOS.....	225

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama del Instituto Geográfico Nacional.....	4
2.	Instituto Geográfico Nacional.....	13
3.	Resultados de las preguntas representativas para la toma de decisión de la propuesta	24
4.	Resultados del cuestionario gestión de proyectos	39
5.	Estructura propuesta de la unidad dentro del organigrama de la institución	67
6.	Unidad Técnica y Administrativa	68
7.	Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad (segundo nivel)	86
8.	Diagrama Ciclo de Deming.....	90
9.	Fujograma de gestión de proyectos	146
10.	Flujograma de gestión de riesgos.....	147
11.	Flujograma de gestión de calidad.....	148
12.	Flujograma de seguimiento y control.....	149
13.	Flujograma de gestión de auditorías	150
14.	Flujograma de desarrollo e innovación.....	151
15.	Diagrama Ishikawa	158
16.	Consumo energético del IGN, Guatemala.....	166
17.	Análisis de las preguntas sobre capacitación.....	185

TABLAS

I.	Variables implicadas en el cuestionario	19
II.	Cuestionario de diagnóstico institucional	20
III.	Formato cuestionario gestión de proyectos.....	34
IV.	Elementos hallados mediante la observación y resultados de los cuestionarios.....	49
V.	Análisis FODA.....	50
VI.	Fortalezas y debilidades en el IGN.....	53
VII.	Oportunidades y amenazas en el IGN	54
VIII.	Estrategias relacionales FODA.....	56
IX.	Análisis del entorno PESTEL.....	60
X.	Preguntas para estructurar la misión.....	63
XI.	Preguntas para estructurar la visión.....	64
XII.	Funciones principales de la unidad	69
XIII.	Dirección y gestión de proyectos.....	70
XIV.	Dirección e implementación metodológica	71
XV.	Consolidación de documentación.....	72
XVI.	Jefatura Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad.....	73
XVII.	Analista de planificación	75
XVIII.	Analista de costos.....	76
XIX.	Analista de desarrollo	78
XX.	Analista de calidad.....	80
XXI.	Factores ponderados para seleccionar la ubicación de la unidad	83
XXII.	Mobiliario que requiere la unidad.....	85
XXIII.	Equipo ofimático que requiere la unidad	87
XXIV.	Descripción del suministro para la unidad.....	88
XXV.	Elementos que debe incluir una planificación de proyectos.....	92
XXVI.	Proceso de gestión de equipo del proyecto	93

XXVII.	Proceso de elaboración del plan	94
XXVIII.	Proceso de disposición y preparación de recursos	95
XXIX.	Proceso del documento de control	96
XXX.	Proceso de aceptación del plan de proyecto.....	97
XXXI.	Ejecución del plan	99
XXXII.	Seguimiento del proyecto	100
XXXIII.	Auditorías del proyecto	102
XXXIV.	Actualización del plan	104
XXXV.	Aceptación del proyecto.....	105
XXXVI.	Acciones básicas para la estandarización.....	106
XXXVII.	Evaluación del proyecto.....	107
XXXVIII.	Proceso de cierre del proyecto.....	108
XXXIX.	Matriz de análisis de riesgos.....	110
XL.	Ocurrencia de incidentes	111
XLI.	Categorías de riesgos.....	113
XLII.	Criterios de valores y probabilidad	113
XLIII.	Indicadores financieros	115
XLIV.	Indicadores de procesos internos.....	117
XLV.	Breve descripción del proyecto.....	118
XLVI.	Control del proyecto.....	121
XLVII.	Constitución del proyecto.....	122
XLVIII.	Distribución de la comunicación	124
XLIX.	Cierre del proyecto.....	125
L.	Planificación del proyecto	127
LI.	Seguimiento y control del proyecto.....	130
LII.	Metodología a implementar	132
LIII.	Plan de gestión del capital humano	134
LIV.	Análisis de riesgo	136
LV.	Formato <i>check list</i> de identificación de riesgos	138

LVI.	Costos de la propuesta.....	153
LVII.	Cuadro resumen del estudio realizado.....	159
LVIII.	Programa de gestión energética.....	162
LIX.	Descripción de luminarias que se recomiendan.....	165
LX.	Análisis comparativo del tubo fluorescente tradicional instalado versus tubo Led claro de aluminio.....	166
LXI.	Formato modelo para plan de ahorro energético.....	172
LXII.	Formato general de inspección.....	173
LXIII.	Consumo y costos de energía.....	176
LXIV.	Identificación de datos de consumo.....	177
LXV.	Resumen de datos comparativos.....	178
LXVI.	Costos de las lámparas tipo Led y accesorios.....	180
LXVII.	Costos de bombillas tipo led y accesorios.....	181
LXVIII.	Resumen de datos comparativos.....	182
LXIX.	Metodología para llevar a cabo la capacitación.....	200
LXX.	Cronograma de las actividades de capacitación.....	202
LXXI.	Necesidades de capacitación.....	204
LXXII.	Formato de cronograma y costo de actividades.....	205

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
kW	Kilowatt
kW/día	Kilowatt por día
kW/mes	Kilowatt por mes
m	Metro
#	Número
V	Voltio
W	Watt

GLOSARIO

Administración	Es el proceso de organizar, planear, dirigir y controlar actividades y recursos con el fin de lograr un objetivo común.
Administración de proyectos	Es la aplicación del enfoque de sistemas para la administración de actividades tecnológicas o de proyectos, cuyos objetivos se establecen explícitamente en términos de tiempo, costo y especificaciones de realización.
Análisis	Es la fase donde se realiza un estudio del sistema y la recopilación de información del proceso, documentándose lo que se ha estudiado y estableciendo lo que se realizará.
Análisis FODA	Metodología de estudio de la situación de una organización o un proyecto, analizando sus características internas, debilidades y fortalezas, y su situación externa, amenazas y oportunidades, en una matriz cuadrada.
Asignación de recursos	Distribución de los diferentes recursos disponibles entre las diferentes actividades del proyecto. La asignación de recursos tiene como finalidad conseguir el uso más eficiente posible

de los recursos existentes.

Calendario de actividades

Distribución de las acciones del proyecto en periodos de tiempo concretos, representado en forma gráfica con las unidades de tiempo y las acciones a realizar.

Capacitación

Acción de calificar al personal en nuevas disciplinas o profundizar en conocimientos que puedan ser útiles para su área de trabajo.

Cartografía

Es el arte, ciencia y técnica de elaborar mapas y el estudio de estos como documentos científicos y obras de arte.

Catastro

Registro, censo descriptivo o inspección pública de la propiedad que define o restablece límites de parcelas tanto de propiedades públicas o privadas, generalmente trasladándose el resultado sobre un mapa que muestra los límites definitivos, propietarios y tasación de la tierra.

Competitividad

Aptitud de un individuo para desempeñar una misma función productiva en diferentes contextos, y con base en los requerimientos de calidad esperados por el área de producción.

Control de presupuesto

Mecanismo que sirve para conocer el ritmo de gasto de los diferentes renglones

presupuestarios en un momento determinado de los gastos reales, frente al presupuesto previsto del proyecto.

Contingencia

Provisión realizada en la planificación para mitigar los riesgos del proyecto.

Equipo de proyecto

Grupo de personas que, con grados de dedicación determinados, participan en la elaboración de los proyectos.

Entregable

Cualquier resultado o elemento medible, verificable y tangible que debe ser producido o realizado para completar el proyecto o parte del mismo.

Fotogrametría

Ciencia que se encarga de extraer información métrica precisa a partir de la aplicación de técnicas geométricas sobre fotografías aéreas.

Geomática

Conjunto de técnicas informáticas encargadas del tratamiento y análisis de información, geográficamente referenciada.

Geodesia

Ciencia que estudia la forma y dimensiones del planeta tierra desde la perspectiva geométrica y matemática.

Geografía

Ciencia que trata la descripción de la tierra y los

fenómenos que en ella acontecen.

Indicadores

Datos operativos extraídos a partir de los objetivos y resultados que pretenden cuantificar y mostrar el impacto que el proyecto tendrá o está teniendo en sus diferentes aspectos.

Informe de seguimiento

Informes periódicos que se realizan para mostrar la evolución e incidencias del proyecto, para poder reaccionar a tiempo.

Innovación

Proceso de introducción de nuevas formas de trabajo a la solución de problemas, ya sea mediante nuevas tecnologías, productos, servicios o procesos, o mediante el intercambio de experiencias procedentes de otras instituciones.

Muestreo

Estudio de un número parcial de datos de un colectivo para deducir las características de la totalidad.

Organigrama

Representación gráfica de la estructura de una organización, sobre las relaciones jerárquicas y competencias de vigor en la organización.

Seguimiento

Proceso de comparación del rendimiento real con el planificado, analizando las variaciones, evaluando las alternativas y tomando las

acciones correctivas apropiadas.

SIG

Sistema de Información Geográfica; conjunto de tecnología, datos y personal especializado, encargado de la captura, almacenamiento y análisis de información espacialmente referenciada.

Simbología

Conjunto de gráficos que se utilizan para representar en un mapa los objetos que no tienen representación a escala.

Viabilidad

Probabilidad que tiene un proyecto de aportar un nivel aceptable de beneficios a sus destinatarios.

RESUMEN

El presente estudio da a conocer la situación actual del Instituto Geográfico Nacional “Ing. Alfredo Obiols Gómez”, a través de la observación de los procesos, metodología de gestión de recursos y su administración, con el fin de proponer solución a la problemática encontrada en la ejecución de sus procesos y actividades, que debería ser de una manera sistemática, es decir, siguiendo estándares que conlleven al logro de sus objetivos.

Durante la fase de servicio profesional se realizó el análisis situacional de la institución y se verificó que dispone del Plan Operativo Anual (POA), Plan Anual de Compras (PAC) y del presupuesto asignado para su funcionamiento; sin embargo, se identificó la falta de estrategias que permitan mejorar la calidad y el servicio que brinda la institución. Además, no se evalúa con periodicidad al personal con base en su desempeño o cumplimientos de metas estratégicas; por tanto, existe ausencia de políticas y normas de servicio.

Se analizaron variables tales como: propósito, para recabar información del conocimiento que se debe tener en la direccionalidad y metas de la Institución, importancia de la capacitación del personal y su desempeño de las tareas asignadas; la variable estructura, relaciones y liderazgo, sirvió para captar las actitudes, percepciones y opiniones de los trabajadores de la institución y la variable calidad, que tuvo como objetivo medir el conocimiento de la cultura de calidad y su mejoramiento.

Este trabajo describe de manera resumida la creación de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad para la gestión de proyectos y el cumplimiento

de metas de los diferentes proyectos, con la utilización adecuada de los recursos disponibles y la calidad deseada de los productos y/o servicios, para luego presentar razones que justifiquen su incorporación dentro de la estructura de la institución.

Como en la institución no existen programas o metodología uniforme, ni métricas en proyectos, capacitación y mantenimiento de equipo e infraestructura, que permita medir su desempeño y su gestión, la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad surge como una manera de establecer una unidad organizacional responsable de los procesos de gestión de proyectos, apoyando a las diferentes jefaturas, brindando el respaldo necesario para administrar sus proyectos dentro del plazo, costo y calidad requeridos, por medio de una metodología estándar, procesos planificados y métricas de desempeño. Además de ser el enlace entre las jefaturas y la alta gerencia, permitiendo la mejora continua de la disciplina de proyectos en la institución.

En la fase de investigación se ha considerado realizar el planteamiento del plan de ahorro de energía, para que la institución tome a consideración el factor del consumo en su sistema de proceso productivo.

Además, en la fase de docencia se tiene por objetivo presentar un plan de capacitación para las jefaturas técnica y administrativa de la institución, que de forma integral propicien la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades y destrezas del personal, para el desempeño eficiente en la gestión de proyectos y de cada una de sus actividades.

OBJETIVOS

General

Promover la gestión de proyectos en el Instituto Geográfico Nacional, mediante la creación de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad dirigida a contribuir a la mejora continua en búsqueda de la excelencia e innovación.

Específicos

1. Describir la metodología de gestión de proyectos utilizada por las jefaturas técnica y administrativa de la institución.
2. Estructurar procedimientos de mejora en la gestión de proyectos para el aprovechamiento de los recursos disponibles.
3. Relacionar la metodología de planificar, hacer, verificar y actuar en la gestión de recursos necesarios para el desarrollo de los proyectos.
4. Identificar las condiciones de uso y mantenimiento del sistema de Iluminación, en las divisiones técnicas de la institución.
5. Estimar el costo de la Iluminación con el plan de ahorro energético.
6. Distinguir las áreas de formación en las que los colaboradores necesitan capacitación.

7. Diseñar un programa de mejoramiento en las capacidades técnicas, con base en los factores identificados, para el personal de la institución.

INTRODUCCIÓN

A través de los tiempos la productividad, la eficiencia y la calidad han tomado un lugar central en la preocupación de administradores de la organización. Unido a esto, se ha tomado conciencia de la necesidad de lograr organizaciones que ofrezcan mayores posibilidades de desarrollo en sus colaboradores. La organización debe crear interés en su conformación y permitir niveles de productividad y calidad en un clima más humano, además de tomar conciencia de la necesidad de efectuar diagnósticos acertados acerca del estado de sus sistemas organizacionales.

El diagnóstico plantea el problema del quehacer de una organización, llevando así a algunas consideraciones necesarias para establecer los cimientos sobre las que se apoyan las posibilidades de realizar afirmaciones acerca del buen o mal funcionamiento de la organización y, eventualmente expresar las recomendaciones para su implementación para visualizar su cambio.

Una organización con interés de gestionar mejora en todo su sistema productivo se somete a un estudio, en el cual se desea buscar una forma de superación de dificultades y de generar un nuevo clima laboral, aumentar la motivación de sus colaboradores y en definitiva la productividad.

El Instituto Geográfico Nacional “Ing. Alfredo Obiols Gómez” (IGN), creado el 8 de diciembre de 1964, es una institución que tiene la responsabilidad de: diseñar, planificar, coordinar y realizar los proyectos de mapeo, con el objeto de proveer información geográfica y cartográfica confiable

hacia la investigación, planificación, monitoreo, para el desarrollo del país a nivel público y privado. Debido a la transición que la institución rectora de la cartografía y geografía ha sufrido, se han debilitado sus operaciones y paralelamente se ve afectado el clima organizacional y la productividad.

Se realizan varios proyectos durante el año, que van desde altamente complejos hasta pequeños o de poca complejidad. En la actualidad estos proyectos son gestionados dispersamente dentro de la institución, administrados por cada uno de los jefes de las divisiones técnica y administrativa. Sin embargo, estas personas tienen otros roles y funciones de naturaleza operativa, y conllevan a que la administración no sea la más eficiente, además de descuidar el adecuado uso de las metodologías existentes y de las mejores prácticas en proyectos.

La gran necesidad de diagnosticar, evaluar, analizar y, eventualmente dar inicio a un proceso de gestión de proyectos en la institución, se debe a la falta de una unidad gestora de proyectos, propuesta que se hace en la crear la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad; tal ausencia repercute en sus actividades organizacionales, tales como su estructura, finanzas, clima laboral, capacitación en sus colaboradores, y calidad de sus productos y servicios.

La necesidad de mejorar en la administración de proyectos dentro de la institución es latente, así como el promover el uso de las prácticas estandarizadas para dicha gestión; sin embargo, en su estructura organizacional no existe una unidad que brinde el apoyo requerido para una adecuada y profesional gestión de los diferentes proyectos. Por lo que se hace evidente la necesidad de una unidad capaz de brindar este apoyo y soporte, que contribuya en los diferentes aspectos tales como: uso estandarizado de metodologías, herramientas y procesos de mejora continua, capacitaciones y

todos aquellos elementos ineludibles para una gerencia exitosa en la gestión de proyectos.

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL “ING. ALFREDO OBIOLS GÓMEZ” (IGN)

1.1. Reseña histórica

El hecho de analizar el uso del suelo y de todos los fenómenos que le afectan interactuando en él, da como resultado el nacimiento de la geografía. Esta ciencia lleva a considerar tres puntos fundamentales a discutir: la topología de los hechos y objetos localizados de un territorio, la interpretación de las relaciones entre los componentes que lo constituyen y la temporalidad de las dinámicas que intervienen en el espacio representado. Para plasmar estos elementos surge el mapa, que es una imagen razonada que se transforma en un interlocutor entre el receptor de la información y la realidad. Es además un instrumento espacial de análisis y de auténtica base para la investigación e impulso del desarrollo de un territorio.

Puede decirse que la elaboración e información de un mapa topográfico determina profundamente el rumbo de una sociedad, puesto que es un medio de comunicación que da a conocer una estrategia; de esta cuenta, a nivel gobierno nace la necesidad de una institución que se encargue de estas actividades.

Es por esta razón que, en 1964, el Gobierno de la República determinó que el carácter técnico y científico de la oficina de catastro, necesitaba adecuar su organización y nombre a la naturaleza de dichas labores; fue así como se emitió el Acuerdo de fecha 8 de diciembre de dicho año, a través del cual creó el Instituto Geográfico Nacional de Guatemala “Ing. Alfredo Obiols Gómez”.

A partir de esa fecha, esta institución se desarrolla dentro de un marco legal con su reglamento de organización administrativa contenido en Acuerdo Gubernativo número 114-99, y dentro de sus atribuciones destaca ser el ente rector de la información geográfica y cartográfica nacional, encargado de la red geodésica nacional, de la generación, publicación y distribución de la Información cartográfica oficial del país, dar apoyo al catastro nacional, encargado de normalizar los nombres geográficos de la República y conformar, coordinar y administrar el Sistema Nacional de Información Geográfica (SNIG).

Actualmente, se tienen en proceso diferentes proyectos de geodesia, cartografía, fotogrametría, geografía y límites municipales; también se cuenta con la participación del IGN, que preside la Comisión de Ciencias de la Tierra el Océano y el Espacio-COCITOE- del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT).

1.2. Visión

Ser un ente público científico de reconocimiento internacional, rector y facilitador de la geomática nacional de alta tecnología, proveedor de servicios y productos precisos y oportunos¹.

1.3. Misión

Somos el ente científico rector y facilitador de productos y servicios que, por medio de la formulación de políticas, la aplicación de alta tecnología y el liderazgo sectorial, garantiza la información geográfica básica nacional oficial que inciden en el desarrollo del país².

¹ Instituto Geográfico Nacional. *Misión, Visión y Valores*. www.ign.gob.gt.

² Instituto Geográfico Nacional. *Misión, Visión y valores*. www.ign.gob.gt.

1.4. Valores

Honorabilidad, dignidad, honradez, ecuanimidad, solidaridad y patriotismo.³

1.5. Organigrama institucional

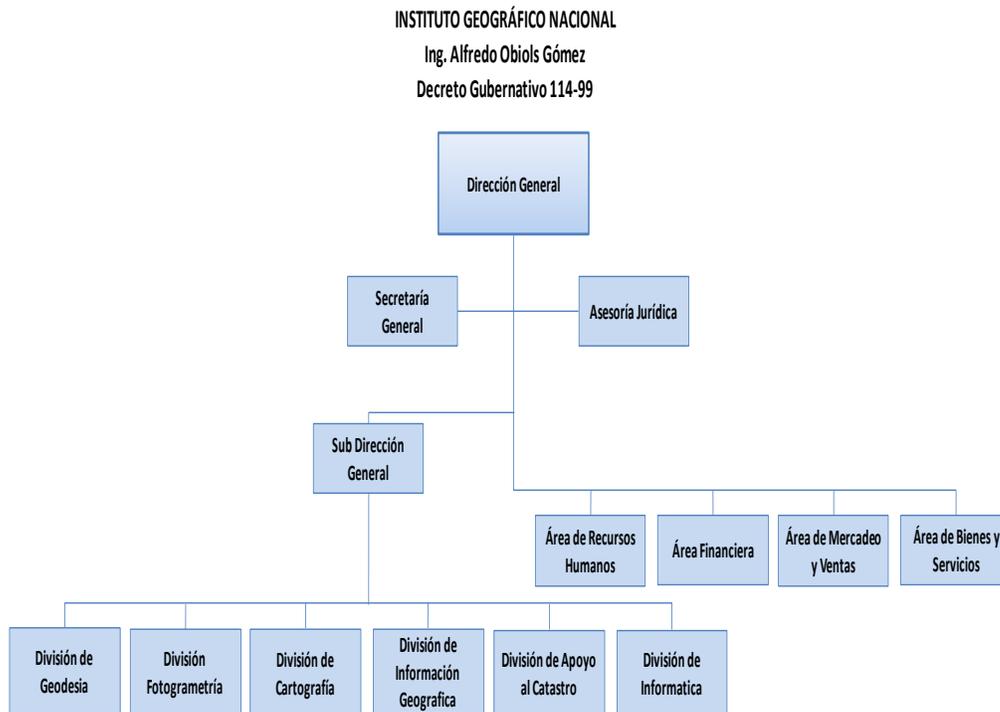
El tipo de estructura organizacional es la funcional, en la cual se indica el nombre de cada área o división como su principal función vital que debe desempeñar en la institución.

La estructura organizacional está constituida por cinco divisiones técnicas: Geodesia, Fotogrametría, Catastro, Cartografía e Información Geográfica, con el apoyo de la división de Informática. Además de las áreas administrativas: Recursos Humanos, Financiero, Bienes-Servicios y Mercadeo y Ventas.

De acuerdo con la jerarquía y su ramificación de arriba hacia abajo representada en su organigrama, se puede decir que se trata de un organigrama vertical.

³ Ibid.

Figura 1. **Organigrama del Instituto Geográfico Nacional**



Fuente: elaboración propia, empleando SmartArt de Microsoft Word.

1.6. Funciones

Las competencias del IGN están dadas por el Acuerdo Gubernativo No.114-99 del 24 de febrero de 1999, en sus artículos 3 y 4, y por lo establecido en el Código Municipal, en sus artículos 22 al 30.

El artículo 3 del Acuerdo Gubernativo señala que: el Instituto Geográfico Nacional tiene como objetivo proveer información geográfica y cartográfica confiable para la investigación, planificación, monitoreo, para el desarrollo del país a nivel público y privado.

De acuerdo con el artículo 4, el Instituto Geográfico Nacional, tiene las siguientes atribuciones:

- Conformar y administrar el sistema Nacional de Información Geográfica.
- Establecer, densificar y distribuir la información cartográfica oficial del país.
- Apoyar el catastro nacional.
- Promover, coordinar y apoyar la investigación científica, que se realice en Guatemala, relacionada con la actividad propia del IGN.
- Propiciar la celebración de convenios de cooperación mutua con instituciones públicas y/o privadas nacionales y/o internacionales, tendientes a incrementar el estudio de la geografía, la geodesia, la cartografía en Guatemala.
- Emitir opinión técnica respecto de temas relacionados con actividades propias del IGN, así como de los expedientes que sobre delimitaciones interdepartamentales e intermunicipales le sean sometidos a su conocimiento.

La generación de información geoespacial en formato digital del país ha sido en las últimas décadas el medio por el cual se han realizado innumerables temáticas en diferentes ámbitos, siendo la escala de información más utilizada, por su detalle: la uno a cincuenta mil (1:50 000). Información digital generada en el año 2006 con el proyecto de la toma de fotografía aérea de los 108 000 kilómetros cuadrados, aproximadamente, que cubren el territorio de la República de Guatemala, lo que ha facilitado el manejo de esta información y además ha permitido estudios como: los recursos naturales, el incremento en el desarrollo de la red vial e infraestructura, la demografía con el crecimiento de las áreas pobladas, entre otros.

Con herramientas como la cartografía digital, los sistemas de información geográfica, el uso de imágenes de satélite, imágenes de radar y la elaboración de bases de datos digitales, el proceso de obtención de mapas ha evolucionado, dando mejores resultados y facilitando su funcionalidad e interpretación.

1.7. Generalidades de las divisiones técnicas del IGN

La información geoespacial recopilada en una base de datos o sistema de información geográfica son herramientas versátiles, utilizadas en investigaciones científicas, gestión de recursos, evaluaciones ambientales, planificación urbana y rural, *marketing* o logística, antecedente histórico, por nombrar algunos ámbitos de aplicación. En el desarrollo de la producción geocartográfica se apoya en las divisiones técnicas, como se indica a continuación: geodesia, fotogrametría, estudios geográficos, apoyo al catastro, cartografía e informática.

1.7.1. División de geodesia

La geodesia es una ciencia que sirve de apoyo a la ubicación de puntos en el terreno para los efectos de posicionamiento geográfico y establece el vínculo real de ubicación entre el mapa y la superficie terrestre. La geodesia toma en consideración la curvatura terrestre, mientras que en la práctica topográfica tradicional esto no es un requisito. Sin embargo, el nivel de los conocimientos en topografía debe ser relativamente avanzado y extenderse por lo menos al campo de la geodesia elemental. Esta división tiene las siguientes atribuciones:

- Establecer el control geodésico horizontal y vertical, básico y suplementario, y efectuar el mantenimiento de los mismos para proyectos de interés nacional y/o internacional.
- Establecer el control geodésico necesario para proyectos de interés.
- Realizar los cálculos.

1.7.2. División de fotogrametría

La fotogrametría es fundamental para transformar fotografías aéreas en mapas de línea y es la base de la producción cartográfica. Además de los conocimientos requeridos, se necesitan ciertas habilidades para el desempeño de las actividades laborales, tales como buena visión estereoscópica y sensibilidad manual para el manejo de la tecnología o aparatos electromecánicos de gran precisión.

La fotogrametría tiene que ver con la fotointerpretación, siendo una técnica fundamentalmente orientada a la producción de mapas temáticos relacionados con ciencias de la tierra, y como su nombre lo indica, tiene que ver con la interpretación de la información contenida en las fotografías aéreas a través de un conjunto de técnicas de análisis y síntesis, que ahora también se están aplicando a otras imágenes de percepción remota. Entre sus atribuciones pueden citarse las siguientes:

- Diseñar, planificar, coordinar y realizar proyectos de mapeo fotogramétrico.
- Realizar planes de vuelo, así como efectuar la toma, evaluación y clasificación aérea vertical para los diferentes proyectos.

- Planificar la ubicación y distribución del control terrestre necesario para la aerotriangulación fotogramétrica.
- Ejecutar los procedimientos específicos para aerotriangulación, restitución, compilación, dibujo y control de calidad de los productos fotogramétricos.

1.7.3. División de estudios geográficos

La referencia es a la geografía física y analítica, no a la geografía descriptiva, a la que normalmente se está acostumbrado. Dentro de la cartografía es muy conveniente el conocimiento de las relaciones geográficas fundamentales relativas a los aspectos físicos, ambientales y de interacción entre los mismos, que permitan representaciones cartográficas adecuadas. En los tiempos modernos se hace mucho énfasis en la necesidad de conocimientos relacionados con geografía cuantitativa, análisis geográfico y sistemas de información geográfica. Sus atribuciones son las siguientes:

- Crear la base de datos magnéticos en la cual se pueda correlacionar la información geográfica.
- Estudiar la distribución espacial y la evolución a través del tiempo de la cobertura y uso de la tierra.
- Recopilar y generar información básica para establecer la capacidad y el uso de la tierra.
- Relacionar las características geográficas del país con las actividades humanas en el territorio nacional.
- Preparar fuentes básicas de consulta, para el aprendizaje y la enseñanza de la geografía de Guatemala.

- Registrar la toponimia de la República de Guatemala y proponer las normas de esta materia aplicables a las categorías de los asentamientos humanos.
- Asesorar, evaluar, certificar y dictaminar productos geográficos, atribución que comparte con la División de Cartografía, la cual registra.
- Programar, ejecutar, evaluar proyectos geográficos y los recursos para los mismos.

1.7.4. División de apoyo al catastro

Comprende un conjunto de operaciones encaminadas a determinar exactamente la posición de los inmuebles de una forma invariable y con su descripción topográfica, por lo que es preciso su delimitación. Una vez finalizadas las tareas catastrales de campo es necesario conservarlas y revisarlas, para hacer constar las alteraciones que ocurran en la propiedad, desmembraciones, transmisiones de dominio, entre otras. El catastro consta de mapas que suministran información gráfica sobre los linderos, ubicaciones y registros catastrales que contienen las descripciones sinópticas de los predios o parcelas que los forman. Entre sus atribuciones pueden citarse:

- Establecer la división político-administrativa del país.
- Emitir dictámenes en procesos de elevación de categoría a municipios, conflictos de límites y anexiones de territorio.
- Brindar apoyo al proceso catastral y al tema agrario.

1.7.5. División de cartografía

Cartografía es el arte, ciencia y técnica de hacer mapas y el estudio de estos como documentos científicos y obras de arte. Es la disciplina que trata

sobre la concepción, producción, difusión y estudio de los mapas. Esta es la etapa en que se planea el mapa y en la que tienen que tomarse decisiones serias en cuanto a los objetivos y propósitos del mismo, de modo que puedan ser razonablemente satisfechos. En esta etapa se tiene que definir:

- La naturaleza, nivel y volumen de la información
- Cómo se va a mostrar la información
- La escala de publicación
- La forma de presentación y área de cubrimiento
- El sistema de coordenadas por emplear
- La simbología y tipografía que se utilizarán
- Los colores por emplear
- En qué proyección estará el mapa o mapas
- Normas y especificaciones
- Requisitos previstos de actualización
- Sistema de producción
- Posibilidades de utilización
- Modificaciones que se puedan hacer sobre la marcha
- Costos y presupuestos
- Aspectos administrativos varios

Este diseño debe ser hecho con el mayor cuidado; del mismo deben estar a cargo cartógrafos experimentados, ya que, una vez tomadas las decisiones, dada la magnitud de la labor, resulta muy difícil y costoso hacer cambios. Una de las cosas que se piden de los productos cartográficos es la uniformidad general; los cambios en el diseño deberán hacerse solo cuando una adecuada retroalimentación que tenga en cuenta las necesidades de los usuarios lo justifique. Por otra parte, hoy en día, mucho del trabajo de edición se

hace con sistemas automatizados apoyados en lo que se denominan sistemas CAC o de cartografía asistida por computadora. Son sus atribuciones:

- Procesar, actualizar, normar, revisar, certificar y dictaminar sobre la información cartográfica en la cual se represente al territorio nacional en forma general o parcial, de índole topográfica o temática.
- Efectuar la compilación de la cartografía nacional.
- Revisar y clasificar las normas cartográficas.
- Llevar el libro de registro cartográfico de autorizaciones otorgadas por la institución.

1.7.6. División de informática

Son sus atribuciones:

- Administrar la base de datos digital del Instituto Geográfico Nacional.
- Planificar, determinar necesidades y ejecutar los programas en el área de informática.
- Diseñar sistemas y base de datos geográficos.
- Participar activamente en la elaboración de controles informáticos para asegurar una comunicación jerarquizada y eficiente.
- Diseñar redes locales y externas del intercambio de datos.

Las atribuciones técnicas que aquí constan son tomadas del documento publicado por el Instituto Geográfico Nacional que le dio origen como tal. Así pues, el cumplimiento de estas atribuciones permite a los usuarios obtener productos y servicios cartográficos; información que puede apoyar en crear consultas interactivas, integrar, analizar y representar de forma eficiente

cualquier temática geográfica asociada a un territorio en estudio, conectando los mapas con bases de datos.

El uso de esta información generada por el IGN permite al cliente o usuario la visualización de los datos obtenidos en un mapa, siendo el fin de reflejar y relacionar fenómenos geográficos de cualquier índole, desde mapas topográficos hasta la identificación de una parcela o un punto geodésico de interés.

La información que brinda la institución permite un análisis exhaustivo del territorio en los ámbitos más diversos, y que en la actualidad se han convertido en herramientas versátiles, con un amplio campo de aplicación en cualquier actividad que conlleve un componente espacial.

La mejor forma de entender la potencialidad de esta información es a través de ejemplos; conociendo lo que se puede desarrollar, un empresario estará dispuesto a valorar las posibilidades de uso y aplicación para su negocio, tomando en cuenta la debida adaptación o personalización, adecuándolas a una actividad específica y ofreciendo apoyo inestimable a tareas como:

- Decidir la ubicación ideal de un negocio
- Diseñar campañas de *marketing* (ubicación de potenciales clientes)
- Localizar los recursos y personas en tiempo real (plan de ruta)

Son varias las ventajas y posibilidades que ofrecen estos productos y servicios en relación con el análisis de hechos y oportunidades, obteniendo un gran apoyo en la toma de decisiones estratégicas de diversa índole.

Figura 2. **Instituto Geográfico Nacional**



Fuente: Instituto Geográfico Nacional.

2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL. PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA UNIDAD DE INGENIERÍA, DESARROLLO Y CALIDAD EN EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL “ING. ALFREDO OBIOLS GÓMEZ” (IGN)

2.1. Diagnóstico de la situación actual de la institución

El diagnóstico plantea el problema del conocimiento del quehacer de la institución, llevando así a algunas consideraciones necesarias para establecer los cimientos sobre las que se apoyan las posibilidades de realizar afirmaciones acerca del buen o mal funcionamiento de la misma y, eventualmente, expresar las recomendaciones para su implementación, y así visualizar su cambio.

Esta institución requiere conocer cómo está su funcionamiento interno, cuáles son las aspiraciones y problemas que enfrentan los colaboradores, y a la vez encontrar una forma de superar las dificultades en la que esta se encuentre; pero, al desconocer las causas que provocan los malestares es necesario realizar un diagnóstico organizacional. Esto con el fin de aportar la información básica con el mayor grado de confiabilidad que las técnicas y procesos, combinados con la más avanzada tecnología lo permitan, de tal forma, que esté disponible en variedad de formatos y temáticas.

2.1.1. Situación organizacional

El Instituto Geográfico Nacional, Ing. Alfredo Obiols Gómez IGN, reconocido como el rector de la información cartográfica y geográfica que se produce en Guatemala, y dando cumplimiento con las normativas técnicas y

estatutos establecidos por el Instituto Panamericano Geografía e Historia-IPGH, está involucrado en proyectos y actividades del ámbito de la gestión territorial para el desarrollo del país; en relación con la cartografía, introduce y maneja los nuevos sistemas y aplicaciones sobre su calidad, sin olvidar los métodos básicos.

La gran necesidad de diagnosticar, evaluar, analizar y, eventualmente dar inicio a un proceso de gestión en la mejora de la organización, se debe a la transición ministerial que ha sufrido la institución: inicia como Departamento de Mapas y Cartografía en 1932, en el Ministerio de Relaciones Exteriores; nace como IGN en 1964 en el Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda; en 1982 se traslada al Ministerio de la Defensa Nacional como IGM; en 1998 pasa al Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas como IGN, y desde el 2006 pertenece al Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación); todos estos procesos han significado cambios relevantes en la actividad organizacional, tales como su estructura, finanzas, clima laboral, motivación en sus colaboradores, y la productividad y calidad de sus productos y servicios.

Es por ello que se contempla la realización del diagnóstico como parte del proceso en donde surgirán aquellos síntomas que la institución tenga y de proponer soluciones a los problemas detectados. Este diagnóstico, además de describir, debe servir como un instrumento para generar cambios en la institución.

2.1.2. Situación técnica e infraestructura

El mapa es el medio por excelencia para transmitir información geográfica cartográfica de modo visual en formato impreso o digital, siendo el técnico la persona capaz de crear representaciones óptimas durante el trabajo

de compilación a través de software especializado conformado por un sistema de información geográfica (SIG), que implica ser capaz de entender cómo crear un mapa y saber escoger o tener la herramienta para la toma de decisión en el tipo de temática y especificación técnica más adecuada en función de la información que se va a mostrar.

Debido a la naturaleza de la institución y de lo descrito anteriormente, se hace necesario profundizar en la importancia del planteamiento de mejora en el proceso de generación de información geoespacial, creando cultura de calidad y productividad en todo el personal involucrado en la producción, y así colocar a la institución en una situación de competitividad y resaltar la imagen de rectoría de la información cartográfica.

Este tipo de estudio se centra en la mejora propuesta para una mejor organización; esto permitirá resolver diferentes problemas que aquejan a la institución, aprovechándose de todas aquellas oportunidades que permitan obtener mayores beneficios.

Dentro de la estructura orgánica del IGN se encuentran cinco divisiones técnicas, que tienen la responsabilidad de: diseñar, planificar, coordinar y realizar los proyectos de mapeo, con el objeto de proveer información geográfica y cartográfica confiable para la investigación, planificación, monitoreo, para el desarrollo del país a nivel público y privado.

Desde sus inicios como IGN, la institución desarrolla cada una de sus actividades en el edificio que hasta el día de hoy ocupa. Sin embargo, cabe mencionar que dicho edificio ubicado en la Avenida Las Américas, 5-76 de la zona 13 de la ciudad capital, no fue construido para tales fines ya que, según la historia, se trata de una expropiación realizada.

2.1.3. Sistema de gestión de proyectos

A través de los tiempos la productividad, eficiencia y calidad han tomado un lugar central en la preocupación de administradores de la institución. Sin embargo, la institución debe crear interés y permitir niveles de productividad y calidad en un clima más humano, además de tomar conciencia de la necesidad de efectuar diagnósticos acertados acerca del estado de sus sistemas organizacionales. El Instituto Geográfico Nacional “Ing. Alfredo Obiols Gómez” es una institución técnica y científica encargada de generar, proveer y garantizar información geoespacial confiable para la investigación, planificación y monitoreo, para el desarrollo del país a nivel público y privado.

Realizado el análisis situacional se determinó que la institución IGN dispone del plan operativo anual (POA), plan anual de compras (PAC) y del presupuesto asignado para su funcionamiento; sin embargo, se identificó la falta de estrategias que permite mejorar la calidad y servicio que brinda la institución, ausencia de una unidad de planificación que tenga dentro de sus atribuciones la planificación, organización y control de los diferentes proyectos; el proponer nuevos productos y de mejoras a través de controles de calidad y de la buena aplicación de los conceptos y técnicas cartográficas.

Cabe agregar que no se evalúa con periodicidad al personal con base en su desempeño o cumplimiento de metas estratégicas; por tanto, prevalece la ausencia de políticas y normas de servicio. Es por esto que se plantea la propuesta de la creación de una oficina de ingeniería, desarrollo y calidad que haga cumplir con las diferentes normativas y establecer programas de mejoramiento en el desarrollo de las diferentes actividades para la generación de los productos y servicios.

Metodología de investigación: el reto metodológico fue la elaboración de un instrumento para la recopilación de información; es decir, este fue el documento que captó de forma organizada las diferentes preguntas de sus variables implicadas.

Tabla I. **Variables implicadas en el cuestionario**

Diagnóstico institucional	
Variables	Descripción
Propósito	Recabar la información sobre el conocimiento que debe tener el empleado referente a la direccionalidad, metas e importancia de la capacitación.
Estructura	Forma en que la organización divide el trabajo en las diversas áreas y divisiones, tomando en cuenta los procedimientos y comportamiento humano.
Relaciones	Indicar el papel relevante de la comunicación entre las distintas divisiones técnicas y áreas administrativas.
Liderazgo	La apertura institucional en dar espacio a aquella persona que tiene actitud positiva motivante y persuasión de grupos humanos, a los que inspira a alcanzar las metas del proyecto o institucional.
Calidad	Conocimiento de los procesos o medios que ayudan a que los trabajadores desempeñen sus diferentes actividades, alcanzando los objetivos propuestos.

Fuente: elaboración propia.

La confidencialidad de los resultados, análisis e interpretación de la información procesada de la población de trabajadores del IGN, se limitó a mencionar el área de trabajo, cargo, y tiempo de trabajar en la institución, no así el nombre de los trabajadores.

Muestra poblacional: el tamaño de la muestra fue un aspecto importante para determinar el grado de credibilidad deseado en los resultados. El estudio se realizó específicamente con el personal técnico de la institución; conscientes de que cada división tiene un promedio de 10 colaboradores, se decidió previamente hacer la consulta y avalar el cuestionario por cada una de las jefaturas técnicas, involucrando a todo el personal; por tanto, 47 personas participaron como muestra de la población.

Tabla II. **Cuestionario de diagnóstico institucional**

CUESTIONARIO DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL	
<p>El objetivo del presente cuestionario es la realización de investigación de EPS (Ejercicio Profesional Supervisado), cuya finalidad es obtener el diagnóstico organizacional del Instituto Geográfico Nacional-IGN-. La información aquí escrita se manejará de forma confidencial.</p>	
<p>División/Área: _____ Cargo: _____ Años de laborar en la institución: _____ Fecha: _____</p>	
<p>Marque con una X la respuesta que considere correcta de acuerdo con la pregunta. Significado de las respuestas: 1. Nada 2. Poco 3. Regular 4. Bastante</p>	

PROPÓSITO					
No.	Pregunta	1	2	3	4
1	¿Conoce la misión de la institución?				
2	¿Sabe cuál es la visión de la institución?				
3	¿Conoce la ley o reglamento del IGN?				
4	¿Se debe actualizar la información de los productos que la institución ofrece a sus clientes?				
5	¿Usted recomendaría que en la institución se adopte un programa riguroso de entrenamiento del personal, en nuevas capacidades técnicas, métodos, diseño de productos, maquinaria y equipo de vanguardia?				

Continuación de la tabla II.

ESTRUCTURA					
No.	Pregunta	1	2	3	4
1	¿Sus actividades laborales permiten que desarrolle al máximo todas sus habilidades?				
2	¿Le interesa que la institución realice rotación de puestos para aprender más, y eliminar el trabajo monótono?				
3	¿Son buenas las condiciones físicas de trabajo como iluminación, ventilación, circulación, contaminación?				
4	¿Existe el área o departamento de control de calidad en la institución?				
5	¿Se tienen programas de capacitación en la institución, para mejorar su trabajo?				

RELACIONES					
No.	Pregunta	1	2	3	4
1	¿Usted ha sido parte, voluntariamente, de un grupo de trabajo para resolver problemas o conflictos laborales?				
2	¿Los recursos limitados de la división se comparten fácilmente con otras divisiones?				
3	¿El ambiente laboral en el trabajo es satisfactorio?				
4	¿Existe en la institución existe un sistema de sugerencias, como forma de participación de los trabajadores?				
5	¿Toda información generada se traslada al departamento de mercadeo y ventas, para su comercialización?				

LIDERAZGO					
No.	Pregunta	1	2	3	4
1	¿Aporta usted nuevos conocimientos para mejorar el trabajo?				

Continuación de la tabla II.

2	¿Cree usted, que el éxito y mantenimiento de un programa de calidad requiere interés de los directivos, y de todos los trabajadores?				
3	¿En la institución cada división se interrelaciona en los procesos iniciales, intermedios o finales durante los proyectos?				
4	¿Considera que se le debe dar mayor publicidad a la institución rectora de la geografía y cartografía de Guatemala?				
5	¿Se siente considerado como conocedor del trabajo que realiza y poderlo transmitir a sus compañeros de trabajo?				

CALIDAD					
No.	Pregunta	1	2	3	4
1	En sus actividades laborales ¿se supervisa y controla el avance y calidad de los proyectos, de manera periódica?				
2	¿Tiene conocimiento claro de los procedimientos e instrucciones de sus actividades laborales y del formato final de entrega?				
3	¿La capacitación técnica es necesaria para que usted desarrolle bien sus actividades laborales?				
4	¿Dispone usted de los instrumentos y materiales necesarios para ejecutar sus actividades laborales?				
5	La institución mediante un test de habilidad, de personalidad, entrevistas, entre otros, ¿descubre al candidato que considera que va a desempeñar mejor el puesto de trabajo?				
6	¿Tiene claro el procedimiento para dar respaldo documental o electrónico de la información o producto terminado?				
7	¿Existe en la institución un plan de mercadeo para la innovación y mejora de los productos y/o servicios que la institución ofrece?				

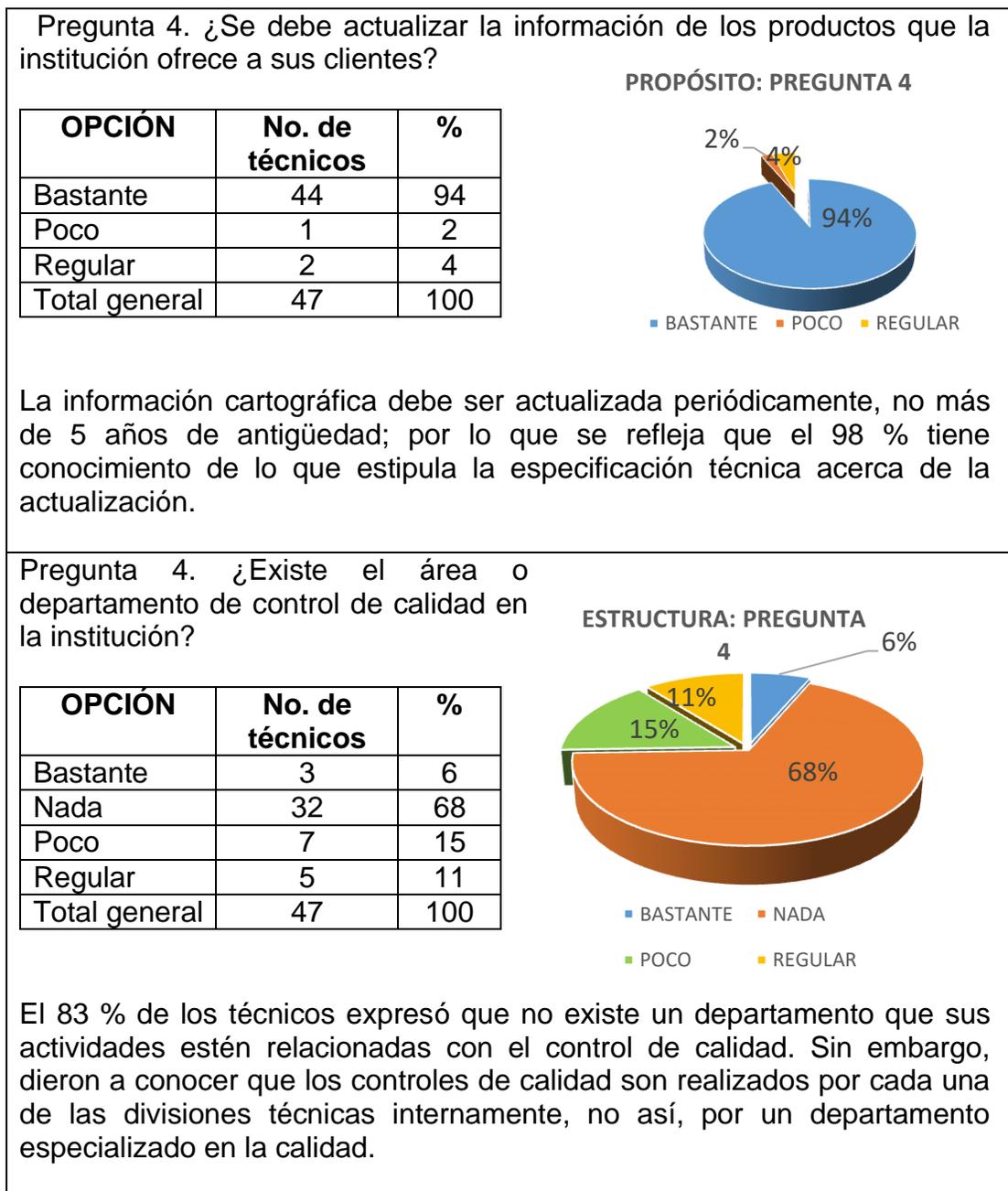
Continuación de la tabla II.

8	¿Documenta las acciones correctivas cuando se detectan problemas en el proceso de sus actividades?				
9	¿Documenta usted las tareas que forman un proyecto, para realizar el informe final?				
10	¿Finalizado un proyecto y realizado el respaldo electrónico, cuanto tiempo este sigue ocupando espacio en su computador?				
Tiempo: 0-15 días____ 15-30 días____ 1-6 meses____ 1-más años____					

Fuente: elaboración propia.

Las preguntas realizadas por cada una de las variables tenían cuatro respuestas, de las cuales solamente una se tenía que elegir. La instrucción del cuestionario es que se debía marcar con una X la respuesta que se consideraba correcta de acuerdo con la pregunta. A continuación, se presentan los resultados del cuestionario con las preguntas representativas para la toma de decisión de la propuesta.

Figura 3. **Resultados de las preguntas representativas para la toma de decisión de la propuesta**

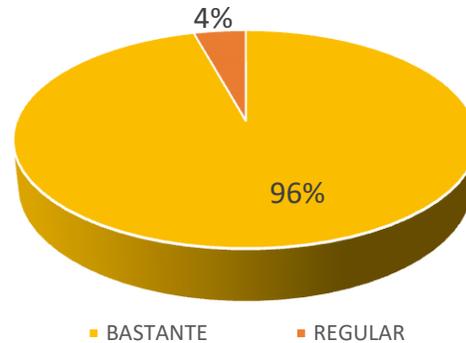


Continuación de la figura 3.

Pregunta 5. ¿Usted recomendaría que en la institución se adopte un programa riguroso de entrenamiento del personal, en nuevas capacidades técnicas, métodos, diseño de productos, maquinaria y equipo de vanguardia?

OPCIÓN	No. de técnicos	%
Bastante	45	96
Regular	2	4
Total general	47	100

PROPÓSITO: PREGUNTA 5

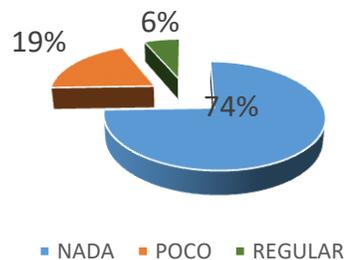


De acuerdo con la pregunta realizada, el 96 % de los técnicos ha expresado que es necesario que exista un programa completo de capacitación y transferencia de tecnología en la institución, por lo cual se da a conocer de la suma importancia que tiene la adopción de un programa eficiente en tema de innovación técnica y tecnológica.

Pregunta 5. ¿Se tienen programas de capacitación en la institución, para mejorar su trabajo?

OPCIÓN	No. de técnicos	%
Nada	45	74
Poco	0	19
Regular	2	6
Total general	47	100

ESTRUCTURA: PREGUNTA 5



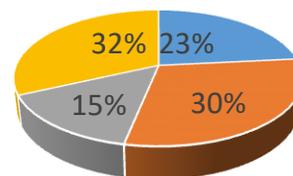
No se tienen en la institución programas de capacitación cuya finalidad sea proporcionar conocimientos y técnicas para mejorar la productividad, según lo refleja lo expresado por los técnicos en el cuestionario, representando un 93 % de la población en estudio.

Continuación de la figura 3.

Pregunta 1. ¿Usted ha sido parte, voluntariamente, de un grupo de trabajo, para resolver problemas o conflictos laborales?

OPCIÓN	No. de técnicos	%
Bastante	11	23
Nada	14	30
Poco	7	15
Regular	15	32
Total general	47	100

RELACIONES: PREGUNTA 1



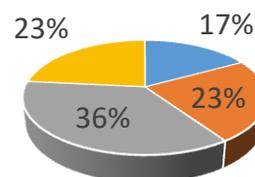
Para resolver conflictos laborales es de suma importancia la incursión de los mismos interesados en los grupos para resolver los problemas que se puedan encontrar en el desarrollo de sus actividades. En la gráfica se refleja que el 30 % no ha participado en nada de este tipo de grupos, el 15 % señala que en pocos casos; sin embargo, el 32 % ha tenido una participación regular y el 23 % sí ha tenido bastante participación en este tipo de grupos. Eso quiere decir que existe un 45 % de los técnicos que deben ser incluidos, ya que también podrían tener opciones de solución a los diferentes problemas laborales.

■ BASTANTE ■ NADA ■ POCO ■ REGULAR

Pregunta 2. ¿Los recursos limitados de la división se comparten fácilmente con otras divisiones?

OPCIÓN	No. de técnicos	%
Bastante	8	17
Nada	11	23
Poco	17	36
Regular	11	23
Total general	47	100

RELACIONES: PREGUNTA 2



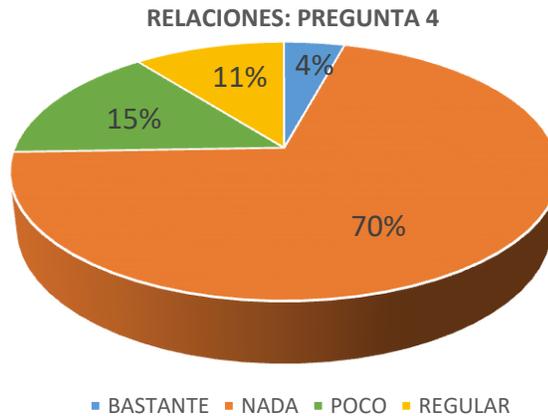
■ BASTANTE ■ NADA
■ POCO ■ REGULAR

Estos porcentajes indican que los recursos limitados de cada división, nada o poco se comparten; realmente solo el 17 % señala que sí se comparten. Un 23 % opina que es regular.

Continuación de la figura 3.

Pregunta 4. ¿Existe en la institución un sistema de sugerencias, como forma de participación de los trabajadores?

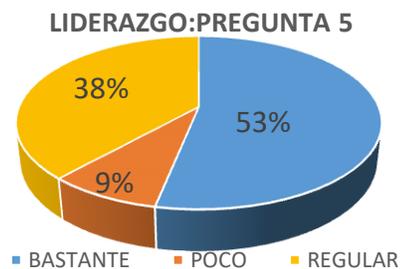
OPCIÓN	No. de técnicos	%
Bastante	2	4
Nada	33	70
Poco	7	15
Regular	5	11
Total general	47	100



El sistema de sugerencias permite que el factor humano exprese inconformidades, soluciones, o ideas, que pueden ser de importancia. Prestar atención a las sugerencias puede evitar muchos problemas; sin embargo, el 85 % refleja que en la institución no existe o no se les presta atención a las sugerencias.

Pregunta 5. ¿Se siente considerado como conocedor del trabajo que realiza y poderlos transmitir a sus compañeros de trabajo?

OPCIÓN	No. de técnicos	%
Nada	25	53
Poco	4	9
Regular	18	38
Total general	47	100

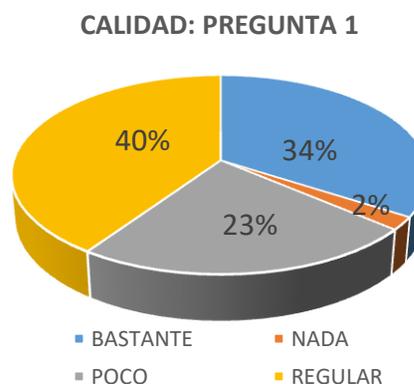


El 53 % considera que es bastante el conocimiento que posee de las actividades que tiene que realizar en sus asignaciones y el 38 % opina que el conocimiento que tiene es regular; ambos están en la disposición de transmitir los conocimientos que poseen, mientras el 9 % tiene poco conocimiento de las actividades que se van a realizar.

Continuación de la figura 3.

Pregunta 1. ¿En sus actividades laborales se supervisa y controla el avance y calidad de los proyectos, de manera periódica?

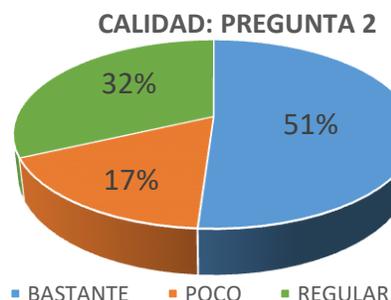
OPCIÓN	No. de técnicos	%
Bastante	16	34
Nada	1	2
Poco	11	23
Regular	19	40
Total general	47	100



Los controles de calidad en los diferentes proyectos tienen como finalidad obtener productos terminados sin defectos. El 34 % dice que se le supervisa periódicamente sus actividades el 40 % dice que no es tan periódico el control, el 23 % dice que es poco el control que hacen y el 2 % dice que nada le es supervisado.

Pregunta 2. ¿Tiene conocimiento claro de los procedimientos e instrucciones de sus actividades laborales y del formato final de entrega?

OPCIÓN	No. de técnicos	%
Bastante	24	51
Poco	8	17
Regular	15	32
Total general	47	100



De las actividades que debe realizar cada uno de los técnicos, el 53 % dice tener bastante conocimiento claro de los procedimientos e instrucciones a lo cual se le suma el 32 % que dice tener un regular conocimiento, mientras que el 17 % dice tener poco conocimiento de los procedimientos e instrucciones de sus actividades laborales y del formato final de entrega.

Continuación de la figura 3.

Pregunta 3. ¿La capacitación técnica es necesaria para que usted desarrolle bien sus actividades laborales?

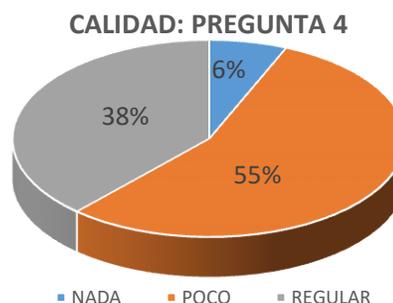
OPCIÓN	No. de técnicos	%
Bastante	41	87
Poco	2	4
Regular	4	9
Total general	47	100



La capacitación técnica que se le debe brindar a todo el personal para que desarrolle bien sus actividades es importante y esto se ve reflejado en el interés que tienen los técnicos al señalar que sí es necesaria la capacitación, ya que el 87 % del personal lo avala.

Pregunta 4. ¿Dispone usted de los instrumentos y materiales necesarios para ejecutar sus actividades laborales?

OPCIÓN	No. de técnicos	%
Nada	3	6
Poco	26	55
Regular	18	38
Total general	47	100

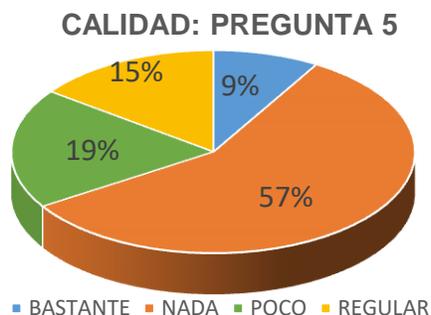


Para desarrollar las actividades asignadas es necesaria la capacitación, así como de la disponibilidad de los recursos o materiales para la ejecución de los proyectos. El 55 % opina tener poca disponibilidad de los instrumentos y materiales; se le suma el 6 % que señala no tener nada para poder desarrollar sus actividades; mientras que el 38 % tiene una regular disponibilidad de los instrumentos y materiales de trabajo.

Continuación de la figura 3.

Pregunta 5. ¿La institución mediante un test de habilidad, de personalidad, entrevistas, entre otros, descubre al candidato que considera que va a desempeñar mejor el puesto de trabajo?

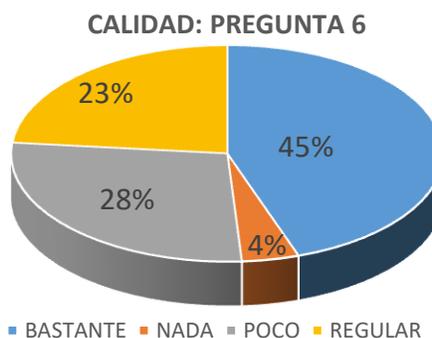
OPCIÓN	No. de técnicos	%
Bastante	4	9
Nada	27	57
Poco	9	19
Regular	7	15
Total general	47	100



El 57 % opina que la institución no realiza test de habilidades para sus aspirantes, y el 19 % señala que lo pocas veces lo hace, el 15 % dice que regularmente lo realiza mientras que el 9% dice que en bastantes oportunidades estos exámenes son realizados. Por tanto, un alto porcentaje opina que no se realizan pruebas para la selección de un puesto.

Pregunta 6. ¿Tiene claro el procedimiento para dar respaldo documental o electrónico de la información o producto terminado?

OPCIÓN	No. de técnicos	%
Bastante	21	45
Nada	2	4
Poco	13	28
Regular	11	23
Total general	47	100



El procedimiento para tener respaldo electrónico en cuanto a los proyectos generados es de vital importancia; el mayor porcentaje de los entrevistados opina que conoce bastante este procedimiento; un bajo porcentaje, correspondiente al 32 % señala tener poco o nada claro el procedimiento para dar respaldo de la información generada.

Continuación de la figura 3.

Pregunta 7. ¿Existe en la institución un plan de mercadeo para la innovación y mejora de los productos y/o servicios que la institución ofrece?

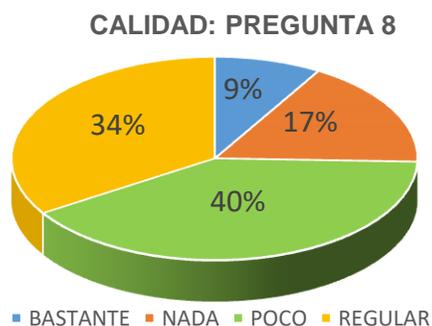
OPCIÓN	No. de técnicos	%
Bastante	4	9
Nada	22	47
Poco	14	30
Regular	7	15
Total general	47	100



El plan de mercadeo da a conocer lo generado por las divisiones para su comercialización la innovación y mejora de los productos y/o servicios que se ofrecen; sin embargo, el 47 % opina que en el departamento de mercadeo y ventas no existe tal plan, el 30 % señala que es poco lo planificado, el 15 % dice que regularmente se planifica; solo un bajo porcentaje, correspondiente a 9, opina que sí existe planificación.

Pregunta 8. ¿Se documentan las acciones correctivas, cuando se detectan problemas en el proceso de sus actividades?

OPCIÓN	No. de técnicos	%
Bastante	4	9
Nada	8	17
Poco	19	40
Regular	16	34
Total general	47	100



La documentación de todas aquellas acciones correctivas serviría de apoyo en próximos eventos de la misma naturaleza, para evitar pérdida de tiempo y materiales. Pero el 17 % señala que nada se documenta; el 40 % opina que es poco lo que se documenta; el 34 % señala que regularmente se documenta; solo un 9 % opina que sí se documenta. Por tanto, sí es urgente documentar las acciones correctivas.

Continuación de la figura 3.

Pregunta 9. ¿Documenta usted las tareas que forman un proyecto, para realizar el informe final?

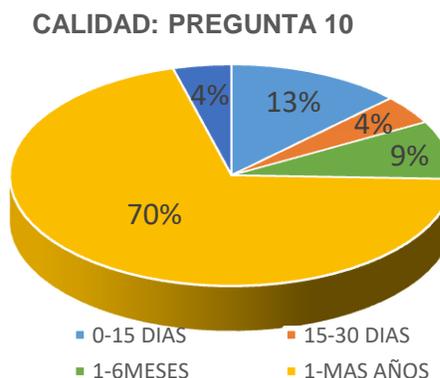
OPCIÓN	No. de técnicos	%
Bastante	32	68
Poco	5	11
Regular	10	21
Total general	47	100



Al término de cada uno de los proyectos estos deberán documentarse para la entrega del informe final; dicho procedimiento lo realiza el 68 % en bastantes oportunidades; un 21 % lo hace regularmente; solo un 11 % lo hace pocas veces. Por tanto, se concluye que sí habitualmente se utiliza la documentación seleccionada para el informe final.

Pregunta 10. Finalizado un proyecto y realizado el respaldo electrónico, ¿cuánto tiempo este sigue ocupando espacio en su computador?

OPCIÓN	No. de técnicos	%
De 0 a 15 días	6	13
De 15 a 30 días	2	4
De 1 a 6 meses	4	9
De 7 a 12 meses	2	4
De 1 a más años	33	70
Total general	47	100



Se sabe que un computador tiene cierta capacidad de almacenaje y que cuando esta llega a su límite las operaciones se vuelven más lentas, por lo cual se debe trasladar la información a un servidor u otra opción externa de almacenaje para liberar dicho espacio; esto lo conoce únicamente el 17 % del personal técnico, ya que en menos de 30 días pueden liberar este espacio, mientras el 83 liberan el espacio de su computador después de una año como mínimo, después de haber entregado el informe de algún proyecto; se sienten seguros con tener ese respaldo en relación con el informe respectivo final.

Fuente: elaboración propia, empleando Excel.

2.1.4. Cuestionario gestión de proyectos

En la institución está representada la unidad social, a través de la cual expresa su realidad política, cultural, económica, donde conviven diversos criterios que deben estructurarse en entendimiento, para garantizarse un equilibrio dinámico y la participación del elemento más importante de toda organización: el recurso humano; el cual se interrelaciona de manera particular al realizar las actividades y funciones que le son asignadas.

En la institución siempre ha existido la necesidad del capital humano, colaboradores productivos que ayuden a alcanzar sus objetivos con eficiencia y eficacia.

Lo principal es que por medio del capital humano se alcancen las metas creadas, comunicarlas y operar bajo sistema de motivación, de cultura de calidad, y al mismo tiempo con un personal altamente productivo. Aquí es donde radica la importancia de la relación entre el comportamiento organizacional de una organización y la productividad de sus trabajadores.

Es por ello que a través de este cuestionario se recogerán las aportaciones de todas y cada una de las jefaturas y subjefaturas de la institución sobre sus experiencias, expectativas, y conocimientos en la gestión de proyectos.

Tabla III. **Formato cuestionario gestión de proyectos**

El objetivo del presente cuestionario es recolectar información respecto de la metodología de gestión de proyectos del Instituto Geográfico Nacional IGN, como parte del proyecto de investigación de EPS (Ejercicio Profesional Supervisado).

Nombre: _____ Cargo: _____

Tiempo de laborar en el cargo: _____.

Indicaciones: conteste con objetividad a cada una de las interrogantes; subraye según su criterio.

1. Indique la cantidad de proyectos en los que estuvo involucrado durante el año 2016: POA: _____ Otros del 2017: _____.
2. ¿Cuántos de los proyectos propuestos en el año 2016 (POA), en su área o división pudieron realizarse? _____.
3. Indique cuáles fueron los principales obstáculos para que los proyectos integrados en el POA no se llevaran a cabo; si hubiera proyectos no realizados 2016b, o los que ha afrontado en el transcurso del 2017b (seleccione año ?):
 - _____
 - _____
 - _____
 - _____
4. Los proyectos de la institución en que ha estado involucrado, ¿se realizan con una metodología de gestión de calidad?
 - a) Siempre
 - b) En ocasiones
 - c) Nunca

Continuación de la tabla III.

<p>5. ¿Cuáles son los parámetros de mejoramiento de la calidad en los diferentes proyectos en que ha estado involucrado?</p> <ul style="list-style-type: none">a) Política de calidadb) Objetivos propuestos de calidad para el proyectoc) Descripción de requerimientos de calidad
<p>6. ¿Cuáles son los medios utilizados para la gestión de calidad en los proyectos de la institución?</p> <ul style="list-style-type: none">a) Se asigna el responsable de calidadb) Herramientas de control de la calidadc) Indicadores y medición de la calidadd) <i>Check list</i> de controle) Otros: _____
<p>7. Con base en su experiencia, ¿qué requerimientos recomendaría para las políticas de gestión de calidad?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>8. ¿Qué requerimientos deben cumplirse para tener proyectos exitosos?</p> <ul style="list-style-type: none">a) Cumplimiento del tiempo asignado al proyectob) Cumplimiento de lo presupuestado para el proyectoc) Otros: _____ <p>_____</p>

Continuación de la tabla III.

9. Para realizar el plan operativo anual (POA) de su área o división, ¿existe una metodología estandarizada para la gestión de proyectos?
- a) Sí (describalo brevemente)_____
- _____
- _____
- b) No (¿Por qué?)_____
- _____
- _____
10. En los diferentes proyectos ¿se cuenta con metodologías para clasificarlos, según el impacto y su probabilidad, antes de integrarlos al POA?
- a) Siempre
- b) En ocasiones
- c) Nunca
11. ¿Existe una persona que tenga el rol de dar seguimiento a cada uno de los proyectos en sus diferentes fases y/o procesos?
- a) Siempre
- b) En ocasiones
- c) Nunca
12. Durante el desarrollo de cada uno de los proyectos, para facilitar el cumplimiento de objetivos, ¿qué tipo de auditorías internas se realiza?
- a) Financiera, ¿quién la realiza?_____
- b) Calidad, ¿quién la realiza?_____
- c) Control de avance, ¿quién la realiza?_____
- d) Otros:_____

Continuación de la tabla III.

13. Con la finalidad de realizar la memoria anual de actividades, usted ¿documenta formalmente las actividades de las diferentes fases del proyecto?

- a) Siempre
- b) En ocasiones
- c) Nunca

Si su respuesta es a) o b); es inmediata la disponibilidad de esta documentación; mencione el nombre de cada uno de los proyectos (2016):

14. En la institución se hace necesaria una unidad cuya función principal sea la de gestión de proyectos, gestión financiera, gestión de calidad e innovación:

- a) Sí, (¿Por qué?)_____
- b) No, _____ (¿Por qué?)_____

15. En el proceso de planificación ¿se realiza análisis periódicamente de la institución en cuanto a capacidades, recursos, servicios, políticas, necesidades de formación, entre otras?

- a) Siempre
- b) En ocasiones
- c) Nunca

16. En cada una de las áreas o divisiones están documentados formalmente los planes estratégicos, planes de *marketing*, plan de presupuesto, de ventas, y de capacitación:

- a) Sí, (¿Por qué?)_____
- b) No, (¿Por qué?)_____

Continuación de la tabla III.

17. Se elaboran por escrito para dar a conocer los planes de acción que despliegan las estrategias y objetivos tanto de la institución como de cada uno de los proyectos, con la participación activa del personal implicado en el desarrollo de los mismos:

- a) Siempre
- b) En ocasiones
- c) Nunca

18. ¿Existe una descripción y documentación del perfil de puestos de trabajo de la institución, con una especificación clara de los requisitos de formación y experiencia para cada uno de los puestos?

- a) Siempre
- b) En ocasiones
- c) Nunca

19. ¿Recurre a las especificaciones de puestos de trabajo por parte de la jefatura de recursos humanos y de su área o división para el proceso de selección de personal?

- a. Siempre
- b. En ocasiones
- c. Nunca

20. ¿Existe innovación o desarrollo de nuevos productos y servicios que respondan en gran medida a las necesidades y expectativas en los clientes?

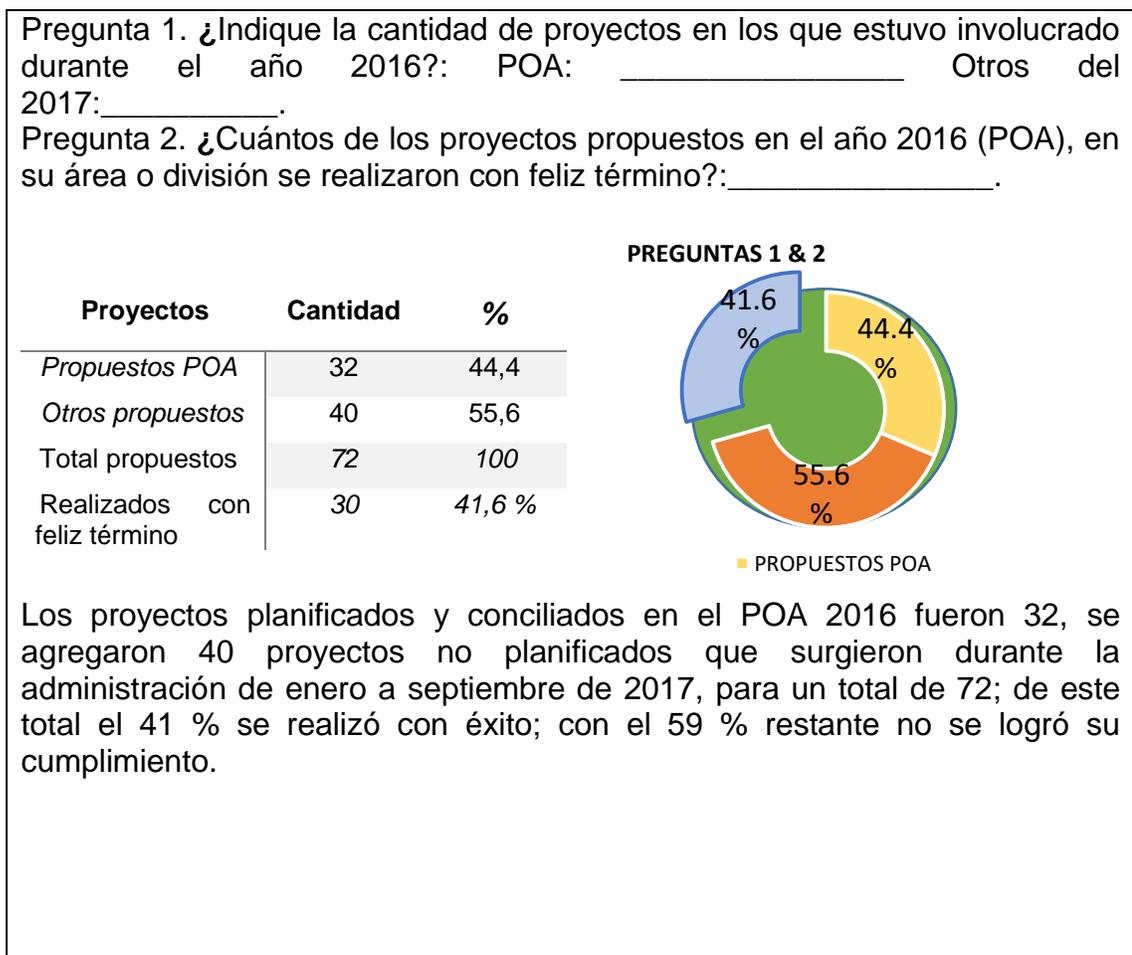
- a) Siempre
- b) En ocasiones
- c) Nunca

Fuente: elaboración propia.

2.1.5. Resultados del cuestionario gestión de proyectos

El objetivo de este cuestionario es reportar el conocimiento de la metodología que se realiza para la gestión de proyectos en el IGN. Además, permite realizar la autoevaluación de una forma sencilla, práctica y de información significativa que permite realizar el análisis respectivo e identificar áreas de mejora para el futuro.

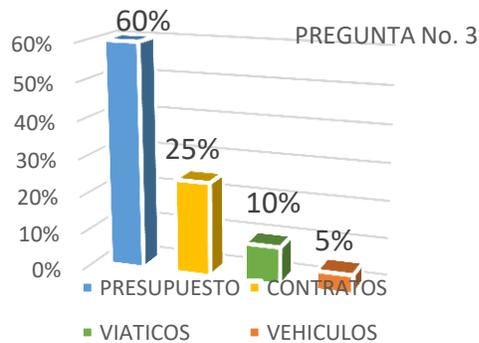
Figura 4. Resultados del cuestionario gestión de proyectos



Continuación de la figura 4.

Pregunta 3. Indique ¿cuáles fueron los principales obstáculos para que los proyectos integrados en el POA, no se llevaran a cabo?

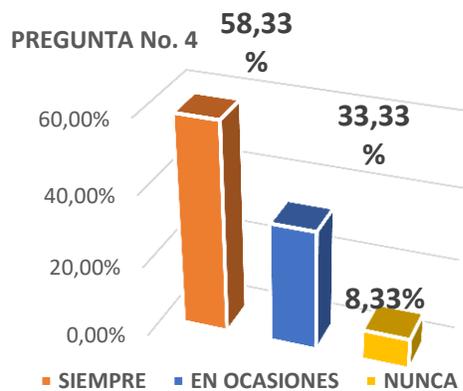
Obstáculos	%
Presupuesto	60
Contratos	25
Viáticos	10
Vehículos	5



El gran obstáculo para gestionar proyectos es el bajo presupuesto institucional, seguido del tipo de contrato que tienen los técnicos; lo que se relaciona directamente con los viáticos necesarios para desarrollar las actividades para cada uno de los proyectos.

Pregunta 4. En los proyectos de la institución que ha estado involucrado ¿se realizan con una metodología de gestión de calidad?

Alternativa	%
Siempre	5 8,33
En ocasiones	3 3,33
Nunca	8 ,33

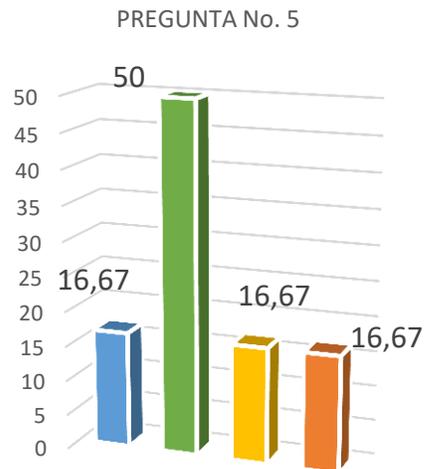


De la información obtenida se deduce que no se tiene una metodología estandarizada para la gestión de calidad de los proyectos, ya que cada responsable o jefe de proyecto establece sus propios controles de calidad.

Continuación de la figura 4.

Pregunta 5. ¿Cuáles son los parámetros de mejoramiento de la calidad en los diferentes proyectos que han estado involucrado?

Alternativa	
Política de calidad	6,67
Objetivos propuestos de calidad para el proyecto	0,00
Descripción de requerimientos	6,67
No emitió opinión	6,67

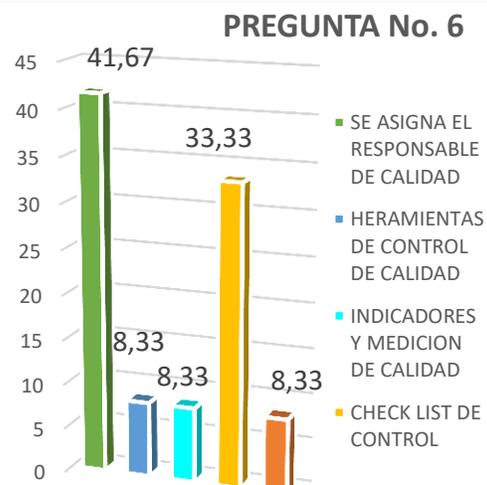


- Política de calidad ●
- Objetivos de calidad propuestos: ●
- Descripción de requerimientos ●
- No emitió opinión ●

El 50 % dice que los parámetros para el mejoramiento de la calidad son los objetivos propuestos del proyecto, mientras que la otra mitad se divide en tres partes iguales, lo que indica que no se ha establecido los parámetros para mejorar la calidad de los proyectos.

Pregunta 6. ¿Cuáles son los medios utilizados para la gestión de calidad en los proyectos de la institución?

Se asigna el responsable de calidad	6	41,67
Herramientas de control de calidad	2	8,33
Indicadores y medición de calidad	4	17,66
Check list de control	2	33,33
Otros	33	8,33
Total general	47	100

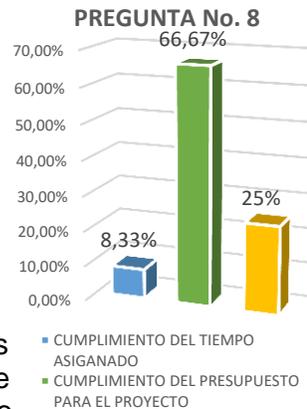


Para la gestión de calidad los medios a utilizar en los proyectos son: el 41,67 % asigna un responsable de calidad, el 33,33 % utiliza lista de chequeos de control, el 8,33 % utiliza herramientas de control, el 8,33 % utiliza los indicadores y medición de calidad y el otro 8,33 % utiliza otros medios.

Continuación de la figura 4.

Pregunta 8. ¿Cuáles deberían ser los requerimientos que deben cumplirse para tener proyectos exitosos?

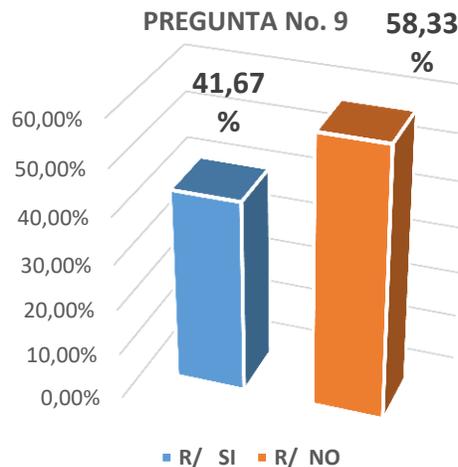
Alternativa	%
Cumplimiento del tiempo asignado	8,33
Cumplimiento del presupuesto para el proyecto	66,67
Otros	25



El 66,67 % dice que para tener un proyecto exitoso debe cumplirse con el presupuesto asignado, mientras que el 25 % dice que debería ser otros tipos de requerimiento y el 8,33 % el cumplimiento en el tiempo asignado al proyecto debe ser uno de los requerimientos.

Pregunta 9. ¿Para realizar el plan operativo anual (POA) de su área o división, existe una metodología estandarizada para la gestión de proyectos?

Alternativa	%
SÍ	41,67
NO	58,33

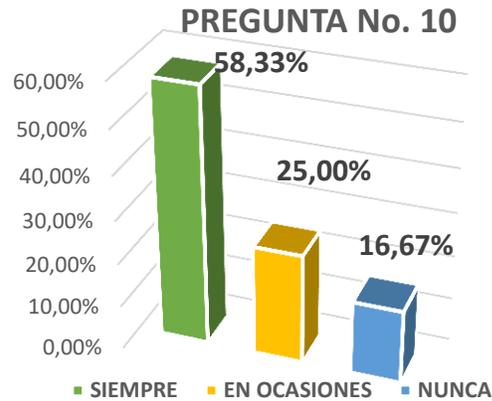


La existencia de una metodología estandarizada es reflejada en este cuadro que señala que el 41,67 % opina que sí existe, mientras el 58,33 % dice lo contrario.

Continuación de la figura 4.

Pregunta 10. ¿En los diferentes proyectos se tienen metodologías para clasificarlos según el impacto y su probabilidad, antes de integrarlos al POA?

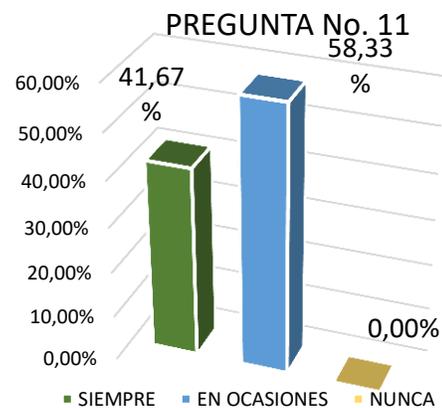
Alternativa	%
Siempre	5
	8,33
En ocasiones	2
	5
Nunca	1
	6,67



Los proyectos propuestos, en el 58,33 % se realizan estudios de impacto y probabilidad para su integración al POA, mientras el 25 % en ocasiones realiza este tipo de análisis y el 16,67 % nunca implementa este tipo de metodología.

Pregunta 11. ¿Existe una persona que tenga el rol de dar seguimiento a cada uno de los proyectos en sus diferentes fases y/o procesos?

Alternativa	%
Siempre	4
	1,67
En ocasiones	5
	8,33
Nunca	0

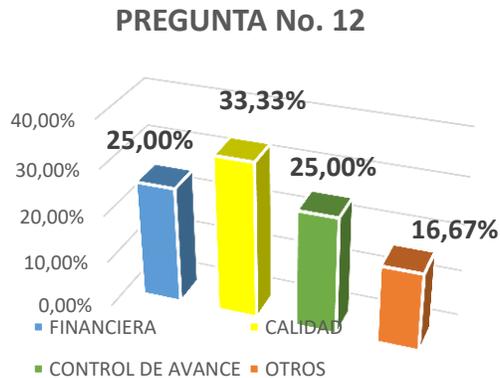


En los diferentes proyectos, un 41,67 % dice que siempre existe una persona que cumpla con el rol de seguimiento, mientras que el 58,33 % argumenta que en ocasiones existe esta actividad.

Continuación de la figura 4.

Pregunta 12. ¿Durante el desarrollo de cada uno de los proyectos para facilitar el cumplimiento de objetivos, que tipo de auditorías internas se realiza?

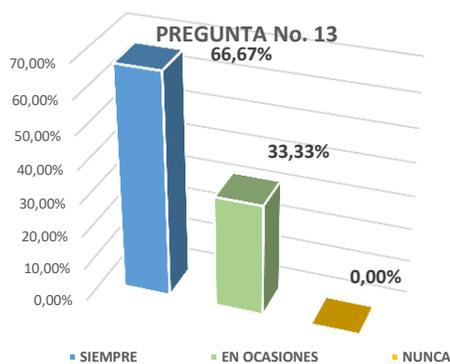
Alternativa	%
Financiera	25
Calidad	33,33
Control de avance	25
Otros	16,67



Para el cumplimiento de objetivos existen auditorías de las cuales se dice que 33,33 % son auditorías de calidad; el 25 % son tanto financieras como de control de avance y el 16,67 % señala que se realiza otro tipo de auditoría interna.

Pregunta 13. Con la finalidad de realizar la memoria anual de actividades, ¿usted documenta formalmente las actividades de las diferentes fases del proyecto?

Alternativa	%
Siempre	66,67
En ocasiones	33,33
Nunca	0



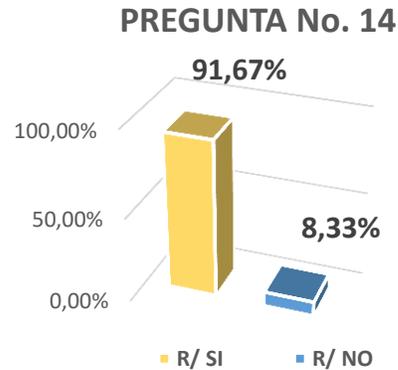
En el 66,67 % de los diferentes proyectos se realiza la documentación necesaria de las diferentes fases para realizar la memoria anual de actividades, mientras que el 33,33 % realiza la documentación en ocasiones.

Continuación de la figura 4.

Pregunta 14. En la institución ¿se hace necesaria una unidad cuya función principal sea la de gestión de proyectos, gestión financiera, gestión de calidad e innovación?:

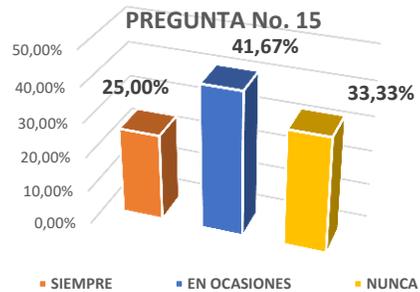
Alternativa	%
SÍ	91,67
NO	8,33

El 91,67 % opinó que es necesaria una unidad que apoye en las diferentes gestiones de los proyectos, mientras que el 8,33 señala que no hace falta esa unidad para que realice las actividades de gestión en los proyectos.



Pregunta 15. En el proceso de planificación, ¿se realiza análisis periódicamente de la institución en cuanto a capacidades, recursos, servicios, políticas, necesidades de formación?:

Alternativa	%
Siempre	25
En ocasiones	41,67
Nunca	33,33



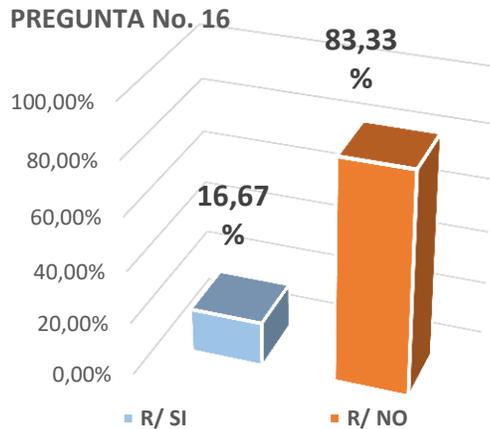
En afán de obtener el diagnóstico institucional es necesario realizar el análisis periódico en cuanto a recursos, capacidades, políticas, entre otros; sin embargo, el 41,67 % opina que esta actividad se realiza en ocasiones, el 33,33 % responde que nunca se realiza este análisis y el 25 % dice que siempre se realiza esta actividad, periódicamente.

Continuación de la figura 4.

Pregunta 16. En cada una de las áreas o divisiones ¿están documentados formalmente los planes estratégicos, planes de *marketing*, plan de presupuesto, plan de ventas o de capacitación?

Alternativa	%
SÍ	83,33
NO	16,67

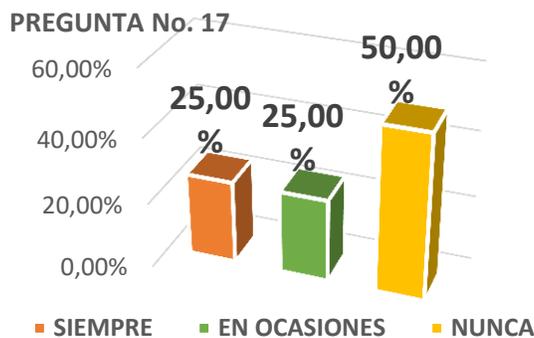
Un alto porcentaje (83,33) sí tiene documentada la información respecto de la planificación; el resto señala que no existe documentación al respecto.



Pregunta 17. ¿Se elaboran por escrito para dar a conocer los planes de acción que despliegan las estrategias y objetivos, tanto de la institución como de cada uno de los proyectos, con la participación activa del personal implicado en el desarrollo de los mismos?:

Alternativa	%
Siempre	25
En ocasiones	25
Nunca	50

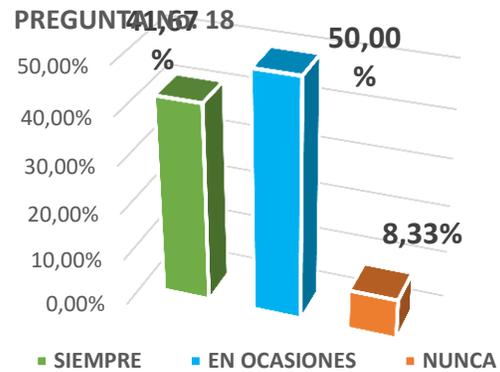
EL 50 % opina que nunca se elaboran por escrito para dar a conocer los diferentes planes y objetivos instituciones y de cada proyecto; mientras que el otro 50 %, en proporción de igualdad, señala que en ocasiones o que siempre se elaboran documentos de los diferentes planes de acción.



Continuación de la figura 4.

Pregunta 18. ¿Existe una descripción y documentación del perfil de puestos de trabajo de la institución, con una especificación clara de los requisitos de formación y experiencia para cada uno de los puestos?

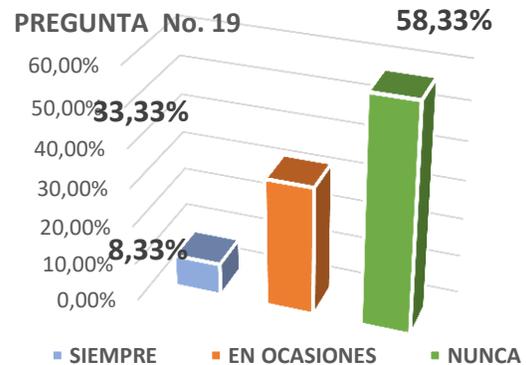
Alternativa	%
Siempre	41,67
En ocasiones	50,00
Nunca	8,33



El 50 % dice que en ocasiones se tiene una descripción del perfil de puestos de trabajo, el 41,67 % dice siempre tener documentación necesaria para perfil de puestos; mientras que el 8,33 % señala nunca tener una descripción del puesto de trabajo dentro de la institución. Por tanto, un alto porcentaje sí tiene información respecto del perfil de puestos.

Pregunta 19. ¿Se recurre a las especificaciones de puestos de trabajo por parte de la jefatura de recursos humanos y de su área o división para el proceso de selección de personal?

Alternativa	%
Siempre	58,33
En ocasiones	33,33
Nunca	8,33

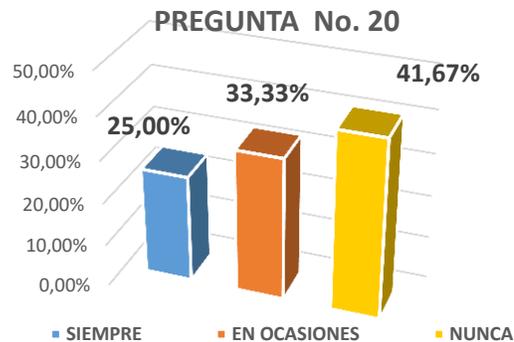


Para la selección de personal el 58,33 % opina que siempre se recurre a las especificaciones de puestos de trabajo para el proceso de selección, mientras que el 33,33 % señala que en ocasiones se realiza esta actividad; luego, el 8,33 dice que nunca se recurre a las especificaciones de puestos de trabajo. Por tanto, puede asegurarse que sí se recurre en la mayoría de casos a la consulta de especificaciones de puestos.

Continuación de la figura 4.

Pregunta 20. ¿Existe innovación o desarrollo de nuevos productos y servicios que respondan en gran medida a las necesidades y expectativas en los clientes?

Alternativa	%
Siempre	25
En ocasiones	33,33
Nunca	41,67



En relación con el proceso de innovación o desarrollo de nuevos productos, el 41,67 % dice que nunca se realiza tal proceso, al igual que el 33,33 % dice que, en ocasiones, y el 25 % argumenta que siempre se tiene respuesta en gran medida a las necesidades y expectativas de los clientes. Por tanto, puede asegurarse que no se da el proceso de innovación o desarrollo a cabalidad.

Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. **Elementos hallados mediante la observación y resultados de los cuestionarios**

Hechos	Esclarecimientos
Deficiente dirección estratégica	No se realiza un análisis de la información y no se toman decisiones basadas en indicadores.
El personal no conoce a pleno sobre la misión, visión, reglamento y objetivos institucionales.	Escasa comunicación en los distintos niveles de la institución.
Carencia en la gestión de proyectos.	Cada área y divisiones técnicas trabajan aisladas, provocando demoras y actividades repetitivas en los procesos.
Estructura organizacional demasiado jerárquica y burocrática.	Los trámites que se realizan en las diferentes áreas y divisiones se retrasan por la burocracia existente.
Inadecuado uso de recursos	Las actividades repetitivas o no realizadas provocan el desperdicio de recursos económicos y humanos.
Desconocimiento de la secuencia de las actividades y de sus mejoras.	Se desconoce el valor que agregan las diferentes actividades como la medición de tiempos, costos, calidad y la interacción de la información generada en las otras áreas y divisiones.
El personal se limita a ejecutar las actividades asignadas.	La deficiente cultura de trabajo hace que únicamente se realicen las actividades plasmadas en las funciones de cada puesto.
Se desconoce el estado de avance de los distintos proyectos.	Difusión y análisis de información deficiente, tanto para el cliente interno como externo.
Cuestionamiento por clientes externos acerca de la calidad de los productos.	Falta de planes estratégicos que fortalezcan a controlar la calidad en cuanto a la precisión y exactitud de los productos.

Fuente: elaboración propia.

2.1.6. Análisis FODA y PESTEL institucional

El FODA es una herramienta esencial de análisis que provee de los insumos necesarios al proceso de planeación estratégica, proporcionando la información necesaria para la implantación de acciones y medidas correctivas y la generación de nuevos o mejores proyectos de mejora.

En el proceso de análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, se consideran los factores económicos, políticos, sociales y culturales que representan las influencias del ámbito externo al Instituto Geográfico Nacional, que inciden sobre su quehacer interno, ya que potencialmente pueden favorecer o poner en riesgo el cumplimiento de la misión institucional. La previsión de esas oportunidades y amenazas posibilita la construcción de escenarios anticipados que permitan reorientar el rumbo del Instituto.

Tabla V. Análisis FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none">• Reconocida imagen institucional.• Experiencia y capacidades técnicas.• Cobertura geográfica y cartográfica.• Disponibilidad de equipos• Personal técnico especializado.• Apoyo de la cooperación técnica.• Capacidad para generar recursos propios.	<ul style="list-style-type: none">• Interés y apoyo en la creación de la Unidad de Ingeniería, Calidad y Desarrollo.• Mercado nacional creciente• Nueva ley concerniente al ordenamiento territorial.• Nuevas tecnologías.• Alianzas estratégicas.• Definición de los límites municipales.

Continuación de la tabla V.

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Deficiente gestión de proyectos. • Pasividad ante el encargo normativo. • Insuficiente infraestructura tecnológica. • Falta de continuidad en la formación del personal técnico. • Falta de personal capacitado en el área administrativa. • Información geoespacial desactualizada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de competidores. • Crecimiento del mercado informal. • Cambios adversos en las políticas ministeriales y de Estado. • Limitado apoyo financiero. • Escaso conocimiento de la población. • Desastres y catástrofes naturales. • Incremento en la urbanización desordenada.

Fuente: elaboración propia.

Entre algunas características de este tipo de análisis se encuentran las siguientes:

- Facilitan el análisis del quehacer institucional que por atribución debe cumplir el Instituto Geográfico Nacional en apego a su naturaleza jurídica y a los compromisos establecidos en los sistemas de información geográfica.
- Permiten la realización de un diagnóstico para la construcción de estrategias que reorienten el rumbo institucional, al identificar la posición actual y la capacidad de respuesta de la institución.
- Facilitan la identificación de la congruencia entre la asignación del gasto público y su quehacer institucional.

De esta forma, el proceso de planeación estratégica se considera funcional cuando las debilidades se ven disminuidas, las fortalezas son incrementadas, el impacto de las amenazas es considerado y atendido puntualmente, y el aprovechamiento de las oportunidades es capitalizado en el alcance de los objetivos, misión y visión del instituto. Este análisis permite delinear el alcance del instituto y soportar bajo un marco jurídico el accionar de los programas internos, así como evaluar la conveniencia de que sea modificado de acuerdo con las nuevas necesidades sociales, económicas, políticas y culturales que demanda el país, que cada día se encuentra más inmerso en los procesos de globalización y sustentabilidad.

2.1.7. Análisis medio ambiente interno

La institución tiene una combinación interna de recursos, particular y única, ya que este análisis debe ser cubierto con los recursos de la institución. Todo depende de su administración y organización, sus finanzas, operaciones y recurso humano. La combinación de estos factores establece los límites de la capacidad de la organización para poder alcanzar sus objetivos y metas planteadas.

- Fortalezas: aquellos factores internos positivos de la institución de carácter interno, que de manera directa contribuyen al logro de los objetivos planteados en la institución.
- Debilidades: factores internos desfavorables o negativos que inhiben el logro de los objetivos planteados de la institución, derivándose en malos productos o servicios.

Tabla VI. **Fortalezas y debilidades en el IGN**

FORTALEZAS	
<ul style="list-style-type: none">• Reconocida imagen institucional en la generación y rectoría de información geográfica y cartográfica del país.• Experiencia y capacidades técnicas fundamentales en la generación de información geoespacial.• Cobertura geográfica y cartográfica a nivel nacional.• Disponibilidad de equipos especializados propios para la generación de información.• Personal técnico especializado (experiencia laboral de 15 años), en materia geográfica y cartográfica.• Apoyo de la cooperación técnica con alianzas y convenios estratégicos nacionales e internacionales.• Capacidad para generar recursos propios.	
DEBILIDADES	
<ul style="list-style-type: none">• Deficiente gestión y seguimiento en los distintos proyectos.• Pasividad ante el encargo normativo, minando la visión institucional.• Insuficiente infraestructura tecnológica para la producción.• Falta de continuidad en la formación del personal técnico.• Falta de personal capacitado en el área administrativa.• Información geoespacial desactualizada.• Creciente costo de insumos para la generación de información geoespacial.• Insuficiente posicionamiento de la institución en el sector público y privado.• Limitado marco legal.	

Fuente: elaboración propia.

2.1.8. Análisis medio ambiente externo

En el análisis del ambiente externo de la institución existen varios factores que afectan las operaciones de la misma, los cuales tienen impactos en los factores económicos, sociales, políticos, tecnológicos. Además, un mismo factor puede influir de manera positiva en una organización mientras en

otra impacta negativamente, todo dependiendo de la misión y de los objetivos de la organización. Frente a los factores externos, la institución tiene poca posibilidad de influir; teniendo que encontrar la forma de vivir con ellos.

- Oportunidad: se refiere a todas aquellas variables en las cuales no se tiene un control directo, sin embargo, tienen un impacto favorable en sus operaciones.
- Amenaza: variables externas a la institución que pueden afectar desfavorablemente en las actividades, indicando que se deben tomar provisiones necesarias para minimizar el riesgo.

Tabla VII. **Oportunidades y amenazas en el IGN**

OPORTUNIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Interés y apoyo por parte del gobierno central y ministerial para la creación de la Unidad de Ingeniería, Calidad y Desarrollo. • Mercado nacional creciente y apertura económica. • Nueva ley concerniente al ordenamiento territorial. • Nuevas tecnologías para la elaboración y distribución de información. • Alianzas estratégicas para el manejo de la infraestructura de datos espaciales. • Interés y voluntad política para definir los límites municipales y departamentales del territorio nacional. 	

Continuación de la tabla VII.

AMENAZAS	
<ul style="list-style-type: none">• Incremento de competidores foráneos, tanto de organismos privados especializados como del servicio público.• Crecimiento del mercado informal relacionado en la generación y ventas de productos cartográficos.• Cambios adversos en las políticas ministeriales y de Estado.• Limitado apoyo financiero dificultando la actualización de equipos tecnológicos.• Escaso conocimiento de la población del uso y aplicación de la información cartográfica.• Desastres y catástrofes naturales de las características geográficas del país, debido al cambio climático.• Incremento en la urbanización desordenada creando problemas vinculados al ordenamiento territorial.	

Fuente: elaboración propia.

2.1.9. Estrategias relacionales FODA

La matriz FODA indica cuatro áreas estratégicas, alternativas conceptualmente distintas. Este enfoque trata sobre las interacciones de los cuatro conjuntos de variables que se presentan de la siguiente forma:

- Estrategias “FO”, fortalezas vs oportunidades; se utilizan para maximizar tanto las fortalezas como las oportunidades: la institución debe usar este tipo de estrategia, porque permitirá en lo posible llegar a la situación donde se pueden trabajar a partir de las fortalezas para aprovechar las oportunidades.
- Estrategias “FA”, fortalezas vs amenazas; se busca el minimizar las amenazas y maximizar las fortalezas: no significa necesariamente que la

institución tenga que dedicarse a buscar amenazas en el medio ambiente externo para enfrentarlas.

- Estrategias “DO”, debilidades vs oportunidades; relación para minimizar las debilidades y maximizar las oportunidades: también se tiene la opción de no hacer absolutamente nada y dejar pasar la oportunidad y que la aproveche la competencia, pero esto, lógicamente no se puede permitir.
- Estrategia “DA”, debilidades vs amenazas, analizadas para minimizar las debilidades y las amenazas: cualquiera que sea la estrategia seleccionada, esta posición siempre se debe tratar de evitar.

La matriz de estrategias FODA, se elabora en función del análisis de las distintas estrategias de los factores tanto internos como externos de la organización para interrelacionarlas, las cuales permitan el logro de los objetivos, que deben estar en plena coherencia con la misión y visión organizacional, representado en el esquema siguiente:

Tabla VIII. **Estrategias relacionales FODA**

Estrategias “FO”, para maximizar tanto las fortalezas como las oportunidades:
FO_1: Fortalecer la gestión de los diferentes proyectos por medio de la creación de la unidad gestora de proyectos que permita aumentar las capacidades, productividad y calidad en los productos y servicios generados. FO_2: Fortalecer la imagen rectora institucional, participando o creando ferias, foros, talleres, congresos relacionados al tema de la geografía y cartografía. FO_3: Aumentar el portafolio de productos, la cobertura geográfica y ampliar su red de distribución.

Continuación de la tabla VIII.

FO_4: Implementar nuevas tecnologías, auditorías operacionales, de cumplimiento, financieras, de los sistemas de información, tanto preventiva como de seguimiento en cada uno de los proyectos.

FO_5: Aprovechar el mercado nacional creciente, así como los recursos disponibles (económicos, tecnológicos, humanos, estándares y normativas), desarrollando planes mercadeo, de capacitación, adiestramiento y de gestión de proyectos.

FO_6: Fomentar alianzas estratégicas para la investigación para generar información geográfica y cartográfica de temas que incidan en el desarrollo del país.

Estrategias “FA”, para minimizar las amenazas y maximizar las fortalezas

FA_1: Mejora continua de gestión de proyectos, aprovechando la experiencia y capacidad técnica, estableciendo prioridades en los proyectos y planificarlos de acuerdo con el impacto e incidencia en el desarrollo del país.

FA_2: Establecer plan de seguimiento en la generación de productos cartográficos, para que cumplan con las necesidades de urbanización y cobertura cartográfica.

FA_3: Implementar plan de difusión de la naturaleza institucional transmitiéndolo a los usuarios y autoridades ministeriales, para fortalecer el apoyo a la entidad rectora de la geografía y cartografía.

FA_4: Integrar a nivel gerencial la participación institucional y ministerial, para el logro de soluciones a los problemas de la institución: clima laboral, liderazgo, presupuesto, capacitación, calidad, cambios políticos, entre otros.

FA-5: Promover la capacitación del capital humano paralelamente a la nueva tecnología para la eficiencia y eficacia del proceso cartográfico.

Estrategias “DO” para minimizar las debilidades y maximizar las oportunidades

DO_1: Desarrollar proyectos en las diversas temáticas cartográficas reflejándose tanto en costo, tiempo y en la mejora continua de la calidad de los productos y servicios.

Continuación de la tabla VIII.

<p>DO_2: Gestionar el fortalecimiento tecnológico para el mejor cumplimiento de las actividades de la naturaleza rectora de la cartografía y geografía, tanto a corto, mediano y largo plazo.</p> <p>DO_3: Promover alianzas estratégicas, medios y mecanismos de difusión de los productos y servicios geoespaciales generados.</p> <p>DO_4: Estimular convenios y acuerdos de apoyo estratégico con otras instituciones para fortalecer los conocimientos, tecnología y proyectos de investigación para la generación de información geoespacial.</p> <p>DO-5: Gestionar aumento del presupuesto institucional para dar cumplimiento a la actualización de información básica cartográfica, así como para normar, revisar, certificar y dictaminar oficialmente la cartografía nacional para que otras instituciones no dupliquen información y esfuerzo.</p>
<p>Estrategia “DA”, para minimizar las debilidades y las amenazas</p>
<p>DA_1: Gestionar apoyo al Despacho Ministerial MAGA, para la creación de la unidad gestora de proyectos, innovación tecnológica y para fortalecer las capacidades técnicas en la institución.</p> <p>DA_2: Implementar el plan de reclutamiento, inducción, capacitación y adiestramiento del recurso humano en la institución.</p> <p>DA_3: Fortalecer la formación de capacitadores con el personal técnico calificado, como un proyecto que sustente lo técnico y científico de la institución, desarrollando cursos de capacitación interna y de aquellas instituciones públicas o privadas que lo soliciten.</p> <p>DA_4: Gestionar apoyo político-económico, para hacer frente a las necesidades de información geoespacial para el desarrollo del país.</p> <p>DA-5: Implementar plan mercadológico para potenciar las habilidades de mercadeo, red de distribución, portafolio y de la imagen institucional.</p>

Fuente: elaboración propia.

2.1.10. Análisis con la matriz PESTEL

El análisis PESTEL utiliza seis perspectivas que dan una estructura lógica que permite entender, presentar, discutir y tomar decisiones. Este análisis se convierte en una medida más científica si se le asigna una valoración a cada *ítem* o proceso, con el objetivo de decidir cuál de las oportunidades de mercado tiene mayor potencial o más obstáculos. PESTEL se articula por las iniciales de factores: políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y sociales.

La planificación estratégica no es una ciencia precisa y ninguna herramienta es obligatoria. Es asunto de escogencia metodológica decidir cuál ayuda mejor a identificar y explicar los asuntos relevantes para el diagnóstico organizacional.

Esta herramienta se vuelve más útil y relevante, a medida que en la organización o la propuesta se tornan más complejos, pero aún para una empresa pequeña o local, el PESTEL puede generar diferentes factores importantes, que de otra manera se habrían pasado por alto.

Tabla IX. Análisis del entorno PESTEL

 INSITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL Ing. Alfredo Obiols Gómez Análisis del Entorno PESTEL							
Variables		Evaluación		Valoración cualitativa			
		Intensidad	Impacto	Amanaza	Oportunidad		
1	Entorno POLITICO	1	Injerencia política	5	5	X	
		2	Políticas económicas y de desarrollo	2	4		X
		3	Convenios y acuerdos	3	4		X
		4	Corrupción	3	5	X	
		5	Políticas de administración	2	4		X
		6	Cooperación internacional	1	5		X
2	Marco LEGAL	1	Restricciones legales	4	5	X	0
		2	Legislación económica y de competencia	1	5		X
		3	Legislación laboral	2	4	X	
		4	Leyes de protección medioambiental	3	5		X
		5	Regulaciones generación de cartografía	4	5	X	
3	Entorno ECONÓMICO	1	Apoyo político	2	5	X	0
		2	Previsiones de crecimiento	1	5		X
		3	Portafolio limitado	2	5		X
		4	Disponibilidad del talento humano (desempleo)	5	5	X	0
		5	Equipo e Insumos	2	5	X	
		6	Productividad (Plan de Capacitación)	3	5		X
		7	Carrera laboral (Promoción)	1	4	X	0
4	Entorno SOCIAL	1	Estabilidad social-laboral	2	5	X	0
		2	Cultura social-laboral	2	4	0	X
		3	Valores y actitudes	3	4	0	X
		4	Cumplimiento de objetivos	3	4	0	X
		5	Dirección estratégica	2	5	X	
5	Entorno TECNOLÓGICO	1	Innovación y desarrollo TIC	1	5	X	
		2	Gestión y desarrollo proyectos	2	5	X	
		3	Seguridad ocupacional	2	4		X
		4	Mercadotecnia	2	4	0	X
		5	Producción, distribución y almacenamiento de datos	3	5		X
		6	Infraestructuras para el desarrollo	2	5	0	X

Fuente: elaboración propia, empleando Excel.

- Intensidad: aquí se evalúan de 1 a 5 cada una de las variables. Elegir de la lista de menor a mayor (1 mínimo 5 máximo), por ejemplo: estabilidad política: 1 = muy poca; 5 = muy elevada.
- Impacto: poner aquí la puntuación que define una amenaza clara para la empresa o proyecto. Elegir de la lista dos opciones (1 y 5); el resto de las puntuaciones son intermedias.

2.2. Propuesta de creación de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad

Esta propuesta nace como respuesta a las necesidades encontradas por medio de los cuestionarios y apoyado en las estrategias relacionales del FODA, como un aprovechamiento integral de los recursos disponibles por medio de la gestión de proyectos.

Para la organización, el propósito de esta oficina es establecer una directriz apoyada por la alta dirección para disminuir las falencias que se han tenido con los diferentes proyectos debido a la falta de normalización de las prácticas en los mismos; falencias que han llevado a la omisión involuntaria de controles, resultando en perjuicio de la organización debido a la reducción de la presencia de productos y servicios para la satisfacción del cliente.

2.2.1. Definición

Fundamentalmente la Unidad de Ingeniería, Calidad y Desarrollo es una unidad institucional que da direccionalidad de acuerdo con la naturaleza de la institución, creando valor a través de sustentar la coordinación en cuanto a tiempo, costos, alcance, visibilidad, transparencia, control, desempeño y calidad

de los diferentes programas y proyectos, siendo el nodo principal y auxiliar en las decisiones tomadas por la dirección general. El nombre de la oficina conlleva a dar el razonamiento del porqué de su nombre:

- Ingeniería: se ocupa de la mejora, implantación y evaluación de sistemas integrados de los recursos disponibles de la institución; humano, dinero, conocimientos, información, material y equipos, manuales y procesos. Constituida sobre los principios y métodos del análisis y síntesis para especificar, predecir y evaluar los resultados obtenidos de los recursos.
- Desarrollo: se trata de innovar o crear nuevos productos que cumplan con las expectativas del cliente, entrando en juego la experiencia y conocimientos especializados. Monitorizando la respuesta del cliente, identificando lo que funciona y lo que no, explicando el porqué, proporcionando así una ventaja competitiva.
- Calidad: se refiere al conjunto de condiciones que permitan asegurar la mejora continua de los procedimientos, procesos, actividades y manejo de recursos disponibles en la generación de información geoespacial, con la finalidad de controlar, prevenir y eliminar cualquier tipo de deficiencia en la producción de los bienes y servicios, para que el proyecto logre cumplir con las necesidades por las cuales fue emprendido.

2.2.2. Misión

Con la finalidad de dar a conocer la razón de ser de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad se reunió la opinión de actores relevantes: jefaturas y personal técnico de alta experiencia, construyéndose la misión con base en las preguntas siguientes:

Tabla X. Preguntas para estructurar la misión

NO.	PREGUNTA (Misión)	RESPUESTA
1	¿Quiénes somos?	Unidad institucional de apoyo y directriz en la gestión de proyectos.
2	¿Qué se busca?	Dar el mejor servicio integral en la administración, control y ejecución de los diferentes proyectos.
3	¿Por qué lo hacemos?	Para aprovechar los recursos disponibles y generar servicios y productos de alta calidad.
4	¿Para quién lo hacemos?	Para todo aquel usuario de información geoespacial y ser una herramienta de toma de decisiones en los diferentes proyectos para el desarrollo de lugar, poblado, municipio, departamento y país.

Fuente: elaboración propia.

Entonces, la misión se enfoca en ser la unidad que provee apoyo y directriz a las distintas jefaturas técnicas y administrativas, homogeneizando el proceso de gestión de proyectos, asegurándose que estos sean ejecutados y alineados con los objetivos de la institución, integrando las distintas áreas de

conocimientos geográficos y cartográficos, comprometidos en la mejora continua, de manera que los recursos sean optimizados.

2.2.3. Visión

El rumbo al cual pretende dirigirse esta unidad gestora de proyectos se da a conocer mediante la visión; en cuya concepción también se integró la opinión de los actores de la misión. Dándose a responder preguntas como las siguientes:

Tabla XI. Preguntas para estructurar la visión

No.	Preguntas (Visión)	Respuesta
1	¿Qué imagen se desea?	Ser el motor y la guía dentro de la institución, brindando un servicio integral en la gestión de proyectos.
2	¿Qué serán sus integrantes en el futuro?	La unidad gestora de la innovación, soporte y directriz en la gestión de los diferentes proyectos.
3	¿Qué actividades desarrollarán?	Brindar herramientas que agreguen valor en la generación de información geoespacial, de manera eficiente a través de personal capacitado.

Fuente: elaboración propia.

La visión que se propone consiste en: ser la unidad dentro de la institución rectora de la geografía y cartografía del país que brinde un servicio integral en la gestión de proyectos, apoyo en la detección de necesidades para el desarrollo y soporte de los mismos, control de calidad e innovación constante, brindando herramientas que agreguen valor en la generación de información geoespacial a las diferentes jefaturas, desarrollando las actividades

laborales en forma eficiente y de alta calidad a través de un personal capacitado y motivado, buscando la excelencia institucional.

2.2.4. Objetivos estratégicos

Estos estarán alineados con los objetivos institucionales, fortaleciendo cada una de las actividades técnicas y administrativas:

- Determinar los objetivos de la institución a través de la gestión estandarizada de los proyectos, brindando propósitos claros y específicos de cada condición.
- Controlar y optimizar los recursos asignados a cada proyecto en tiempo, alcance, costos y calidad, documentándose en distintas fases para el aprendizaje de su gestión.
- Desarrollar e implementar procedimientos, plantillas e indicadores de calidad y desempeño, apoyando a crear programas de capacitación y formación continua a todo el personal involucrado en la generación de información geoespacial de la institución.
- Incrementar la productividad mediante la educación, innovación y mejora continua de los procesos cartográficos.

2.2.5. Beneficios

Para el logro de estos y otros beneficios es necesario un alto nivel de compromiso de la dirección y subdirección general de la institución y de todas

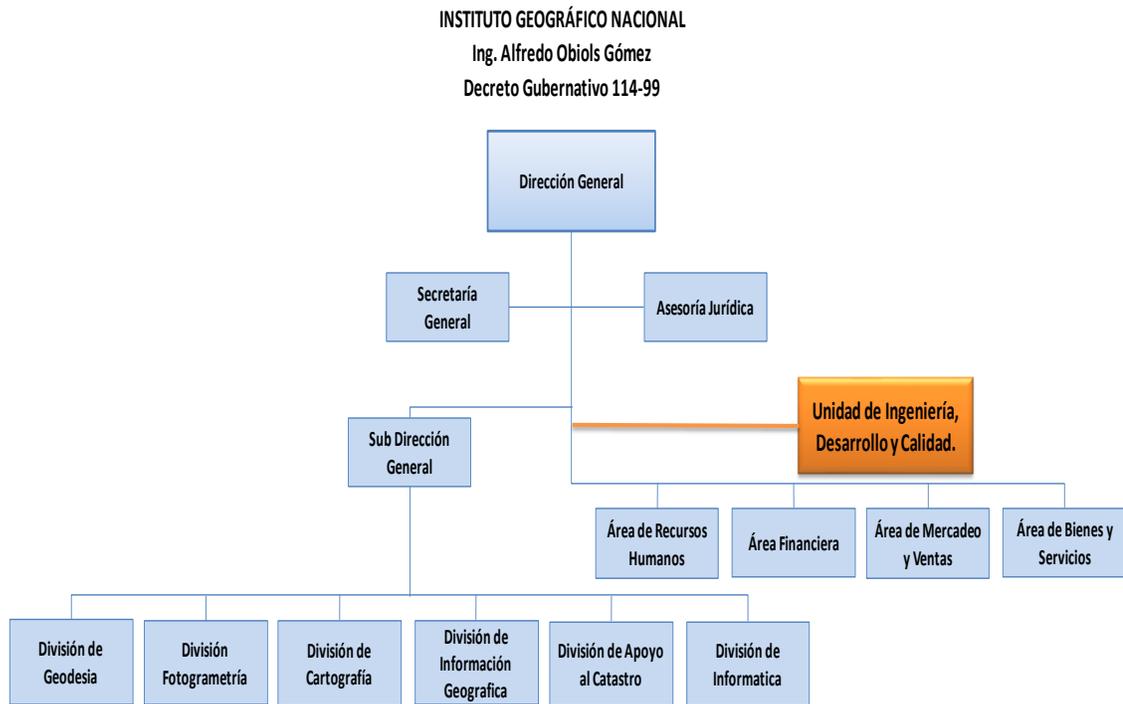
las jefaturas, para el logro de las metas en cada una de las actividades rutinarias:

- Mejoras en la calidad de los productos o servicios.
- Optimización de recursos, como el tiempo y costo asignados al proyecto.
- Estandarización de procedimientos, metodologías, herramientas y plantillas para la gestión de proyectos.
- Alineación de los proyectos a las estrategias y objetivos institucionales.
- Controles en las diferentes fases de los proyectos.
- Priorización de los diferentes proyectos y programas.
- Mejora en la comunicación institucional en cuanto a la documentación y procesos de los proyectos.
- Eficiente uso del capital humano en la generación de información geoespacial.
- Información confiable para la toma de decisiones en la administración de la institución.
- Apoyo en la creación de políticas de reclutamiento, educación, capacitación y adiestramiento del personal.
- Implementación de herramientas para la innovación de productos y servicios.

2.2.6. Estructura organizacional

Atendiendo a las disposiciones normativas, la estructura organizacional es funcional. El cambio que se pretende en la estructura organizacional actual sugiere ampliar el horizonte de acción en cuanto al control, seguimiento, ejecución, soporte y excelencia en la gestión de los proyectos, erradicando los problemas que conlleva el no tener una unidad de gestión de proyectos.

Figura 5. **Estructura propuesta de la unidad dentro del organigrama de la institución**



Fuente: archivos del Instituto Geográfico Nacional.

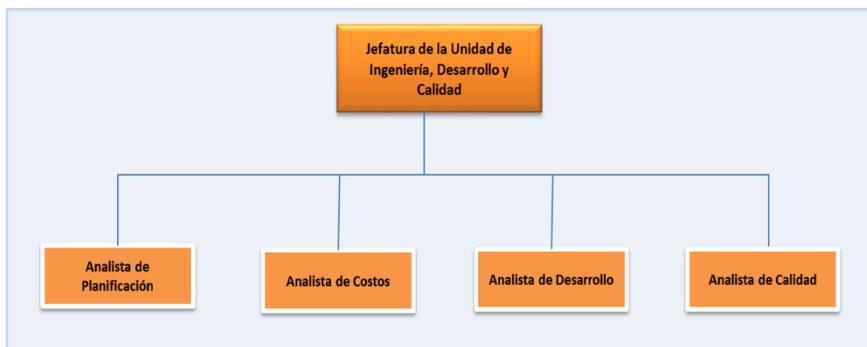
2.2.7. Organigrama

La unidad gestora de proyectos es un órgano que depende jerárquicamente de la subdirección general del IGN, de manera técnica, funcional y normativa. Su ámbito de acción responde a lo establecido en el organigrama general, actuando sobre las diferentes áreas y divisiones de la institución. Esta unidad es responsable de brindar apoyo, directriz, seguimiento y control en la gestión de proyectos, así como generar herramientas para el desarrollo e innovación de procesos, productos y servicios, en concordancia

con las normativas técnicas y lineamientos emitidos por la dirección y subdirección general de la institución.

La base legal que lo regula es el Reglamento de Organización Administrativa del Instituto Geográfico Nacional, mediante el Acuerdo Gubernativo 114-99; que en su Capítulo II, Organización, Artículo 5. Organización en su inciso número 20, se refiere a: “Las Unidades Técnicas y/o Administrativas que fuere necesario crear en el futuro”.

Figura 6. **Unidad Técnica y Administrativa**



Fuente: elaboración propia, empleando formas de Microsoft Word.

2.3. Funciones principales de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad

Con la inserción de la unidad en el organigrama administrativo, se pretende abarcar todos los procesos que incluyen la administración institucional, soporte y ejecución de proyectos; no obstante, debe efectuarse una revisión en el transcurso del tiempo para evaluar si realmente se están abarcando todos los procesos.

Tabla XII. **Funciones principales de la unidad**

<p>Instituto Geográfico Nacional “Ing. Alfredo Obiols Gómez” Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad</p>	
<p>Funciones principales</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Brindar asistencia técnica-administrativa y prestacional a la gestión de proyectos en las diferentes Áreas y divisiones que conforman la institución. • Lograr gestionar e implementar la mejora continua en los diferentes procesos de la generación de información geoespacial. • Promover prácticas eficientes en la evaluación, desarrollo y control en cada uno de los proyectos institucionales. • Coordinar la participación efectiva de los actores de cada uno de los proyectos, para aumentar el desempeño y calidad de los servicios y productos. • Regular, gestionar y controlar el cumplimiento de lo especificado en cada proyecto, en los aspectos de suministros, tiempo, costo y calidad. • Identificar y proponer a la Dirección o Subdirección General, políticas, objetivos, metas y estrategias del corto, mediano y largo plazo, en materia de proyectos de impacto para el desarrollo del país. 	

Fuente: elaboración propia.

Además de lo descrito en la tabla anterior, esta nueva unidad de gestión de proyectos tendrá las funciones siguientes:

- Dirección y gestión de proyectos
- Dirección e implementación de metodológica
- Actividades de investigación para el desarrollo
- Consolidación de documentación

Las funciones y características de todas las direcciones se describen en las tablas siguientes:

Tabla XIII. **Dirección y gestión de proyectos**

<p>Instituto Geográfico Nacional “Ing. Alfredo Obiols Gómez” Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad</p>	
<p>Dirección y gestión de proyectos</p>	
<p>Son responsabilidades primarias de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Ser la entidad que traduzca los lineamientos estratégicos de la institución concretándolos en un plan de acción permitiendo el logro de metas y objetivos. • Asesorar al Director General, subdirector, Jefes de Áreas y a sus respectivos Jefes de Divisiones en materia de planificación, presupuesto, control interno y evaluación estratégica. • Coordinar y brindar soporte en la formulación de los planes estratégicos de la institución y de los planes operativos de sus diferentes divisiones y áreas organizativas. • Supervisar el cumplimiento en tiempo y forma de las actividades de seguimiento operativo de los diferentes proyectos y de los programas presupuestarios de todas las divisiones y áreas de la institución, así como el logro de los resultados esperados. • Coordinar los procesos de evaluación de resultados y de efectividad de proyectos y programas, así como los de evaluación institucional. • Monitoreo del cumplimiento de especificaciones, estándares, procedimientos y plantillas de control de proyectos, a través de las auditorías. • Desarrollar una base de datos con información en relación a los diferentes proyectos para que pueda ser utilizada cuando se requiera por los diferentes jefes de proyectos y por la alta gerencia institucional. • Revisar los riesgos que podría enfrentar los diferentes proyectos de las aristas del proyecto en sí, para la institución, económico político y social. • Actuar como la unidad integral encargándose de toma de decisiones claves en el desarrollo e innovación de procesos, formación de personal, software, mercadeo y venta de productos y en prestación de servicios. • Coordinar y apoyar al área de Recursos Humanos en la planeación de los diferentes programas de capacitación de personal. 	

Continuación de la tabla XIII.

- Velar por la aplicación de políticas para un sistema de reclutamiento y selección, e inducción del recurso humano, alineados al perfil definido por cada puesto de trabajo.
- Actuar como la unidad integral encargándose de toma de decisiones claves en el desarrollo e innovación de procesos, formación de personal, software, mercadeo y venta de productos y en prestación de servicios
- Coordinar y apoyar al área de Recursos Humanos en la planeación de los diferentes programas de capacitación de personal.
- Velar por la aplicación de políticas para un sistema de reclutamiento y selección e inducción del recurso humano, alineados al perfil definido por cada puesto de trabajo.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. **Dirección e implementación metodológica**

Instituto Geográfico Nacional "Ing. Alfredo Obiols Gómez" Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad	
Dirección e implementación metodológica	
<ul style="list-style-type: none">• Estandarización de especificaciones técnicas, procedimientos, metodologías, herramientas y plantillas para la generación de información geoespacial y actividades administrativas.• Determinar y desarrollar una metodología de mejores prácticas y estándares para la gestión de proyectos.• Gestar y aplicar métodos, procesos y medidas de evaluación de desempeño y calidad, tanto al capital humano como a cada uno de los procesos, productos y servicios generados.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. **Consolidación de documentación**

Instituto Geográfico Nacional “Ing. Alfredo Obiols Gómez” Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad	
Consolidación de documentación	
<ul style="list-style-type: none">▪ Ser vigilante de la memoria técnica de los proyectos y actividades de la institución para su consolidación y que pueden ser utilizados como modelos.▪ Documentar y gestionar el conocimiento de los diferentes procesos y auditorias de los proyectos para que los modelos y estimaciones puedan ser utilizados por todos los gestores de proyectos.▪ Asegurarse que la documentación de las especificaciones técnicas, metodologías y procesos estén a la vista para ser utilizados cuando se requieran.	

Fuente: elaboración propia.

2.4. Funciones, responsabilidades y habilidades del personal de la unidad

La selección del personal de unidad de ingeniería, desarrollo y calidad, que pueda desempeñar sus funciones y responsabilidades apropiadas radica en que las personas tengan las habilidades y aptitudes para los cargos que se proponen. Esta Unidad contara con una Jefatura, un analista de planificación, un analista de costos, un analista de desarrollo y un analista de calidad.

Tabla XVI. **Jefatura Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad**

<p>Instituto Geográfico Nacional “Ing. Alfredo Obiols Gómez” Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad</p>	
<p>Jefatura de la Unidad</p>	
<p>Naturaleza del puesto: trabajo profesional que consiste Diseñar, dirigir y controlar el proceso de planificación institucional, coordinar la evolución de los proyectos, así como el control de gestión de las diferentes áreas. Tiene responsabilidad directa ante el Director y Subdirector del IGN, siendo el encargado de representar en forma oficial a la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad.</p>	
<p>Requisitos para el desempeño del puesto:</p> <p>-Educación: universitaria</p> <p>-Grado o año aprobado: cierre de pénsum o título a nivel de Licenciatura</p> <p>-Carrera: Ing. Civil, Ing. Industrial, Carreras de la rama de Ingeniería con conocimientos en cartografía.</p> <p>-Especialidad: experiencia en el ámbito de Cartografía Manejo de Personal, Elaboración preparación y ejecución de proyectos, Sistema de Información Geográficos y tareas relacionadas al puesto.</p>	
<p>Funciones</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar lineamientos de gestión de planificación estratégica operativa en el corto, mediano y largo plazo y de cambio institucional. • Liderar el proceso de formulación de las definiciones estratégicas de la institución, coordinado con las diferentes áreas y divisiones técnicas. • Estandarizar y documentar los procesos de la institución, diseñando instrumentos tales como mapa de procesos, flujos de actividades y criterios de entrega, entre otros. • Desarrollar e implementar metodologías de priorización de proyectos. • Revisar, diseñar e implementar metodología estandarizada para los proyectos institucionales. • Coordinar y supervisar la gestión institucional y el proceso administrativo, financiero y operativo, con el fin de proporcionar. 	

Continuación de la tabla XVI.

Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none">• Mantener y fortalecer un sistema de información para la gestión que permita medir y monitorear el cumplimiento de los objetivos propuestos por cada proyecto.• Dirigir la elaboración, ejecución y seguimiento de estudios, planes y programas, atendiendo los requerimientos y demanda de la alta dirección y de las distintas áreas de la institución.• Determinar estrategias y procedimientos que permitan el logro de metas y objetivos institucionales.• Realizar informes consolidados relativos a la formulación, seguimiento y control del avance o cumplimiento de los proyectos institucionales, ante la alta dirección.• Dirigir la elaboración de informes y requerimientos de los diferentes proyectos realizados en la institución y de apoyo a otras instituciones.• Realizar reuniones periódicas y brindar asesorías de la gestión de proyectos de las diferentes áreas de la institución.
Habilidades
<ul style="list-style-type: none">• Liderazgo.• Conocimiento en gestión de proyectos.• Compromiso organizacional.• Proactivo y habilidades directivas.• Integridad, iniciativa, dinamismo y creatividad.• Identificar con pensamiento crítico y lógico, las fortalezas y debilidades de proposiciones y sugerir mejoras de ellas, en los diferentes proyectos y diagnóstico institucional.• Negociación y manejo de conflictos, para el logro de acuerdos de beneficio para las partes involucradas.• Trabajo en equipo, para el logro de objetivos de forma coordinada.• Actitud de orientación a resultados de manera eficiente y eficaz.• Alto compromiso en su accionar para minimizar impactos negativos y potenciar los positivos en los diferentes proyectos y políticas institucionales.• Conocimiento pleno de los diferentes procesos cartográficos.• Manejo de equipo ofimático.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVII. **Analista de planificación**

<p>Instituto Geográfico Nacional “Ing. Alfredo Obiols Gómez” Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad</p>	
<p>Analista de planificación</p>	
<p>Naturaleza del puesto: apoyar en la coordinación, planificación, monitoreo y/o desarrollo de las actividades de las diferentes áreas de la institución, procurando la eficiencia y calidad de procesos.</p>	
<p>Requisitos para el desempeño del puesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Educación: Universitaria. -Grado o año aprobado: pénsum cerrado. -Carrera: Ing. Civil, Ing. Industrial, carreras de la rama de ingeniería con conocimientos en cartografía y planificación de proyectos. -Especialidad: Preparación y evaluación de proyectos, sistema de información geográficos y tareas relacionadas al puesto. 	
<p>Funciones</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Participar en la elaboración del Plan Operativo y estratégico de la institución. • Apoyar en la elaboración de los diferentes planes a corto, mediano y largo plazo, de las propuestas de las diferentes divisiones y áreas que conforman la institución. • Apoyar técnicamente en la gestión estratégica de los diferentes proyectos. • Emitir reportes, diagnósticos situacionales y temporales mediante el análisis interno de los diferentes proyectos, al jefe inmediato. • Analizar los proyectos en sus diferentes fases y realizar el informe y sugerencias al jefe de la Unidad. • Interpretar solicitudes de información y cooperación institucional. 	

Continuación de la tabla XVII.

Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Revisar la consolidación de los informes de los diferentes planes y proyectos. • Investigación, propuestas e implementación de mejora para optimizar los recursos de la institución. • Analizar y realizar propuestas de cambio importante en la metodología de administración de proyectos institucional.
Habilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Compromiso organizacional. • Proactivo y habilidades de planificación. • Integridad, iniciativa, dinamismo y creatividad. • Integridad, iniciativa, dinamismo y creatividad. • Conocimiento de gestión financiera y software de apoyo. • Técnicas de planificación y gestión de proyectos. • Orientación a resultados frente a las estrategias y políticas fijadas por la institución. • Responsabilidad social y ambiental aplicada en cada uno de los proyectos. • Aprendizaje activo y pensamiento crítico.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVIII. **Analista de costos**

<p>Instituto Geográfico Nacional “Ing. Alfredo Obiols Gómez” Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad</p>	
Analista de costos	
<p>Naturaleza del puesto: apoyo en la coordinación, gestión, monitoreo y ejecución del presupuesto establecido en los diferentes proyectos.</p>	

Continuación de la tabla XVII.

<p>Carrera: Ing. Civil, Ing. Industrial, Auditoría, carreras de la rama de ingeniería con conocimientos en cartografía y Preparación de costos. Especialidad: preparación y evaluación de costos, sistema de información geográficos y tareas relacionadas al puesto.</p>
<p style="text-align: center;">Funciones</p> <ul style="list-style-type: none">• Participar en la elaboración del presupuesto anual, con el fin de facilitar información oportuna y acertada sobre el estado temporal del presupuesto.• Proponer adiciones, traslados y derogaciones al presupuesto.• Apoyar en la planificación de presupuesto en los diferentes proyectos institucionales.• Apoyar en la gestión del presupuesto institucional, proporcionando la información necesaria para el control y seguimiento de los resultados de gestión de acuerdo con los compromisos y metas establecidos.
<p style="text-align: center;">Responsabilidades</p> <ul style="list-style-type: none">• Establecer los criterios de distribución, tanto de los recursos como de las actividades.• Mantener actualizado el informe de costos de acuerdo a los avances obtenidos (real) y reportados (propuesto).• Diseñar plantillas necesarias para la recolección de la información presupuestaria.• Elaborar procedimientos para la formulación y ejecución del presupuesto.• Analizar y resolver problemas de los proyectos de índole presupuestario.• Realizar auditorías financieras de los diferentes proyectos institucionales.
<p style="text-align: center;">Habilidades</p> <ul style="list-style-type: none">• Compromiso organizacional.• Proactivo y habilidades financieras.• Principios y prácticas de administración presupuestaria.• Manejo de equipo ofimático.• Desarrollo de equipos de trabajo.• Actitud para laborar en base a objetivos y con orientación a resultados.• Integridad, iniciativa, dinamismo y creatividad.• Conocimiento de software de apoyo de control y planificación de costos.• Manejo de equipo ofimático.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIX. **Analista de desarrollo**

<p>Instituto Geográfico Nacional “Ing. Alfredo Obiols Gómez” Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad</p>	
<p>Analista de desarrollo</p>	
<p>Naturaleza del puesto: lograr un adecuado y oportuno asesoramiento en lo referente a la gestión de innovación y avance tecnológico, en nuevos productos y su respectiva evaluación de estudio de pre-inversión, capacitación y promover el producto o servicio que se desarrolla.</p>	
<p>Requisitos para el desempeño del puesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Educación: universitaria. -Grado o año aprobado: pénsum cerrado. -Carrera: Ing. Civil, Ing. Industrial, carreras de la rama de ingeniería con conocimientos en cartografía, Conocimiento en procesos de calidad y conocimiento asociado a la innovación, desarrollo de negocios. -Especialidad: conocimientos desarrollo de negocios e innovación, sistema de información geográfica y tareas relacionadas al puesto. 	
<p>Funciones</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño, implementación y control de procesos institucionales. • Establecer programas de reclutamiento, inducción, capacitación y adiestramiento conjuntamente con el Área de Recursos Humanos para potenciar el aprendizaje y la formación del capital humano que conforma la institución, persiguiendo la creatividad y generación de ideas, proporcionado el entrenamiento y soporte técnico necesario favoreciendo la productividad y el ambiente laboral. • Conjuntamente con el Área de Mercadeo y Ventas, analizar de forma exhaustiva el mercado consumidor y de necesidades insatisfechas o latentes y proyectos de apoyo coyuntural. 	

Continuación de la tabla XIX.

Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none">• Diseñar prototipos de cambios o de nuevos productos que resuelvan problemas de los clientes o creen expectativas más satisfactorias.• Trabajar en estrecha colaboración con las distintas áreas de la institución, para dar a conocer el proceso de desarrollo del producto con el fin de incrementar la eficacia.• Coordinar con la Dirección, Sub-Dirección y las diferentes jefaturas las visitas de clientes estratégicos y visitas guiadas para dar a conocer el proceso cartográfico.• Solicitar en coordinación con el Área de Recursos Humanos, los diferentes programas de formación y desarrollo de competencias del personal de la institución.• Establecer los sistemas de evaluación de desempeño laboral de la institución, definiendo las variables y factores críticos con las diferentes jefaturas.
Habilidades
<ul style="list-style-type: none">• Integridad, iniciativa, dinamismo, proactivo y creatividad.• Conocimiento de los procesos geográfico cartográfico.• Gestión de recursos humanos.• Capacidad para desarrollar estudios y nuevos proyectos en el servicio de la geomática.• Claridad en la comunicación verbal y escrita.• Manejo de equipo ofimático.• Liderazgo y capacidad de trabajo en equipo.• Conocimientos de procesos de calidad, seguridad y protección ambiental.• Habilidad de negociación para la gestión administrativa.• Planificación y seguimiento de nuevas estrategias de desarrollo integral institucional.• Software estadístico y de planificación.• Manejo de equipo ofimático.• Motivación y capacidad de transmitir la motivación.• Negociación y manejo de conflictos, para el logro de acuerdos de beneficio para las partes involucradas.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XX. **Analista de calidad**

<p>Instituto Geográfico Nacional “Ing. Alfredo Obiols Gómez” Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad</p>	
<p>Analista de calidad</p>	
<p>Naturaleza del puesto: planificar, organizar, dirigir y controlar los procesos, procedimientos y actividades relacionadas con la gestión de calidad, con el fin de garantizar el cumplimiento de los estándares y normas establecidas en la institución, así como, favorecer la mejora continua.</p>	
<p>Requisitos para el desempeño del puesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Educación: universitaria -Grado o año aprobado: pénsum cerrado -Carrera: Ing. Civil, Ing. Industrial, carreras de la rama de ingeniería con conocimientos en cartografía. -Especialidad: conocimientos en procesos de control de calidad, sistema de información geográfica y tareas relacionadas al puesto. 	
<p>Funciones</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Programar, dirigir, monitorear, supervisar y evaluar procesos de mejoramiento de calidad de los productos y servicios que provee la institución. • Asesorar y orientar sobre métodos, normas y otros dispositivos propios del sistema de calidad. • Promover estudios de investigación de calidad en las diferentes áreas con el fin de una futura certificación. • Establecer relaciones con los clientes y proveedores para asegurarse la ejecución de acciones correctivas y el cumplimiento de las especificaciones emitidas. • Dar acompañamiento al personal responsable de costos, desarrollo y planificación de proyectos y en la documentación requerida para la gestión de proyectos. • Aplicar metodologías e instrumentos de control de calidad en los distintos procesos institucionales. 	

Continuación de la tabla XX.

Responsabilidades
<ul style="list-style-type: none">• Cumplir y hacer cumplir las disposiciones en cuanto a las metodologías, estándares y especificaciones técnicas para el cumplimiento de los objetivos de calidad.• Desarrollar técnicas y herramientas que propicien el incremento de calidad en los productos y servicios que genera la institución.• Realizar auditorías de calidad con sus respectivos registros del estatus de calidad de las materias primas, productos en fase de producción y productos terminados y su respectiva documentación.• Verificar la aplicación e implementación de políticas, metodologías y procedimientos en las distintas áreas de la institución en lo referente a control de calidad.• Estandarizar las plantillas de control de calidad, de documentación y resguardo de la información generada.• Elaborar auditorías de calidad ante, durante y post proyectos.• Dar seguimiento a las acciones correctivas, preventivas u oportunidades de mejora documentadas en cada fase o proceso del proyecto.
Habilidades
<ul style="list-style-type: none">• Proactivo, integro, iniciativa, dinamismo y creatividad.• Conocimiento en auditorías y de mejora continua.• Conocimiento del proceso cartográfico en la generación de información y prestación de servicios. Pensamiento analítico y orientado al logro de objetivos.• Trabajo en equipo, preocupación por el orden y la calidad.• Investigador y con orientación al servicio al cliente.• Conocimiento de la tecnología y software de plataforma para la generación de información geoespacial.• Negociación y manejo de conflictos, para el logro de acuerdos de beneficio para las partes involucradas.• Conocimientos de sistemas de calidad.

Fuente: elaboración propia.

2.5. Aspectos técnicos

Los aspectos técnicos se refieren a todo aquello relacionado con la prestación de servicios en la gestión de proyectos, requerido por los integrantes de la nueva unidad; determinando los elementos necesarios para que dichos servicios funcionen con el fin de ejecutar sus actividades propias para alcanzar sus objetivos.

2.5.1. Ubicación

La ubicación se determina de acuerdo con el servicio que va a ofrecer esta unidad, así como a las gestiones necesarias para que se desarrollen con éxito cada uno de los proyectos. El tamaño de la oficina depende de la cantidad de personas que utilizarán el recinto y la ubicación es primordial, ya que estará limitada por todas las áreas administrativas y divisiones técnicas que interrelacionan información para el desarrollo de la administración de proyectos.

- Selección de la localización: a través de análisis cuantitativos y cualitativos, y comparándose entre sí las diferentes alternativas encontradas, el objetivo no busca una localización óptima sino la más aceptable. En última instancia el factor subjetivo podría ser la disponibilidad única del recinto, lo cual determinará la localización definitiva. El método utilizado para la ubicación del recinto donde funcionará la unidad fue los factores ponderados, asignando valores cuantitativos a los factores relacionados con cada alternativa de decisión:
 - Alternativa A: compartir espacio en la bodega de equipo e instrumentos de topografía de la División de Geodesia, ambiente

contiguo a la oficina de caja, área disponible de 33 mts² aproximadamente, en el primer nivel del IGN.

- Alternativa B: utilizar el recinto que se encuentra al servicio de Mercadeo y Ventas, el cual es utilizado como bodega de documentos y mapas, área disponible aproximadamente 45 mts² en el segundo nivel del IGN.
- Alternativa C: compartir espacio con la División de Geografía, área disponible aproximadamente de 30 mts² ubicada en el tercer nivel del edificio del IGN.

Tabla XXI. **Factores ponderados para seleccionar la ubicación de la unidad**

Factores	Peso relativo (%) para las alternativas	Alternativas		
		A	B	C
Proximidad a los clientes internos	35	8	9	6
Tamaño del recinto	30	6	9	8
Iluminación y ventilación	20	7	7	6
Internet y telefonía	15	7	6	7
Puntuación total	100	7,05	8,15	6,75

Fuente: elaboración propia.

Aplicando $P_i = \sum \text{Peso } \%_j * \text{Alternativa}_i$, se define cuál de ellas es la más aceptable.

En la tabla anterior se ha valorado cada factor en función del peso relativo de cada una; luego se multiplica el valor asignado a cada alternativa por el dato asignado. De la sumatoria de las puntuaciones se obtiene la valoración de las alternativas consideradas, siendo la máxima puntuación la alternativa más deseable, en este caso la alternativa “B”. La cuantificación de los datos presentados se ha asignado de tal manera que las puntuaciones más altas significan que se le debe dar mayor importancia. Como parte de la propuesta, se recomienda que la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad a crearse deba ubicarse en el según nivel del edificio, alternativa B, ya que el recinto llena los requisitos para una oficina estratégica de proyectos.

Se pretende que la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad sea de guía y asesoramiento en la gestión de proyectos de la institución, siendo el nodo principal entre la Dirección General y las diferentes jefaturas que generan proyectos, para que tengan la debida capacidad de ejercer controles y métricas en la gerencia de los proyectos.

2.5.2. Distribución de mobiliario

El mobiliario de la oficina se colocará de manera agrupada, marcando distintas zonas en el espacio de trabajo, pero respetando las zonas de paso y entradas. Los escritorios y sillas separarán las zonas de manera sutil y sin que supongan barreras físicas en función de las necesidades. Una oficina ordenada ayuda a ser más productivos, por ello es importante seleccionar el espacio de almacenaje o archivos que se necesita para guardar todos los materiales y documentos.

Existirá un área común de reuniones de trabajo o descanso, favoreciendo el intercambio de ideas y conocimiento, lo cual es interesante a la hora de emprender un proyecto de cualquier índole. Las características del sistema silla/mesa debe permitir al usuario adoptar una postura correcta y, al mismo tiempo permitir los cambios de postura, por ejemplo; el deseo de inclinar el respaldo de la silla para poder relajar la espalda y además que el mobiliario proporcione el espacio necesario para realizar los movimientos que demanden las tareas.

Tabla XXII. **Mobiliario que requiere la unidad**

Cantidad	Descripción
5	Escritorios de melanina y metal de color negro abierto en L con gavetas sencillas, porta teclado y ducto de cables. Estructura metálica.
5	Sillas secretariales ergonómicas, con brazos y respaldo gradual, asiento en tela negro y respaldo en color negro con rodos para piso duro.
5	Archivadores de metal color negro. (Tipo robot).
2	Sillas para visitas en la oficina de la jefatura, silla operativa con brazos y respaldo fijo color negro.
1	Amueblado para reuniones, una mesa ovalada tipo ejecutiva y 6 sillas sin brazos y respaldo fijo de color negro.
1	Mesa operativa para trabajos de oficina (escáner, impresora, entre otros).

Fuente: elaboración propia.

Figura 7. **Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad (segundo nivel)**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

2.5.3. **Equipo ofimático**

En el entorno ofimático no son necesarios grandes equipos; para las funciones de esta unidad es suficiente que se disponga de computadoras de buena capacidad de respuesta, almacenaje y operatividad, que estén conectados entre sí al internet e intranet institucional. Las especificaciones del software serán proporcionadas por los propios analistas, con el fin de personalizar cada uno de los computadores.

Para el funcionamiento de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad, son necesarias todas las herramientas especializadas para el control y evaluación de los proyectos y equipo de oficina, como los que se describen en la tabla siguiente.

Tabla XXIII. **Equipo ofimático que requiere la unidad**

Cantidad	Descripción
5	Computadoras con equipamiento de hardware y software para idear, crear, resguardar, coleccionar, almacenar, manipular y transmitir información necesaria en la unidad.
1	Escáner formato doble oficio, para obtener información de respaldo en formato digital.
1	Fotocopiadora para cumplir con gestión de información impresa.
1	Línea telefónica para comunicación inter divisiones y áreas de la institución.
1	Impresora para la presentación de información impresa.
5	Puntos de conexión a internet.

Fuente: elaboración propia.

2.5.4. Insumos y suministros

En este punto se agrupan las necesidades de toda clase de insumos y suministros requeridos para la prestación de los servicios y el desempeño de las actividades administrativas de la unidad, entre ellos: papelería, fólдерes, lapiceros, engrapadora, discos compactos, tablas Shannon, útiles de escritorio como perforadoras, portaminas, cesto de basura, dispensador de agua, entre otros. Además, cada analista solicitará, específicamente, todo aquel material, accesorio y suministro para el buen desempeño de sus actividades.

Tabla XXIV. Descripción del suministro para la unidad

Descripción de suministro	Unidad de medida	Cantidad
Papel bond tamaño carta	Resmas	20
Folders tamaño carta	Cajas	2
Lapiceros color negro	Cajas	5
Discos compactos	Torres	2
Portaminas 0,5	Cajas	3
Minas para portaminas 0,5 b	Blíster	12
Tablas Shannon	Unidad	5
Engrapadoras de escritorio ef-40	Unidad	5
Perforador de doble agujero	Unidad	5
Dispensador de tape de luxe oficina	Unidad	2
Borrador con funda retráctil	Blíster	5
Tijeras	Unidad	5
<i>Mousepad</i> ergonómico gel color negro	Unidad	5
Pizarra de fórmica blanco 1,2 x 0,8 mts.	Unidad	1
Marcador para pizarra punta redonda	Blíster	3
Resaltadores plus amarillo	Blíster	5
Archivador LEITZ carta	Unidad	15

Fuente: elaboración propia.

2.6. Estandarización de proyectos

Cada proyecto debe evaluarse en términos de mayor porcentaje de beneficiarios, de tal forma que se asegure que resolverá la necesidad identificada de forma eficiente, segura y rentable. Por lo cual cada proyecto es diferente puesto que posee sus propias características; lo que brinda consistencia son los métodos, políticas y procesos que se utilizarán al momento de su ejecución. Las razones fundamentales para la estandarización son: el ahorro de tiempo de trabajo y el de recursos económicos.

La estandarización o normalización es un proceso equilibrado de patrones para unificarlos de acuerdo con las características del producto o servicio, con el fin de establecer normas de asimilación a un modelo a seguir para la generación de la información cartográfica. Esto quiere decir que las especificaciones técnicas, normativas claras y precisas de los procesos de trabajo, no suponen burocratizar, sino prever problemas y soluciones ante un reto concreto en la administración de proyectos. La estandarización de proyectos será como una guía de navegación, pautas sencillas y claras que permitirán ahorrar tiempo y costo al momento de su gestión, permitiendo tener líneas claras de acción válidas, convirtiéndose en la herramienta de trabajo imprescindible para la dirección de los diferentes proyectos.

2.7. Gerencia de proyectos

Sabiendo que un proyecto es la búsqueda de una solución a una necesidad detectada tendiente a resolver, entre ellas, una necesidad humana, la gerencia de proyectos lleva a la aplicación de conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas para satisfacerla, aplicando los recursos pertinentes.

En gerencia de proyectos se tomará en cuenta la triple restricción: alcance, tiempo y costo del proyecto; por ello se realiza la planificación, en la cual se determina lo que se quiere lograr, qué y cómo se realizará, los recursos requeridos y monitoreo del proyecto; se comparan los avances reales y los esperados, se hace un análisis de impacto y ajuste a los cambios, considerándose un proyecto exitoso si es alcanzado el objetivo dentro de la triple restricción, haciendo uso eficientemente de los recursos.

2.7.1. Ciclo de mejoramiento continuo de Deming: planificar, hacer, verificar y actuar (PHVA)

Instrumento conocido como ciclo de mejoramiento continuo de Deming; su implementación permite que las organizaciones logren resultados integrales en la mejora de la competitividad de los productos y servicios, reduciendo los costos y precios, optimizando la productividad y aumentando la rentabilidad.

Figura 8. **Diagrama Ciclo de Deming**



Fuente: Ingeniería de calidad. *Ciclo de Deming*.://www.ingenieriadecalidad.com/2020/02/ciclo-de-deming.html. Consultado en mayo del 2020.

- **Planear:** consiste en la definición de lineamientos generales a seguir en el desarrollo del sistema de gestión, reflejado en un plan de acción (procedimientos, recursos, sistema de control), realizando pasos tales como: identificar la oportunidad de mejora, documentación de procesos presente y futuro, y definir los límites de mejora.
- **Hacer:** reflejar todas las acciones identificadas y definidas en la planeación, siendo la implementación del sistema de gestión, se realiza un prototipo de los cambios propuestos.
- **Verificar:** es la comparación de los resultados planificados versus los logrados realmente (medición, seguimiento, control, auditorías, autoevaluación). Es de importancia observar lo aprendido acerca de la mejora del proceso, mediante los índices de productividad.
- **Actuar:** se debe decidir si mantienen los procedimientos actuales, para que los resultados puedan ser mantenidos, operativizando la nueva mezcla de recursos. Actuar en la aplicación de acciones correctivas, o repetir el ciclo de mejora (acciones, industrializar, mejora continua).

Por ello se hace indispensable la aplicación de una metodología que sirva de soporte en la gestión de proyectos, siendo fundamental debido a que normalmente la ejecución de los proyectos implica el manejo de variada información y es necesario e importante que esté en todo momento actualizada y de acceso inmediato a las personas de acuerdo con las necesidades, roles de los involucrados y del usuario en general.

2.8. Planificación: inicio y definición del proyecto

Un proyecto es una tarea de innovación que tiene un objetivo definido, efectuándose en cierto periodo de tiempo y con presupuesto establecido, solucionando de esta manera una necesidad específica.

Tabla XXV. Elementos que debe incluir una planificación de proyectos

No.	Descripción	Componente
1	¿Por qué se lleva a cabo el proyecto?	Objetivo general
2	¿Qué se desea lograr con el proyecto?	Objetivo específico
3	¿Cómo se alcanzarán los objetivos?	Actividades – resultados
4	¿Qué factores externos son importantes para el éxito del proyecto?	Hipótesis
5	¿Cómo se miden los logros del proyecto?	Indicadores verificables
6	¿Dónde se encuentran los datos que miden los logros del proyecto?	Fuentes de verificación
7	¿Cuándo se hará el proyecto?	Calendario de actividades
8	¿Cuánto costará el proyecto?	Presupuesto

Fuente: elaboración propia.

El objetivo fundamental es de establecer y concretar el ámbito, presupuesto, recursos, calendario, entre otros, hasta el punto de que permita al encargado del proyecto gestionar eficazmente y articular cada una de las actividades que conducirán al éxito del mismo. Esta fase contempla:

- Gestión del equipo de proyecto
- Elaboración del plan de proyecto
- Disposición y preparación de recursos

- Elaboración del documento de control
- Aceptación del plan de proyecto

2.8.1. Gestión del equipo de proyecto

La efectiva gestión del capital humano dentro de la institución es crucial para el logro de metas y el éxito del propio proyecto, por lo que se recomienda prestar la debida atención a esta tarea para asegurar que el mismo cubra todas las necesidades del mismo.

Este conjunto de actividades conlleva a la configuración de la estructura de organización, el diseño del mismo y de la red de comunicación del equipo de trabajo del proyecto. Toda vez establecida la estructura del proyecto, se podrá seleccionar e involucrar al personal necesario para cubrir las necesidades detectadas.

Tabla XXVI. **Proceso de gestión de equipo del proyecto**

No.	Proceso	Descripción
1	Desarrollar el Plan de Recursos Humanos	Identificar y documentar los roles en el proyecto, las responsabilidades y las relaciones de informe.
2	Adquirir el equipo del proyecto	Obtener los recursos humanos necesarios para concluir el proyecto.
3	Desarrollar el equipo del proyecto	Mejorar las competencias y la interacción de los miembros del equipo para lograr un mejor rendimiento.
4	Dirigir el equipo del proyecto	Hacer un seguimiento de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver polémicas y coordinar cambios, a fin de tener mejor de desempeño.

Fuente: elaboración propia.

2.8.2. Elaboración del plan del proyecto

El detalle de los planes del proyecto describirá las actividades que se desarrollarán durante el transcurso del mismo, incluyendo además cómo debe llevarse a cabo; entre ellos el calendario, recursos necesarios, objetivos de calidad, plan de riesgos, responsabilidades y red de comunicación. Siendo de suma importancia el asegurar que cada uno de los componentes del plan de proyecto estén alineados en cuanto a la estrategia institucional y con la aprobación debida.

Tabla XXVII. **Proceso de elaboración del plan**

No.	Proceso	Descripción
1	Definir con detalle los recursos necesarios.	Describir específicamente el recurso humano, materiales y equipo para desarrollar el proyecto.
2	Definir con detalle el alcance del proyecto.	Describir cuáles son los productos a obtener y sus características.
3	Detalle del presupuesto	Expresar en valores y términos financieros qué debe cumplirse en un término de tiempo y el responsable de ejecución.
4	Cronograma	Realizar la transcripción a tiempos y acciones de las actividades involucradas en el proyecto.
5	Conclusiones	Describir en qué contribuirá, los puntos que hay que cubrir y considerar del proyecto.

Fuente: elaboración propia.

2.9. Disposición y preparación de recursos

El enfoque principal de esta actividad es acoplar y formar a los miembros del equipo de proyecto, así como la asignación de los recursos físicos necesarios, con el fin de disponer de forma eficaz lo que se necesita. Esta actividad se subdivide en dos más:

- La primera se centra en la elaboración de un documento que se deberá distribuir a los miembros del equipo para orientarlos, así como la creación de lineamientos o políticas, así como los procedimientos y metodologías a utilizar.
- La segunda, asegurará que los materiales sean distribuidos a los miembros del equipo de proyecto para que se preparen y tengan conocimiento de las actividades a desarrollar.

Tabla XXVIII. **Proceso de disposición y preparación de recursos**

No.	Proceso	Descripción
1	Elaboración del documento de orientación	Describir en forma general las funciones y responsabilidades de los involucrados, así como la línea de comunicación dentro y fuera del proyecto.
2	Preparación de recursos y su distribución.	Dar a conocer la metodología utilizada, involucrando a todos y a cada uno de los miembros del equipo.

Fuente: elaboración propia.

2.10. Establecimiento del documento de control

En esta actividad se trata de crear y establecer un documento de marco de referencia común que deberá ser utilizado en cada proyecto. En este marco de control se debe tener en cuenta cada una de las fases del proyecto. La documentación incluirá: procesos, documentos a entregar durante cada fase y la información que deberá ser recolectada, archivada y conservada. Los beneficios que se obtienen de esta documentación son la correcta definición de los procedimientos, metodología, control de mejora de calidad y red de comunicación.

Tabla XXIX. **Proceso del documento de control**

No.	Proceso	Descripción
1	Creación del documento para el debido control de proyecto.	Dar a conocer la fase del proyecto y la fecha en la cual se realizará el debido control; se elaborará un <i>check list</i> para la correcta verificación.
2	Actualizar documentación de control en el archivo de proyecto.	Mantener actualizada la información de las distintas actividades de control realizadas, para la comparación y avances del proyecto en sus distintas fases.

Fuente: elaboración propia.

2.11. Aceptación del plan de proyecto

La aprobación del plan de proyecto por parte de la Jefatura de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad, será el resultado final de la etapa de inicio y

planificación. Durante este proceso de aceptación pueden surgir modificaciones a realizar en algún tema o componente del proyecto. Toda vez realizadas serán confirmadas y reflejadas en el plan de proyecto, llevándose a cabo de nuevo el proceso de aceptación del plan.

Tabla XXX. **Proceso de aceptación del plan de proyecto**

No.	Proceso	Descripción
1	Gestión de aceptación del plan de proyecto.	Realizar hoja de <i>check list</i> de cumplimiento de los puntos i) al iv), para su verificación y análisis por parte del analista de planificación de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad.
2	Modificaciones y reflejarlas en el plan.	Realizar cambios o modificaciones si las hubiera, planteadas por el analista de la unidad.

Fuente: elaboración propia.

2.11.1. **Hacer: procedimientos**

Da inicio esta fase con la reunión con todos los involucrados y responsables del proyecto, en la cual se dan a conocer las actividades asignadas y definidas en la planificación.

Conforman esta fase las actividades correspondientes a la ejecución del plan y el seguimiento de cada una de las etapas del proyecto, de acuerdo con el cronograma planificado. Estas actividades están supeditadas al plan.

2.11.2. Ejecución del plan

Se basa en dos actividades primordiales, la primera el lanzamiento del proyecto que da inicio con la reunión del personal responsable del proyecto y la segunda, la asignación de las actividades a los miembros del equipo, lo que incluye responsables en la comunicación, presupuesto, calidad, requerimientos y riesgos. El fin es realizar el trabajo necesario para el desarrollo de los documentos requeridos al final de cada fase del proyecto. En cualquier caso, las tareas claves a realizar son al menos las siguientes:

- Establecer entorno de desarrollo y trabajo: dar a conocer la forma en que el proyecto será almacenado; quiere decir el formato de presentación de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- Asignar tareas a los miembros del equipo: asignar tareas según los roles, responsabilidades y ocupación.
- Ejecutar tareas definidas: realizar las tareas siguiendo el cronograma y los planes definidos.
- Cierre de actividades o entregables: habitualmente estas tareas están relacionadas con la generación de informes de estado del proyecto, aseguramiento de la línea base, revisiones de calidad de los entregables y reuniones sostenidas para el testeado de las actividades.

Tabla XXXI. **Ejecución del plan**

Actividades	Objetivos
Lanzamiento del proyecto (reunión con todos los involucrados del proyecto e informar funciones y responsabilidades).	-Dirigir de forma correcta a los involucrados en el equipo de proyecto. -Mantener enfocado al equipo durante la ejecución del proyecto.
Actualización de actividades en el documento de chequeo en las auditorias.	-Asegurarse de que cada miembro del equipo conozca la metodología y procesos establecidos para el cumplimiento de las metas y objetivos.

Fuente: elaboración propia.

2.12. Seguimiento del proyecto

Se dirige el funcionamiento del proyecto en relación con las metas y objetivos planificados, tomándose en cuenta el tiempo, calidad y recursos. En esta actividad es donde deberán identificarse los problemas potenciales o actuales mediante los avances y comportamiento del proyecto en relación con los lineamientos establecidos en el plan de proyecto. La jefatura del proyecto es quien se encarga de dar a conocer su estado; el mismo es verificado por el analista responsable de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad.

El seguimiento del progreso del proyecto se realiza respecto del plan elaborado, comparando los datos reales con las estimaciones; las principales variables a evaluar son:

- Tareas reales versus estimadas
- Recursos reales versus estimados

- Costos reales versus estimados
- Duración real versus estimada.
- Riesgos actuales versus riesgos identificados previamente.
- Cumplimiento de actividades versus calendario de actividades planificadas.

Los resultados del seguimiento del proyecto deben ser plasmados en un informe que será revisado, al menos, por el jefe del proyecto, quien probablemente tendrá que generar el informe consolidado para la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad, y para los niveles superiores.

Tabla XXXII. **Seguimiento del proyecto**

Actividades	Objetivos
Evaluación del avance y estado del proyecto.	Obtener datos cualitativos necesarios para establecer si el proyecto se está llevando a cabo de acuerdo al plan.
Aceptación de la documentación de la fase respectiva del proyecto.	Dar seguimiento a las diferentes fases y actividades según el tiempo, calidad y cualquier otro problema presentado.
Dar a conocer mediante un documento de reporte el estado del proyecto.	Asegurarse de la formal aceptación de los resultados de cada fase, una vez completados.

Fuente: elaboración propia.

2.12.1. Verificación: control

Lo que se pretende en esta actividad es controlar el desarrollo del proyecto respecto del tiempo y procedimientos de control de calidad en cada

una de las actividades o fases del proyecto. En este momento se analiza la situación del proyecto y si existieran inconformidades en el producto, se realizarán las modificaciones oportunas y se les comunicará a los responsables e implicados.

2.12.2. Auditorías del proyecto

Comprende verificación y análisis de las actividades o fases del proyecto en lo que corresponde a recursos utilizados, metodología, especificaciones y calidad del producto. Si existieran inconformidades se presentarán las acciones correctivas, cuya información se debe describir en cada uno de los puntos donde se produzcan estas variaciones, tomando en cuenta el impacto, personal responsable, costo y tiempo.

El método o técnica utilizada en la fase de verificación y documentación de cualquier variación debe estar incluido en el documento control.

El fin de las auditorías es verificar y medir la salud del proyecto; estas se realizarán de forma regular; el encargado designado por el jefe de proyecto recolectará esta información, al igual que el analista de calidad de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad, en su respectiva auditoría.

Se emitirá el reporte respectivo de calidad a la Unidad, para ser revisado y verificado mediante el análisis que se incorpora por el analista en las auditorías obtenidas de acuerdo con el plan.

Tabla XXXIII. **Auditorías del proyecto**

Actividades		Objetivos
<p>Determinar la existencia de variaciones y necesidades de cambio.</p> <p>Investigación, análisis para las propuestas de solución.</p> <p>Medición de la calidad y del rendimiento.</p> <p>Informes de calidad y rendimiento.</p>		<p>Gestionar la calidad del proyecto y el análisis de los cambios a través de un proceso disciplinado de control de variaciones.</p> <p>Facilitar de forma regular la información obtenida en las auditorías.</p> <p>Disponer de información cualitativa, cuantitativa y de su análisis necesario.</p>
Tipos de auditorías a utilizar		
<p>La Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad está facultada para efectuar auditorías e investigaciones internas para cada uno de los proyectos. El tipo de auditoría dependerá de la información que se pretende obtener.</p>		
No.	Auditoría	Descripción
1	Cumplimiento	Se realiza con el fin de proporcionar una evaluación independiente sobre el desempeño de un proyecto, para determinar si está cumpliendo con las especificaciones técnicas y reglamentos aplicables.
2	Financiera	Tiene el propósito de emitir información sobre la razonabilidad y asignación de presupuesto, versus el resultado de las operaciones en la situación financiera o el flujo de efectivo en cada una de las actividades planificadas.
3	Operacional	Este tipo de auditoría se efectúa para determinar el grado de efectividad y eficiencia de las actividades auditadas, para formular recomendaciones, con el fin de mejorar dichas actividades.

Continuación de la tabla XXXIII.

4	Calidad	Se realiza con el propósito de evaluar los estándares de calidad, desempeño e indicadores de beneficio del proyecto, en cada una de sus fases. Con la información obtenida se emitirá informe, y se especificará si existen o no cambios en las actividades para alcanzar la calidad requerida.
5	Integral	Está orientada al análisis del proyecto, para evaluar el logro de metas y objetivos en función del grado de eficiencia con que son alcanzados; mide además los beneficios económicos y sociales en relación con el costo monetario de los recursos humanos y de los materiales utilizados en comparación con lo planificado, formulando recomendaciones, si hubiese, para mejorar la responsabilidad administrativa de gestión de proyectos y financiera.

Fuente: elaboración propia.

2.12.3. Actualización del plan

Las actividades justificadas son de suma importancia para realizar modificaciones al proyecto. Lo que lleva a realizar la actualización del plan y elaborar nuevas versiones de tareas o actividades de trabajo.

Desde luego que las modificaciones en la actualización del plan incluyen la revisión, con base en las variaciones o cambios aprobados por la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad. Además, también entra en acción la red de comunicación efectiva del equipo de trabajo, respecto de los cambios a realizar en el proyecto, presupuesto especificaciones de calidad, riesgos, tiempo y requerimientos necesarios para tal efecto.

Tabla XXXIV. **Actualización del plan**

Actividades	Objetivos
<p>Actualización del plan de proyecto basándose en la aprobación.</p> <p>Disposición de documentación para las nuevas versiones de trabajo.</p> <p>Comunicación efectiva a los miembros del equipo de trabajo.</p> <p>Asignación de responsabilidades y nuevos trabajos basados en los cambios autorizados.</p>	<p>Actualización de las actividades del plan de proyecto para aportar una renovada dirección a todos los miembros del equipo de trabajo.</p> <p>Asegurar que cada miembro del equipo tenga el debido conocimiento de los procedimientos, especificaciones y calidad en las modificaciones o cambios.</p>

Fuente: elaboración propia.

2.13. Aceptación del proyecto

La debida revisión y aceptación de todos los entregables finales de cada fase de proyecto, se realiza mediante la firma por parte de los responsables, lo que implica que la documentación o entregables cubren o exceden las metas, objetivos o expectativas planteadas y definidas con anterioridad.

Esta documentación asegura que los recursos fueron eficientemente utilizados y que se puede proceder a la fase de cierre de proyecto.

Tabla XXXV. **Aceptación del proyecto**

Actividades	Objetivos
Documentación y finalización de entregables.	Aceptación de los entregables con las firmas respectivas de los responsables.
Reporte de recursos utilizados y transición de los no utilizados.	Asegurarse que la documentación este completa para culminar las fases de ejecución, verificación y control.
Finalización de las fases de ejecución, verificación y control.	Asegurar y completar la transmisión de los recursos y entregables.

Fuente: elaboración propia.

2.13.1. Actuar: estandarización

Fundamentalmente el fin es formalizar la entrega y aceptación final del proyecto, en el cual debe asegurarse una correcta transmisión de conocimientos a todos los usuarios del nuevo producto. Durante esta fase se recopila toda la documentación final del proyecto, realizando el análisis final y retroalimentando con las experiencias por parte de los miembros del equipo de trabajo.

La estandarización del desarrollo en la gestión de los proyectos tiene como fin lograr un comportamiento estable, generando productos y servicios con calidad homogénea y bajos costos de producción.

Tabla XXXVI. **Acciones básicas para la estandarización**

No.	Acción	Descripción
1	Lineamientos estratégicos	En esta acción se toman en cuenta las directrices que los involucrados en el proyecto deben aplicar al realizar las actividades para el logro de objetivos; el responsable del proyecto es el encargado de dar a conocer estos lineamientos.
2	Diagramas e imágenes	Dar a conocer por parte del encargado del proyecto el diagrama de proceso y planificación de actividades, con el fin de comprender los tiempos que serán utilizados.
3	Registros	Se recolectarán todos los registros o datos en cada una de las fases del proyecto, con el fin de tener respaldo para emitir informe al cabo de cada etapa y el informe final de proyecto; así se obtendrá información para retroalimentación de otros proyectos.
4	Herramientas y especificaciones	Se darán a conocer por parte del encargado del proyecto, las herramientas y especificaciones técnicas para realizar las actividades necesarias dentro del estándar de calidad. Además, deberán estar acompañados por una breve explicación para comprender los elementos principales del proyecto: especificaciones técnicas, materiales y equipo, conocimiento y habilidad del recurso humano.

Fuente: elaboración propia.

La retroalimentación o *feedback* se recoge a través de la autoevaluación de la práctica y se completa a través de una encuesta que incluirá preguntas relacionadas con la conformidad de procesos internos, tanto de procedimientos como de calidad. Esta encuesta la estará realizando el jefe o responsable del proyecto.

La retroalimentación de satisfacción por el usuario también se pondrá en marcha desde el momento que se dé a conocer el nuevo producto; se podrá utilizar la encuesta, así como la entrevista personal. Teniendo los resultados de la encuesta o entrevista, se realizarán reuniones con los miembros del equipo para la discusión de los resultados e identificación de áreas de mejoras y de oportunidades.

Tabla XXXVII. **Evaluación del proyecto**

Actividades	Objetivos
<p>Realizar el análisis y revisión final completa de los entregables.</p> <p>Obtener el grado de satisfacción y conformidad del producto por medio de la encuesta o entrevista.</p> <p>Involucrar directamente al área de mercadeo y ventas en la obtención del <i>feedback</i> del usuario.</p>	<p>Obtener la retroalimentación de los involucrados directos en el proyecto acerca de los procesos, riesgos y calidad.</p> <p>Obtener el <i>feedback</i> del usuario en relación con el grado de satisfacción del producto o servicios.</p>

Fuente: elaboración propia.

2.13.2. Cierre, análisis y transferencia del conocimiento

Esta actividad implica la celebración de una reunión de cierre con el equipo de trabajo involucrado en el proyecto y el análisis del cumplimiento de las expectativas o metas establecidas. Además, se elabora un análisis final del proyecto. Se realizarán comentarios, recomendaciones y conclusiones de las acciones, imprevistos, metodologías, entre otros, realizadas durante el proyecto.

Tabla XXXVIII. **Proceso de cierre del proyecto**

No.	Proceso	Descripción
1	Verificar entregables	Realizar la verificación en los entregables definidos en cada una de las etapas del proyecto, y el informe final.
2	Reunión de cierre	Convocar a todos los involucrados y Dirección General para la reunión de cierre del proyecto. Dar a conocer el cumplimiento de objetivos, así como de los beneficios y el éxito del proyecto.
3	Transferencia de conocimientos.	Analizar los resultados y desviaciones del proyecto para aprender todo lo posible en la retroalimentación. Compartir experiencias y conocimientos obtenidos en el desarrollo del proyecto.
4	Culminación de las tareas de cierre.	Comentarios, recomendaciones y conclusiones finales de las actividades del proyecto.
5	Documento final	Elaboración del documento final y las tareas administrativas del proyecto.
6	<i>Backup</i> proyecto	Realizar <i>backup</i> del proyecto asegurándose de eliminar información superflua y que se tenga la versión final del mismo juntamente con los entregables.
7	Entrega de proyecto a Mercadeo y Ventas	Actualizar la base de datos en Mercadeo y Ventas para la disposición del nuevo proyecto generado.

Fuente: elaboración propia.

2.13.3. Matriz de riesgos

Una matriz de riesgo constituye una herramienta de control y gestión, normalmente utilizada para identificar las actividades más importantes de la institución, el tipo y el nivel de riesgos inherentes a sus actividades.

La matriz debe ser una herramienta flexible que documente los procesos y evalúe de manera integral el riesgo, para hacer comparaciones objetivas entre proyectos, áreas, productos, procesos o actividades.

El contexto estratégico es la base para la identificación de los riesgos internos y del entorno, buscando obtener resultados a través de las acciones siguientes:

- Identificar los factores externos (amenazas), estos pueden ocasionar la presencia de riesgos, se logran identificar con el análisis de la información de la economía, medio ambiente, políticos sociales, tecnológicos y legales.
- Identificar los factores internos (debilidades), ya que son los que ocasionan la presencia de riesgos teniendo en cuenta los factores de infraestructura, personal, ambiente y tecnología. La identificación tanto de las amenazas como debilidades se realizaron anteriormente en las matrices FODA y PESTEL.

El riesgo es la posibilidad de que suceda algún evento que tendrá un impacto sobre los objetivos institucionales o del proceso, expresándose en términos de probabilidad e impacto y de sus consecuencias. El rasgo fundamental del riesgo es la incertidumbre, la cual es afectada por distintos factores, siendo el tiempo uno de los más importantes.

Tabla XXXIX. **Matriz de análisis de riesgo**

MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGO						
JERARQUIZACIÓN DEL IMPACTO DEL RIESGO						
		SEVERIDAD DEL DAÑO				
		I MENOR	II MODERADO	III CRÍTICA	IV FATAL	
FRECUENCIA DE OCURRENCIA DEL DAÑO	E	FRECUENTE	Medio	Elevado	Grave	Grave
	D	RECURRENTE	Bajo	Medio	Elevado	Grave
	C	OCASIONAL	Mínimo	Bajo	Medio	Elevado
	B	AISLADA	Mínimo	Mínimo	Bajo	Medio
	A	REMOTA	Mínimo	Mínimo	Mínimo	Bajo

Fuente: elaboración propia.

2.13.4. **Matriz de probabilidad e impacto**

La matriz de probabilidad e impacto es utilizada para determinar qué combinación de probabilidad e impacto resulta en una calificación de riesgo grave, elevado, medio, moderado, bajo o mínimo.

Para este tipo de riesgos se hace necesario proponer acciones cuyo costo debe hacer parte del presupuesto del proyecto, tomando en cuenta que aun implementadas las acciones se tendrán riesgos residuales, cuyo costo también debe ser parte del presupuesto como una reserva de contingencia.

La zona de riesgo mínimo pueda que no requiera de acciones proactivas, pero al menos deben ser incluidas en una lista de amenazas; la acción a tomar es asignar un responsable para el seguimiento, ya que en caso de presentarse alguno de estos riesgos se tratará con el apartado de imprevistos. La selección de la opción más apropiada, evaluada sobre la base de la reducción del riesgo, involucrará balancear el costo de implementar cada opción versus los beneficios derivados de la misma. Los riesgos pueden categorizarse de acuerdo con su origen; el área afectada u otra categoría útil ayudarán a determinar las áreas más expuestas a los efectos de la incertidumbre.

Tabla XL. **Ocurrencia de incidentes**

PROBABILIDAD DE QUE OCURRAN LOS INCIDENTES		
Clasificación	Probabilidad de ocurrencia	Puntaje
E: FRECUENTE	El incidente se ha presentado más de 12 veces en la institución, en el período de un año.	6
D: RECURRENTE	El incidente se ha presentado de 4 a 11 veces en la institución, en el período de un año.	4
D: OCASIONAL	El incidente se ha presentado tres veces en la institución, en el período de un año.	3
B: AISLADA	El incidente se ha presentado dos veces en la institución, en el período de un año.	2
A: REMOTA	El incidente se ha presentado una vez o nunca en la institución, en el período de un año.	1

Continuación de la tabla XL.

IMPACTO o SEVERIDAD DE LOS INCIDENTES		
Clasificación	Impacto o Severidad	Puntaje
IV: FATAL	El incidente provoca daños que ponen en peligro la sobrevivencia de la institución	35
III: CRÍTICO	El incidente provoca daños mayores que perjudican la rentabilidad y crecimiento de la institución	20
II: MODERADO	El incidente provoca daños moderados a la operación de la institución	15
I: MENOR	El incidente no ocasiona daños severos a la operación de la institución	10

Fuente: elaboración propia.

2.13.5. Categoría de riesgo

Todos los proyectos sin excepción alguna tienen implícito algún tipo de riesgo y es por ello que una eficiente administración del mismo permitirá minimizarlos dentro de los límites prácticos y económicos tolerables.

Existen hechos que suelen ocurrir a lo largo del ciclo de vida de un proyecto, que pueden afectar profundamente sus resultados, como los cambios en el marco externo de referencia institucional; siendo lo político, económico, social, tecnológico ecológico y legal; o los cambios en el marco de referencia interno, como los procesos de generación de información geográfica cartográfica, el capital humano y el manejo de los programas o software de plataforma operacional; de estos últimos, de los cuales se tiene injerencia directa.

Tabla XLI. **Categorías de riesgo**

Categoría	Descripción
Procesos	Cambios en los procesos.
	Estimaciones del tiempo y costo.
	Incumplimiento de metas.
Recurso humano	Recursos necesarios no disponibles.
	Desconocimiento de procesos y/o técnicas y manejo de programas o software.
Tecnología	Inconformidades o defectos, incompatibilidad o incapacidad.
Financiero y ambiental	Efectos ambientales y de inversión del proyecto.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLII. **Criterios valores y probabilidad**

Evaluación o jerarquización de los riesgos				
Severidad →	I MENOR (10)	II MODERADO (15)	III CRÍTICO (20)	IV FATAL (35)
↓ Probabilidad				
E: FRECUENTE (6)	Medio	Elevado	Grave	Grave
D: RECURRENTE (4)	Bajo	Medio	Elevado	Grave
C: OCASIONAL (3)	Mínimo	Bajo	Medio	Elevado
B: AISLADA (2)	Mínimo	Mínimo	Bajo	Medio
A: REMOTA (1)	Mínimo	Mínimo	Mínimo	Bajo

Continuación de la tabla XLII.

Descripción del color en el análisis de riesgo		
	Grave	Riesgo extremo, requiere acción inmediata.
	Elevado	Riesgo alto, necesita acción de alta gerencia.
	Medio	Riesgo moderado, debe ser gestionado por las jefaturas de áreas.
	Bajo	Riesgo bajo, accionar mediante procedimientos de rutina.
	Mínimo	Riesgo mínimo, asumir el riesgo.

Fuente: elaboración propia.

- La cuantificación de los criterios presentados en las tablas anteriores, se han realizado asignando valores en los que las puntuaciones más altas significan que son de mayor importancia.
- La matriz de priorización de riesgos se analiza a través de dos dimensiones: probabilidad e impacto.
 - Probabilidad: es la estimación sobre la certeza de que el riesgo se produzca.
 - Impacto: de producirse el riesgo, se estima que puede afectar en términos de tiempo, alcance, costo y calidad del proyecto.

2.13.6. Métrica de indicadores

Se hace mención que como antecedente, el crear indicadores está basado en que en la actualidad no se cuenta con esta información que permita tener el control; por lo cual se proponen indicadores de control que abarquen en lo posible todos los ámbitos de gestión de proyectos.

Tabla XLIII. **Indicadores financieros**

Indicador	Expresión	Descripción
Eficiencia en costos	Indicador = costo real/costo del proyecto Indicador ≤ 1	Control de que los costos incurridos en el proyecto se enmarquen dentro del presupuesto aprobado.
	Indicador = # de proyectos finalizados / tiempo(años)	Se tendrá una base comparativa con otros periodos o años anteriores.
	Indicador = # de proyectos/ recursos empleados en su administración	Mide la eficiencia en el uso de recursos monetarios y se tendrá la comparación con situación anterior.
Financiero	Indicador = Ingresos generados por la implementación de los proyectos / costos totales de los proyectos	Se mide la rentabilidad de la inversión o el impacto social, aceptación del producto y/o servicio por el cliente externo.
Variación de costo	Indicador VC = CPTR - CRTR	Costo presupuestado del proyecto CPP: es el dato total de lo presupuestado, para la realización del proyecto.

Continuación de la tabla XLIII.

		Costo estimado del proyecto CEP: se refiere a la mejor estimación del costo final del proyecto.
Variación del programa	Indicador VP= CPTR - CPTP	
Índice de rendimiento de costos	Indicador IRC= CPTR / CRTR	
Índice del rendimiento del programa	Indicador IRP= CPTR / CPTP	
Variación de la ejecución	Indicador VE= CPP - CEP	
Costo presupuestado del trabajo programado CPTP: es el presupuesto asignado para una actividad del cronograma, es un indicador monetario.		
Costo presupuestado del trabajo realizado CPTR: es el valor presupuestado del trabajo efectivamente realizado, siendo el indicador monetario.		
Costo real del trabajo realizado CRTR: es el valor realmente gastado para completar el trabajo efectivamente realizado en la actividad programada.		

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLIV. **Indicadores de procesos internos**

Indicador	Expresión	Descripción
Gestión de proyectos institucionales	Indicador= (# de Proyectos exitosos + # de proyectos modificados - # de proyectos no presupuestados) / # total de proyectos.	Se tiene la información de la gestión del portafolio de proyectos de la institución.
Expectativas	Indicador = # de auditorías realizadas /# de proyectos finalizados.	Se consideran todos aquellos proyectos relevantes en términos de inversión.
Eficiencia del proceso	Indicador = # de proyectos terminados a tiempo (cronograma) /# total de proyectos.	Se busca medir la eficiencia del proceso de proyecto de acuerdo con lo programado.
Innovación	Indicador = # de ideas innovadoras implementadas /# total, de ideas procesadas.	Captar todas las ideas para realizar innovaciones en los procesos o nuevos productos, las cuales serán depositadas en una base de datos.
Satisfacción	Indicador = resultados de encuestas realizadas.	Aplicar encuestas de satisfacción, tanto internas como externas.
Plazos	Indicador = # de días reales ocupados en el proyecto /# de días estimados de duración del proyecto.	Se realiza el análisis del cumplimiento del plazo comprometido en los proyectos.

Fuente: elaboración propia.

2.13.7. Plantillas de documentación

La función de la plantilla es facilitar la generación de los documentos relacionados con la gestión de proyectos, en las que se definirá la aplicación e información relevante para cada etapa o fase del proyecto. Estas plantillas son esquemas como punto de partida, que representan a grandes rasgos los lineamientos básicos en la gestión y el alcance de las funciones, facilitando la carga de experiencia laboral de la recolección de datos en las prioridades de un periodo de tiempo conveniente para la administración del proyecto.

2.13.8. Plan general del proyecto

Esta plantilla representa un conjunto de acciones estimadas para lograr un objetivo determinada en una serie ordenada de operaciones. Esta información incluirá el panorama y el resultado esperado del proyecto, estando todo bien coordinado para que el trabajo que se ejecute siga la dirección necesaria, aprovechando y optimizando los recursos.

Tabla XLV. **Breve descripción del proyecto**



Instituto Geográfico Nacional
"Ing. Alfredo Obiols Gómez"

Nombre del proyecto:	
Líder ejecutor:	
Preparado por:	

Continuación de la tabla XLV.

Periodo de tiempo:	Del:	Al:
Breve descripción del proyecto (producto y/o servicio)		
Lineamientos del proyecto		
Objetivos estratégicos	Propósito del proyecto	
(A qué objetivo estratégico institucional se alinea el proyecto)	(Beneficios que obtendrá la institución cuando el proyecto sea entregado)	
Objetivos del proyecto (Describirlos en términos de alcance, tiempo, costo y calidad)		
Factores críticos de éxito del proyecto (Incluir todos aquellos componentes que deben cumplirse para considerar el proyecto exitoso)		
Requerimientos para el cumplimiento del proyecto (Principales condiciones de material y equipo, suministros y capacidades del recurso humano)		
Fases y entregables del proyecto		
Fases del proyecto (Secuencia lógica de actividades que usualmente culminan en la elaboración de un entregable. Cada fase tendrá un entregable.)	Principales entregables (Es el resultado de una fase; un documento único y verificable)	

Continuación de la tabla XLV.

Interesados o beneficiarios	
(Persona o grupo de personas, organización cuyos intereses pueden ser afectados positivamente por la ejecución del proyecto)	
Eventos principales del proyecto	
(Eventos significativos en pro del proyecto)	
Riesgos del proyecto	
(Condiciones inciertas que, si ocurriesen, tienen un efecto positivo o negativo sobre los objetivos planteados)	
Presupuesto del proyecto	
(Estimación del costo para el proyecto con desglose de trabajo. Cronograma)	
Firmas de involucrados del proyecto	
f) Líder o responsable del proyecto	f) Coordinador del proyecto

Fuente: elaboración propia.

2.13.9. Documentación y requisitos

Dar a conocer la documentación y requisitos del proyecto, consiste informar respecto de las necesidades, deseos, fin, características, responsables y expectativas cuantificadas del proyecto propuesto.

Tabla XLVI. **Control del proyecto**

			
Instituto Geográfico Nacional "Ing. Alfredo Obiols Gómez"			
Nombre del proyecto:		Fecha:	
Responsable o líder del proyecto:			
Documentación y requisitos	Sí	No	Comentarios
Descripción			
Justificación			
Objetivos			
Alcance			
Estimación del presupuesto			
Plazo definido			
Interesados o beneficiarios definidos			
Riesgos			
Descripción de entregables			
Organigrama y responsabilidades			
Cronograma de actividades			
Plan de comunicación y reuniones			
Definición de requerimientos			
Comentarios:			
f) Responsable del proyecto			

Fuente: elaboración propia.

2.13.10. Constitución del proyecto

El documento de constitución del proyecto es el que formalmente autoriza su inicio, convirtiéndose en un documento legal interno que identifica al administrador del proyecto y su personal, el cual debe ser formalmente publicado por la dirección general.

Tabla XLVII. Constitución del proyecto

 Instituto Geográfico Nacional "Ing. Alfredo Obiols Gómez"					
Proyecto:					
Unidad ejecutora:					
Título del proyecto y descripción:					
(En qué consiste el proyecto)					
Administrador del proyecto y nivel de autoridad:					
(Responsable asignado del proyecto y el <i>staff</i> necesario, dar a conocer el presupuesto)					
Objetivos del proyecto:					
Dar a conocer los criterios numéricos que tienen relación con las restricciones de alcance, tiempo, costo y calidad, utilizados para medir el éxito del proyecto					
Causa del proyecto					

Continuación de la tabla XLVII.

(El proyecto, ¿por qué se realizará?)	
Reseña de entregables del proyecto	
Dar a conocer cuáles serán los entregables específicos de cada fase o etapa que darán como resultado final del proyecto	
Elaborado por:	
Nombre:	f)
Fecha:	
Revisado por:	
Nombre:	f)
Fecha:	
Firmas de aprobación:	
(Nivel directivo y ejecutivo)	

Fuente: elaboración propia.

2.13.11. Distribución de la comunicación

La distribución de la comunicación en el proyecto es necesaria para asegurarse que se dará a conocer la información al personal correcto en el tiempo indicado, permitiendo un flujo de comunicación claro y eficaz entre las partes involucradas.

Tabla XLVIII. **Distribución de la comunicación**

INFORMACIÓN DEL PROYECTO					
Institución:					
Proyecto:					
Administrador del proyecto:					
Responsable de la distribución de la comunicación:					
REQUERIMIENTOS DE COMUNICACIÓN DEL PROYECTO					
Descripción	Objetivo	Contenido	Formato	Plazo de seguimiento	Recibido por:
Comentarios:					

Fuente: elaboración propia.

2.13.12. Cierre del proyecto

Para obtener el cierre formal del proyecto se debe dar por entendido que se ha realizado el control y revisión del entregable, el cual ha cumplido con los criterios de aceptación establecidos en la documentación.

Además, el administrador o encargado del proyecto deberá continuar con el cierre formal del mismo incluyendo documentación que contenga la información de evaluación postproyecto o fase, lecciones aprendidas y el archivo general.

Tabla XLIX. Cierre del proyecto

 <p>Instituto Geográfico Nacional "Ing. Alfredo Obiols Gómez"</p>	
Información del proyecto	
Institución:	
Área o división:	
Proyecto:	
Responsable de cierre del proyecto:	
Razón de cierre:	
Por medio de la presente, se da cierre formal al proyecto, por las razones siguientes (marcar con una X la razón):	
Entrega de todos los productos de conformidad con los requerimientos establecidos.	

Continuación de la tabla XLIX.

Entrega parcial de productos y cancelación de otros, de conformidad con los requerimientos solicitados.		
Cancelación de todos los productos asociados con el proyecto.		
Falta de presupuesto.		
Requerimientos no conformes de acuerdo a lo solicitado.		
Otro:		
Aceptación de los productos o entregables		
Por medio de la presente se establece cuáles entregables de proyecto han sido aceptados:		
Entregable	Aceptación (sí o no)	Observaciones
Firmas de aceptación y cierre del proyecto		
(Nivel directivo y ejecutivo)		

Fuente: elaboración propia.

2.13.13. Procedimientos de soporte

La documentación de soporte será utilizada para completar el trabajo definido en el plan de gestión de proyectos, ejecutando normativas y procedimientos de los recursos humanos, tecnológicos y económicos, con el fin de cumplir con los requerimientos del proyecto.

2.13.14. Planificación

La planificación de proyectos conlleva la programación y estimación del orden de prioridades de las actividades necesarias para alcanzar los objetivos determinados en un proyecto, es decir se planifica técnicamente lo que va a suceder en el transcurso del tiempo.

Tabla L. **Planificación del proyecto**

 Instituto Geográfico Nacional "Ing. Alfredo Obiols Gómez"		
Procedimiento de planificación del proyecto		
Actividad	Contenido	Responsable
Documento inicio del proyecto	Redacción de la propuesta	Administrador del proyecto
	Planificación y cronograma del proyecto	
	Estimación del costo	
	Control de calidad en las fases del proyecto	
	Selección del recurso humano	
	Informes o entregables	

Continuación de la tabla L.

Documento de definición del proyecto	Plan de proyecto	Administrador del proyecto
	Control de calidad	
	Funciones y responsabilidades del personal	
	Mantenimiento o servicios de apoyo	
Estructura de la gestión de proyecto	Introducción	Administrador del proyecto
	Organización del plan	
	Análisis de riesgos	
	Requerimientos	
	Cronograma (actividades, tiempos estimados, recursos, tareas, personal)	
	Mecanismos de control	
Entrega de documentación para la gestión de proyectos	Plan general del proyecto (documento de inicio, definición y estructura).	Jefatura Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad. (recibe y revisa)
	Documentación de apoyo para la gestión del proyecto	
Notificación de elegibilidad y viabilidad	Se somete a evaluación: Institucional, técnico, económico y ambiental. Se extiende carta de cumplimiento de requisitos previstos. De no cumplirse con los requisitos se devuelve el documento para sus correcciones o el planteamiento de un nuevo proyecto.	Jefatura unidad de ingeniería, desarrollo y calidad (realiza evaluación)
Acta de constitución	Documento previsto (plantilla)	Administrador del proyecto

Continuación de la tabla L.

Ejecución del proyecto	El proyecto se ejecutará con base en el cronograma general del proyecto. Los entregables se obtendrán de acuerdo con lo estipulado en el plan general	Administrador del proyecto
Auditorías de control	Se utilizarán plantillas generadas para el control o controles internos que disponga el administrador del proyecto, con aval de la jefatura de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad.	Jefatura unidad de ingeniería, desarrollo y calidad (realiza la auditoría)
Solicitud de cierre del proyecto	Solicita cierre (plantilla generada)	Administrador del proyecto (elabora)
Cierre del proyecto	Documento de solicitud de cierre (plantilla generada)	Administrador del proyecto (solicita) jefatura Unidad de ingeniería, Desarrollo y Calidad (realiza la revisión general del proyecto)
	Documento de cierre (plantilla generada)	Jefatura Unidad de Ingeniería Desarrollo y Calidad (extiende documento de cierre del proyecto)

Fuente: elaboración propia.

2.13.15. Seguimiento y control del proyecto

Esta herramienta se utiliza para el seguimiento y control de proyectos; es básica para realizar una buena dirección y gestión en las actividades a realizar. El propósito es proporcionar un entendimiento del progreso del proyecto de forma que se puedan tomar las acciones correctivas apropiadas cuando la ejecución del proyecto se desvíe de lo planificado.

Tabla LI. Seguimiento y control del proyecto

 Instituto Geográfico Nacional "Ing. Alfredo Obiols Gómez"		
Nombre del proyecto:		
Administrador del proyecto:		
Elaboró:		Fecha:
Actividad	Descripción	Responsable
Establecimiento de estándares y criterios	Documento que representa el desempeño deseado y los criterios de lineamientos que orientan la toma de decisiones.	Jefatura Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad.
Observación de desempeño	Busca obtener información precisa de lo que se controla, con base en los lineamientos y criterios de control establecidos.	Jefatura Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad.

Continuación de la tabla LI.

Medición de desempeño	Selección de estrategia o técnica para la medición de interés para el proyecto, se realiza simultáneamente a la observación.	Jefatura Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad.
Acción correctiva	Al existir alguna inconformidad, desvío o contingencia, debe darse la corrección a indicar cuándo, cuánto, cómo y dónde se realizará.	Jefatura Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad.
Informe de control	Permite ver de manera general el estado del proyecto. Este informe se archiva en la carpeta del proyecto y se le entrega copia al administrador o ejecutor del mismo.	Jefatura Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad.

Fuente: elaboración propia.

2.13.16. Mejora de la calidad

El proceso de mejora de la calidad es necesario para aumentar la calidad y reducir los costos de fabricación del producto o generación de servicios, asegurando que todas las actividades necesarias sean efectivas y eficientes con respecto al propósito del objetivo del proyecto.

Tabla LII. **Metodología a implementar**

 Instituto Geográfico Nacional "Ing. Alfredo Obiols Gómez"		
Nº proyecto:		
Administrador del proyecto:		
Elaboró:		
Actividad		Fecha:
Documento informativo de metodología	Descripción	Responsable
Plan de mejora	Descripción de la metodología a implementar	Jefatura Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad.
Auditoria de calidad	Planificación de reuniones con los involucrados, con el fin de dar a conocer y realizar las mejoras.	Jefatura Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad.
Documento informativo de metodología	Documentos para obtener evidencias que permitan determinar el cumplimiento de los criterios definidos en el proyecto.	Jefatura Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad.

Continuación de la tabla LII.

Acción correctiva	Descripción de las acciones para eliminar las causas de la no conformidad deseable.	Jefatura Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad.
Informe	Documento que da a conocer la efectividad de verificación de los compromisos pendientes o plantea nuevos compromisos.	Jefatura Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad.
	Documento que se archiva en la carpeta del proyecto y se envía copia al administrador o ejecutor del proyecto para su debida atención.	Administrador del proyecto.

Fuente: elaboración propia.

2.13.17. Recurso humano

La materialización de un proyecto se realiza gracias a un grupo de personas que efectúan una serie de actividades y funciones, con sus responsabilidades definidas, con el fin de cumplir el objetivo propuesto del proyecto.

Tabla LIII. **Plan de gestión de capital humano**

 <p>Instituto Geográfico Nacional "Ing. Alfredo Obiols Gómez"</p>		
Nombre de		
Administrador del proyecto:		
Elaboró:		Fecha:
Actividad	Contenido	Responsable
Planificación	Describir el plan de gestión de capital humano.	Administrador del proyecto, quien elabora y solicita. Jefatura de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad, quien acompaña y evalúa información.
Requisitos capital humano	Establecer los requerimientos de conocimiento técnico y aptitudes del personal necesario para vincularlo al proyecto. Establecer el procedimiento para la selección y convocatoria del personal.	Administrador del proyecto, quien elabora y solicita. Jefatura de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad, quien acompaña y evalúa información.
Convocatoria	Dar a conocer el proyecto a los involucrados.	Administrador del proyecto elabora y solicita. Jefatura de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad, acompaña y evalúa la información.
Vinculación	Realizar los trámites necesarios para la vinculación del personal al proyecto.	Administrador del proyecto elabora.

Continuación de la tabla LIII.

Administración del capital humano	Aspectos para el bienestar del capital humano involucrado.	Administrador del proyecto elabora.
Evaluación de desempeño	Verificación del cumplimiento de las actividades asignadas y evaluación del desempeño laboral.	Administrador del proyecto elabora.
Lecciones aprendidas	Describir las lecciones aprendidas, conclusiones y recomendaciones.	Administrador del proyecto elabora.
Informe	Dar a conocer los objetivos alcanzados del proyecto en la reunión de involucrados y autoridades generales.	Administrador del proyecto elabora y solicita. Jefatura de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad, acompaña y evalúa información.

Fuente: elaboración propia.

2.13.18. Riesgos

Es indiscutible que toda actividad institucional implica riesgos, los cuales se producen por el hecho de que la organización lleva a cabo sus actividades en un ambiente de incertidumbre, en ausencia de seguridad sobre lo que sucederá en el futuro. Es de gran beneficio utilizar esta herramienta para la identificación de peligros, valorar riesgos y determinar los controles necesarios para el buen desempeño de las actividades del proyecto.

La gestión eficaz de los riesgos para responder a los resultados y objetivos estratégicos trazados por la institución es uno de los mayores retos de todo administrador. En alineación con la planificación estratégica institucional, se coordinarán actividades en la administración de riesgos, que permitan tomar decisiones encaminadas a prevenir su materialización o disminuir su probabilidad de ocurrencia, se realizará a través del análisis del riesgo y de la matriz de riesgos.

Tabla LIV. **Análisis de riesgo**

 Instituto Geográfico Nacional "Ing. Alfredo Obiols Gómez"		
ANÁLISIS DEL RIESGO		
Proceso	Descripción	Responsable
Riesgos de capital humano	Este riesgo es causado por la falta de personal cualificado y profesionales capacitados para ejercer sus funciones: a) No intencionales: resultado obtenido por la negligencia o de omisión, o por los recursos necesarios no disponibles. b) De calificación: sucede cuando el personal no ejerce sus funciones correctamente por falta de capacidad o habilidad.	Administrador del proyecto elabora y acciona. Jefatura de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad, acompaña y evalúa la información.

Continuación de la tabla LIV.

<p>Riesgos de capital humano</p>	<p>c) Fraude: cuando existe conducta negativa y se ve reflejado en el incumplimiento intencional de las especificaciones y normas laborales.</p> <p>d) Biomecánicos: postura, movimientos repetitivos, esfuerzo.</p>	
<p>Riesgos de procesos</p>	<p>Se reflejan como resultado de la deficiencia de los procesos internos, cambios en los procesos, débil estimaciones de tiempo y costo, incumplimiento de metas, controles ineficaces.</p>	
<p>Control de riesgos</p>	<p>Se definen las acciones que conllevan a controlar los riesgos, teniendo en cuenta la eliminación, sustitución, control ingenieril, advertencias o controles administrativos y equipo de protección.</p>	

Continuación de la tabla LIV.

Informe	<p>Generar informe de los datos obtenidos de los riesgos, acciones implementadas o cualquier otra obligación aplicable con la gestión y valoración del riesgo.</p> <p>Utilizar las matrices FODA y PESTEL, para la evaluación y control de los riesgos.</p>	<p>Administrador del proyecto elabora y socializa. Jefatura de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad, acompaña.</p>
---------	---	---

Fuente: elaboración propia.

Tabla LV. **Formato *check list* de identificación de riesgos**

 Instituto Geográfico Nacional "Ing. Alfredo Obiols Gómez"													
Identificación													
Proyecto:													
Administrador del proyecto:													
Área o división responsable:													
Elaboró:							Fecha:						
Cualificación del riesgo													
Riesgos en relación con la institución	Representa riesgo			Probabilidad de ocurrencia					Impacto si ocurre				
	s	n	na	mp	p	pm	bp	mbp	ma	a	m	b	mb

Continuación de la tabla LV.

La dirección general está comprometida con el proyecto														
El proyecto tiene claros los beneficios para la institución														
El proyecto está alineado con la estrategia institucional														
Está claramente definida la estrategia a desarrollar														
Las demás áreas o divisiones apoyan en el momento oportuno														
Otras áreas o divisiones tienen necesidad del producto del proyecto														
Otras áreas o divisiones tienen tareas asignadas dentro del proyecto														

Continuación de la tabla LV.

Riesgos en relación con las organizaciones participantes en el proyecto	Representa riesgo			Probabilidad de ocurrencia					Impacto si ocurre				
	s	N	na	mp	p	pm	bp	mbp	ma	a	m	b	mb
Entre las organizaciones participantes se posee experiencias de trabajo													
El proyecto está alineado a la naturaleza de la institución y a la estrategia del proyecto													
Está claramente definida la estrategia a desarrollar													
El compromiso de la alta gerencia de las organizaciones está por escrito y firmado por ambas partes													
Se tiene certeza que el compromiso político de los involucrados perdurará durante toda la ejecución del proyecto.													

Continuación de la tabla LV.

El proyecto es trascendente													
Se comprende y comparte el uso de metodología y especificaciones técnicas planteadas para el proyecto													
Las organizaciones poseen capacidades técnicas, tiempo y recursos necesarios para enfrentar el proyecto													
Riesgos en relación con factores tecnológicos	Representa riesgo			Probabilidad de ocurrencia					Impacto si ocurre				
	s	n	na	mp	p	pm	bp	mbp	ma	a	m	b	mb
Se tienen claras las especificaciones tecnológicas a utilizar en el proyecto													
Si personal técnico de la institución posee experiencia en este tipo de proyectos													
Se posee experiencia en el uso y aplicación de la tecnología utilizada para el proyecto													

Continuación de la tabla LV.

Se tienen claras las restricciones del proyecto con los sistemas a utilizar													
Estas restricciones pueden afectar el desarrollo del proyecto													
Riesgos en relación con materiales y suministros	Representa riesgo			Probabilidad de ocurrencia				Impacto si ocurre					
			a	p		m	p	bp	a				b
Se tienen claros los requerimientos para la adquisición de toda clase de insumos y suministros para el buen desempeño de las actividades del proyecto													
Se posee experiencia con los proveedores candidatos para acceso a los requerimientos de materiales y suministros													
El proveedor tiene claros los requerimientos y especificaciones de lo solicitado													

Continuación de la tabla LV.

Se tiene la asignación presupuestaria necesaria para cumplir con la adquisición de lo requerido													
El proveedor tiene y extiende por escrito las garantías y servicios del material y equipo solicitado													
Se tiene identificado el cronograma para la recepción de materiales y equipo necesario para enfrentar el proyecto													
Otros:													
Riesgos en relación con gestión del proyecto	Representa riesgo			Probabilidad de ocurrencia				Impacto si ocurre					
			a	p		m	p	bp	a				b
Están bien definidos los objetivos del proyecto													
Todas las etapas del proyecto están claras y definidas													

Continuación de la tabla LV.

Las actividades y responsabilidades están claramente comunicadas a los involucrados en el proyecto													
El personal designado para formar parte del proyecto tiene las competencias adecuadas para las actividades a desempeñar													
Este proyecto depende de otros proyectos en la organización													
El cronograma y recursos son razonables y compatibles con las necesidades del proyecto													
El presupuesto tiene el cubrimiento total del proyecto													
Se tiene definido el entregable de cada fase y el final del proyecto													

Continuación de la tabla LV.

Se incluyeron imprevistos en el presupuesto del proyecto														
Otros:														
Identificadores:														
s: sí							p: probable							
n: no							mp: muy probable							
na: no aplica							pm: probabilidad media							
mbp: muy baja probabilidad							bp: baja probabilidad							
ma: muy alto							m: medio							
b: bajo							a: alto							
mb: muy bajo														
Revisado por:										Fecha:				

Fuente: elaboración propia.

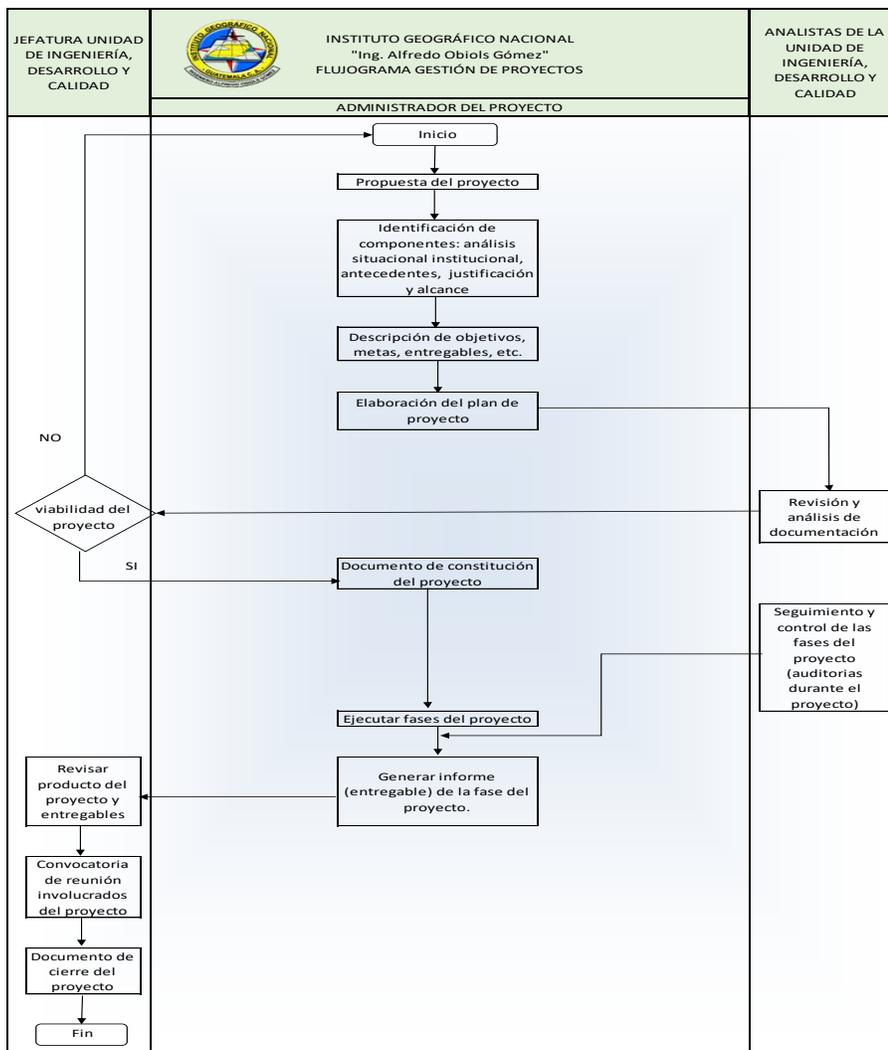
2.13.19. Flujogramas

Son muestras visuales o gráficas de una secuencia de pasos o de acciones que componen un proceso determinado o parte de este, incluso en forma cronológica, haciendo más fácil el análisis del proceso.

En este estudio el flujograma es utilizado para dar a comprender un proceso o identificar las oportunidades de mejorar la situación actual en la institución, en lo que se refiere a la gestión de proyectos.

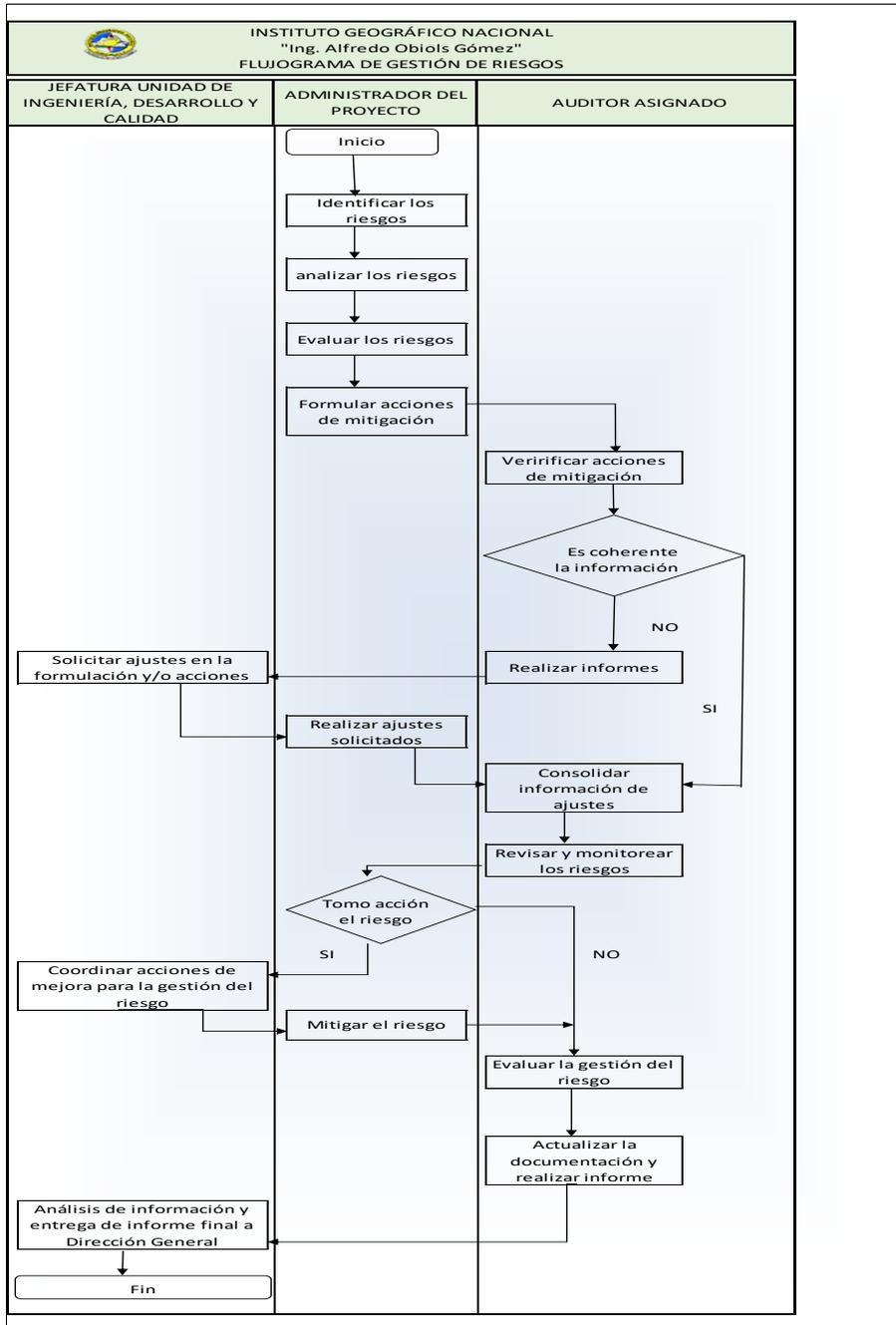
En el diseño de los nuevos procesos, aparecerán incorporadas aquellas mejoras para ser difundidas de forma clara y concreta, facilitando la comunicación entre las personas que intervendrán en los procesos. A continuación, se incluyen los flujogramas correspondientes a cada proceso de mejora.

Figura 9. **Flujograma de gestión de proyectos**



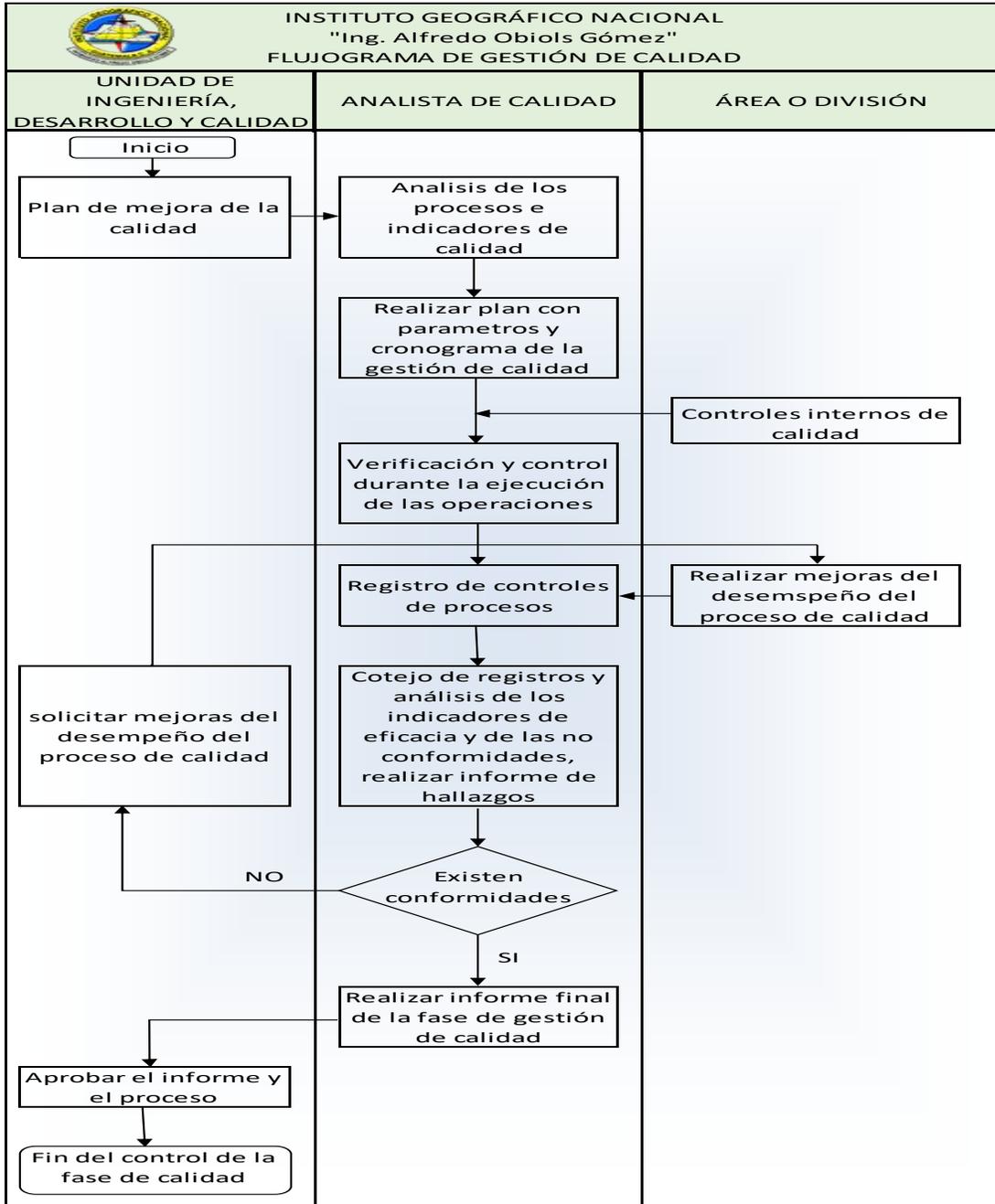
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

Figura 10. Flujograma de gestión de riesgos



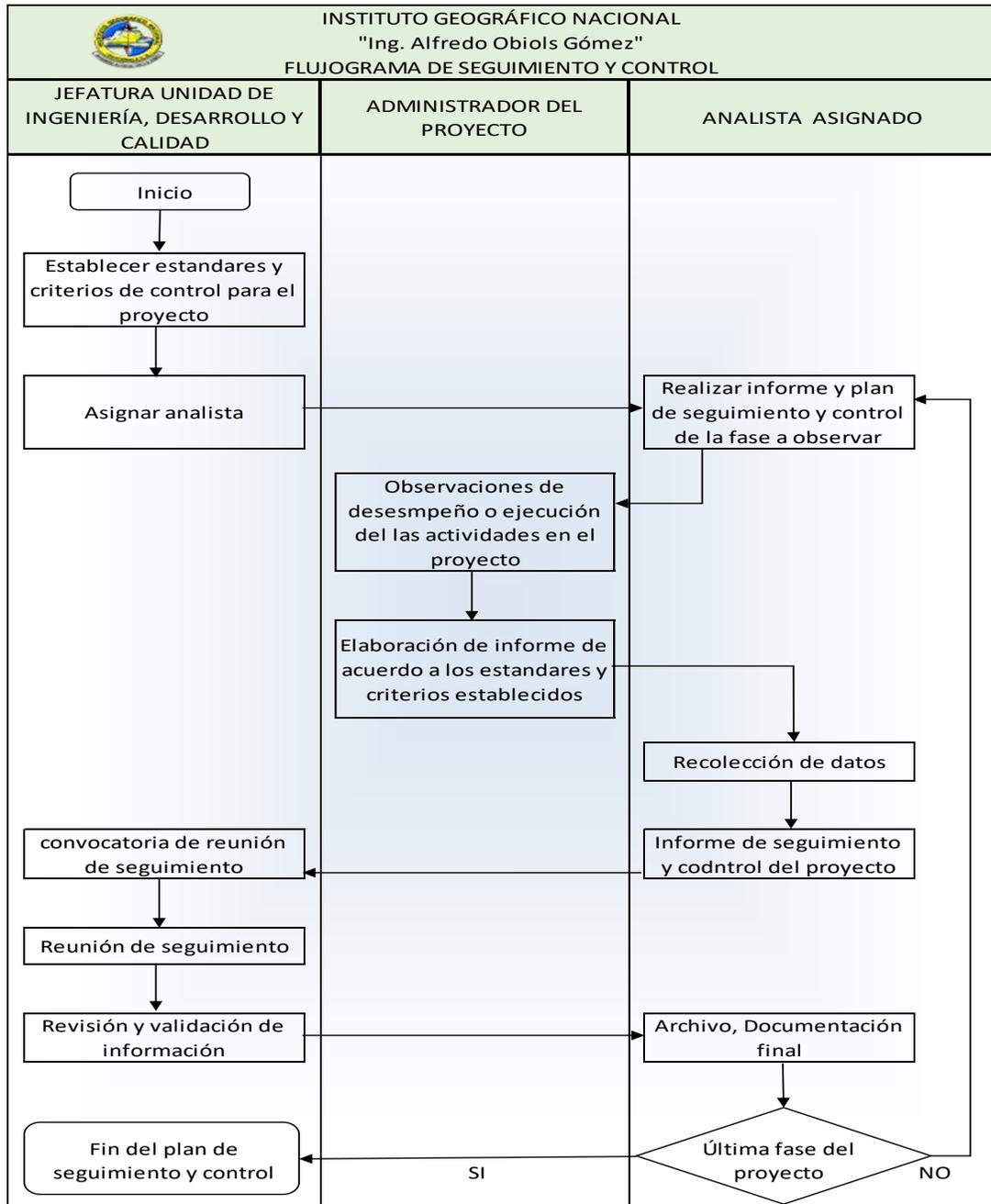
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

Figura 11. Flujoograma de gestión de calidad



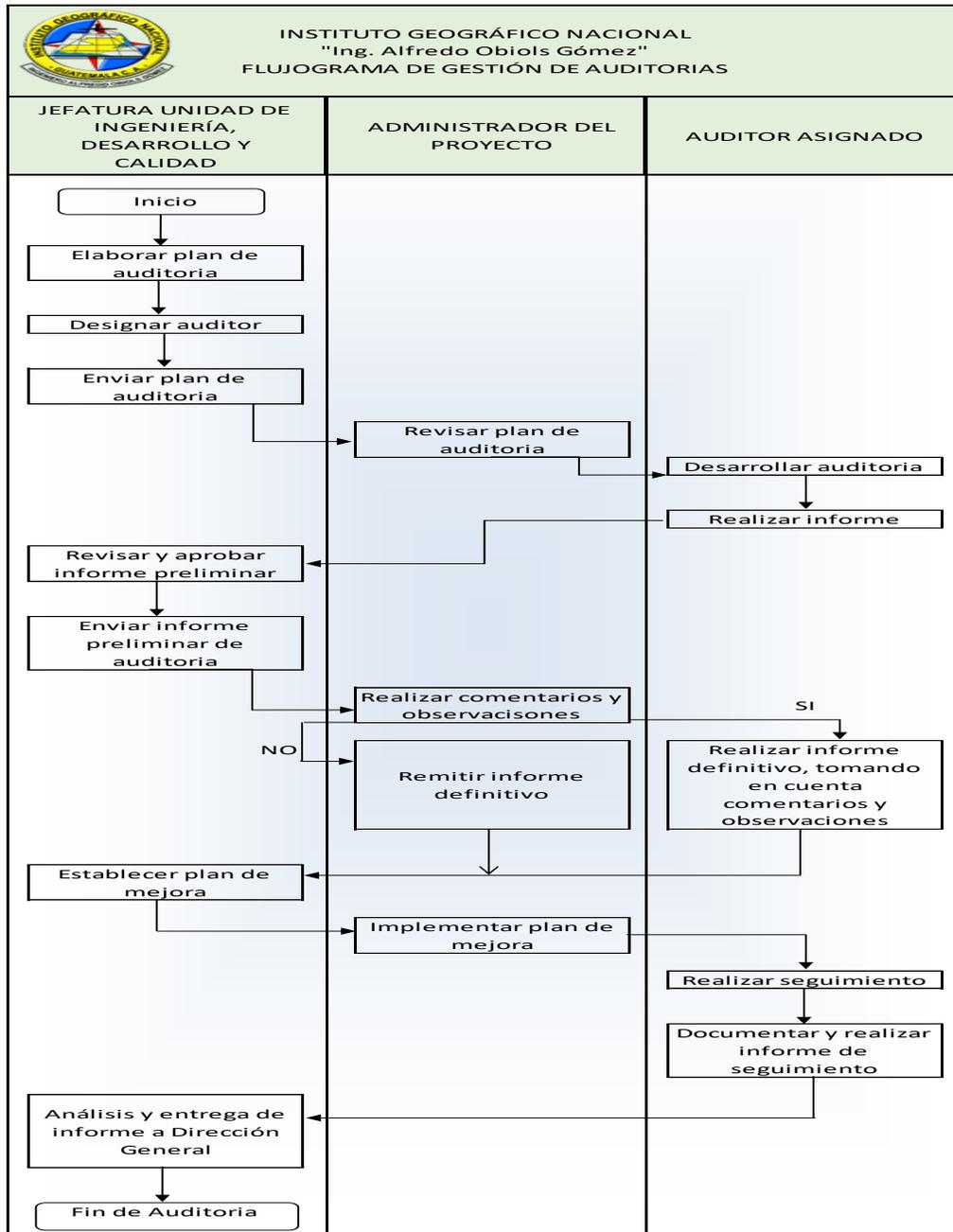
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

Figura 12. Flujograma de seguimiento y control



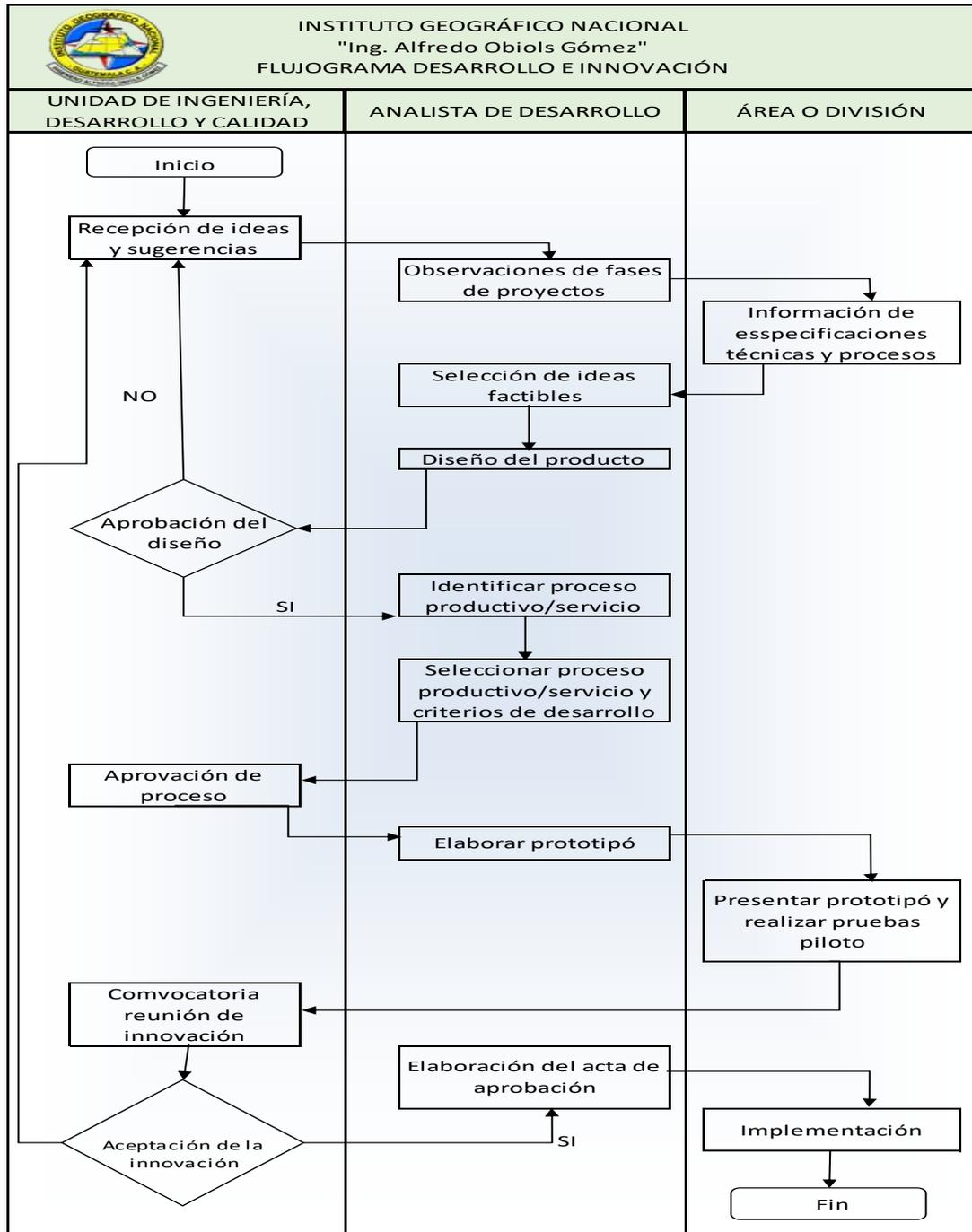
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

Figura 13. Flujograma de gestión de auditorías



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

Figura 14. Flujograma de desarrollo e innovación



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

2.14. Evaluación de la propuesta

El resultado final de este estudio y de la propuesta realizada se ha alcanzado, pues las herramientas han sido creadas y validadas, las cuales, funcional y operativamente deben ser ajustadas para lograr plenamente los resultados esperados.

Esta propuesta tiene por finalidad apoyar en el plan operativo institucional, fortaleciendo la cultura de planeación de proyectos, cultura de calidad, la capacidad y talento humano. Se tendrá una metodología y estándares a seguir en el momento de la gestión de proyectos, así como metodología para proponer nuevos productos que permitan ampliar el portafolio de la institución, con productos que satisfagan las necesidades del usuario y en beneficio del país.

Esta experiencia, con todos sus aciertos y desaciertos, además de proporcionar un modelo validado, ha desarrollado un marco de oportunidad de referencia en la gestión de proyectos, siendo la institución el mayor beneficiario, pues se le ha insertado una mejor imagen de reconocimiento social.

El 91,67 % del personal opina que sí es necesaria una unidad que apoye en las diferentes gestiones de los proyectos, mientras que el 8,33 % señala que no hace falta esa unidad. Este porcentaje de aceptación hace ver la necesidad de la creación de la propuesta, por lo cual su evaluación tiene este reflejo en el mismo porcentaje.

2.14.1. Costos de la propuesta

Se estimaron los siguientes recursos en los que debe incurrirse para crear la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad para la gestión de proyectos. Esta corresponde a una primera estimación, la cual deberá revisarse de acuerdo con los valores vigentes en la fecha real de implementación y de la calificación de proveedores para obtener la mejor calidad en lo requerido.

Tabla LVI. Costos de la propuesta

Descripción	Costo mes	Cantidad meses	Total proyecto año
Costos variables de operación recurso humano (5 personas)	Q 51 000,00	12	Q 612 000,00
Costos variables de materiales e insumos	Q 5 000,00	12	Q 60 000,00
Total, costos variables año	Q 56 000,00	12	Q 672 000,00
Costos fijos de operación computadoras (5 personas)	Q 75 000,00	1	Q 75 000,00
Costos fijos de mobiliario	Q 50 000,00	1	Q 50 000,00
Imprevistos	Q 3 000,00	1	Q 3 000,00
Costos fijo equipo ofimático	Q 20 000,00	1	Q 20 000,00
Total costos fijos el primer año como única compra.	Q148 000,00	1	Q 148 000,00
Costo total			Q 820 000,00

Fuente: elaboración propia.

El costo total de recursos necesarios para la creación de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad puede variar significativamente al hacer uso de recursos ya existentes dentro de la institución tales como: mobiliario,

computadoras y seleccionar al capital humano adecuado para conformar la unidad.

3. FASE DE INVESTIGACIÓN. PROPUESTA DE PLAN PARA LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

3.1. Diagnóstico de consumo energético del Instituto Geográfico Nacional

Para enfrentar un plan de ahorro energético en las oficinas técnicas de la institución se debe partir del conocimiento previo de la situación de consumo energético, tanto a nivel de luminarias y equipamiento como de la disposición de los trabajadores para desarrollar las diferentes medidas del ámbito energético.

Se realizó una primera vista a las instalaciones para la identificación de áreas principales, recabando información sobre los equipos consumidores de energía, capacidad instalada y horas de operación, protocolos de actuación en periodos de descanso, información histórica del consumo de energía; además:

- Se indagó sobre la existencia de algún tipo de estrategia de consumo energético en la institución.
- Se verificó qué tipo de iluminación se emplea en las diferentes oficinas técnicas.
- Fue necesario realizar revisiones periódicas del mantenimiento de luminarias y de los equipos.
- Se verificó si existe conciencia del personal respecto del buen uso de la energía eléctrica, y se entrevistó a los responsables de operación y mantenimiento: conocimiento del proceso e identificación equipos de mayor consumo energético.

La base para el análisis, tabulación y elaboración de gráficos, fueron los datos e información, tanto de facturación de energía eléctrica de la institución, correspondientes a los primeros ocho meses del año, como de las entrevistas realizadas. Este estudio permitirá identificar si se está dando un uso eficaz a la energía y establecer las medidas correctoras oportunas como sustitución de luminarias.

3.1.1. Diagrama de causa-efecto (Ishikawa)

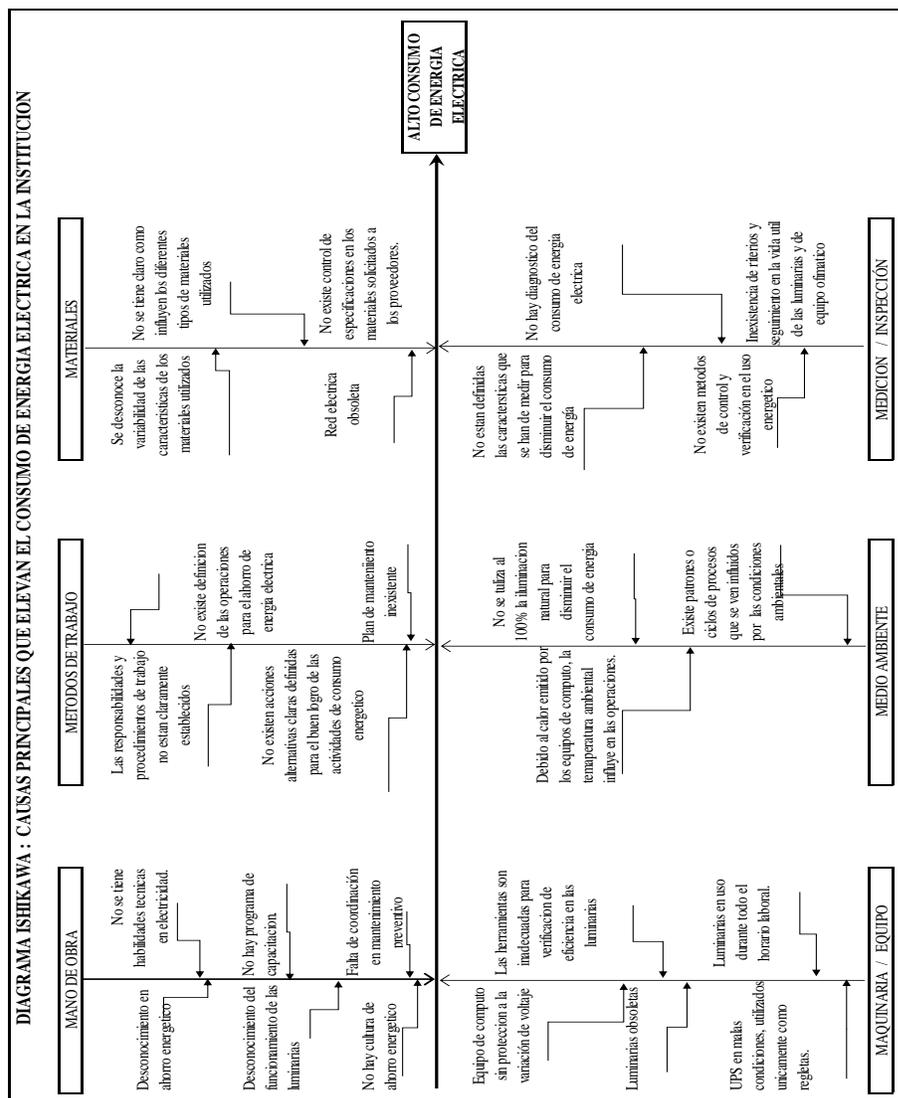
Este tipo de diagrama es utilizado para recoger de manera gráfica todas aquellas posibles causas del problema, identificando aspectos necesarios para determinar un efecto.

La elaboración del diagrama Ishikawa fue la herramienta que permitió identificar las causas principales del consumo de energía eléctrica. El objetivo de esta es detectar los puntos críticos en cuanto a consumos, malas prácticas, entre otros, y poder establecer un plan de acción en cuanto a los períodos y puntos de toma de datos, medidas *in situ* y entrevistas con el personal. Se detectaron las siguientes causas del problema:

- No existe conciencia sobre el uso debido de la energía eléctrica, lo que provoca un alto consumo. Esto debido a lámparas encendidas, innecesariamente, antes de la apertura y después del cierre de la institución, así como en periodos de descanso.
- Se desconoce la variabilidad de las características de los materiales utilizados en las luminarias instaladas. Esto repercute en pérdidas eléctricas por la generación de calor del balastro y de la luminaria, el cual se transfiere en forma de calor de ambiente.

- No existen acciones alternas bien definidas para el logro de las actividades que impliquen ahorro energético.
- Se desconoce el funcionamiento y calidad de luminosidad en las luminarias instaladas. El factor de depreciación luminosa es alto en los tubos fluorescentes.

Figura 15. Diagrama Ishikawa



Fuente: elaboración propia, empleando formas de Microsoft Word.

Tabla LVII. Cuadro resumen del estudio realizado



**DIAGNOSTICO CONSUMO ENERGETICO DE LA INSTITUCION -IGN-
CUADRO RESUMEN DEL ESTUDIO REALIZADO
DIVISIONES TECNICAS DEL IGN**

Análisis situacional	SI	NO	DESCRIPCION
Existe plan de mantenimiento del sistema de alumbrado, en el area de trabajo.		X	En oportunidades que se requiere de un diagnostico de la red electrica, se han acercado personeros del MAGA central para evaluar. Sin embargo en ningun lado se pudo localizar algun informe del trabajo realizado.
Existe aprovechamiento de la luz natural		X	El personal de Bienes y Servicios periodicamente realizan la limpieza de los vitrales en cada una de las divisiones tecnicas.
Existen ambientes vacíos y sin trabajo.		X	Son aquellos espacios que son utilizados para las reuniones de trabajo.
Se puede identificar fácilmente los interruptores que controlan la iluminación.	X		
Existe compañía de concientización sobre el ahorro de energía apagando las luces.		X	
Se ha diagnosticado el estado de las luminarias y difusores de luz.		X	
Existen luminarias ineficientes.	X		
Existen ambientes de uso poco frecuente: baños, bodegas, etc.	X		En su mayoría son bodegas y baños.
Lamparas instaladas (cantidad)	X		Se presenta en el inventario.
Equipo de computo	X		El trabajo tecnico se realiza utilizando un computador con sus respectivos software.
Monitores	X		Existen estaciones de trabajo que utilizan doble monitor.
Bombillos (cantidad)	X		Se presenta en el inventario.
Impresoras	X		
Fotocopiadoras	X		
ventiladores	X		Estos son utilizados unicamente en los ambientes cerrados, siendo aparatos con base de pie.
Equipo de audio ambiente		X	
Difusores	X		
Tomacorrientes	X		
UPS	X		Estos en mas del 50% son utilizadas como regletas no como protección.
Ambientes	X		En cada una de las divisiones estan formadas por al menos cuatro ambientes.
Aire condicionado	X		Existen en funcionamiento 4 de los localizados.
Luces en los pasillos de servicio directo a area en estudio.	X		
otro equipo	X		Escaner fotografico, Ploters, oasis, horno microondas, triturador de papel.
Comentarios: El estudio se realizo unicamente en las seis divisiones tecnicas teniendo el primer contacto con las jefaturas para indicarles el motivo de la observacion de las areas de trabajo y de los procedimientos periodicos de limpieza y existencia o no de un plan de mantenimiento de luminarias, entre otros.			

Fuente: elaboración propia, empleando Excel.

Cómo minimizar la causa primordial: de las causas anteriormente indicadas se adopta como una de las medidas y como propuesta principal el cambio de luminarias; en este caso de luminarias tipo fluorescente a tipo led; además de otras medidas para el cumplimiento del plan propuesto.

Una de las áreas de oportunidad más importante para realizar el ahorro energético es la iluminación. En la institución el tipo de iluminación eléctrica de mayor uso corresponde a bombillos incandescentes y tubos fluorescentes; con base en la experiencia internacional se dice que el 53 % del consumo energético es en iluminación, por lo cual se puede reducir el consumo necesario para proveer iluminación mediante el uso de lámparas más eficientes.

Debido a que el consumo energético está relacionado con la jornada y horas de encendido de las lámparas, puede lograrse ahorros adicionales con el mejor aprovechamiento de la luz natural y elementos de control que permitan apagar las luces cuando los usuarios estén fuera de lugares destinados al uso de bodegas, baños o pasillos.

El método de alumbrado utilizado indica cómo se reparte la luz en las zonas iluminadas, en las diferentes oficinas técnicas de la institución; el método utilizado es alumbrado general; este proporciona una iluminación uniforme sobre toda el área; es un método extendido que se usa habitualmente en oficinas, centros de enseñanza, fabricas, comercios. Este tipo de iluminación se consigue distribuyendo las luminarias de forma regular por todo el techo de la oficina.

De esta disposición de las luminarias, la iluminación tiene un sistema de luz directa, la cual se produce cuando el flujo de las lámparas va dirigido hacia el suelo; siendo este el sistema más económico de iluminación y el que ofrece

mayor rendimiento luminoso; sin embargo, lo que provoca una desvalorización progresiva sobre las luminarias, es el paso del tiempo. Las causas de este problema se manifiestan de dos maneras:

- El ensuciamiento de lámparas y luminarias, debido a las superficies donde se va depositando el polvo.
- La depreciación del flujo y vida útil de las luminarias.

En el primer caso la solución será una limpieza periódica de lámparas y luminarias instaladas en las diferentes oficinas de la institución, mientras que la solución para el segundo caso es establecer un programa de sustitución de luminarias o de un plan de cambio de lámparas para cumplir con el ahorro energético. Siendo este caso el factor principal, pues permitirá incidir en la reducción del consumo de energía, utilizándola de forma más eficiente, invirtiendo en luminarias energéticamente eficientes (tipo led) y en medidas de ahorro energético, así como adoptando una cultura más sostenible respecto del uso de la energía.

En teoría, el servicio necesario para iluminación de las divisiones técnicas es 16 925 kW, en un total de 70 lámparas de 2X40 Watts más balastos, que durante el día tienen un promedio de 9 horas de funcionamiento; además del consumo de las bombillas instaladas en los baños y en cada una de las bodegas que se encuentran en las divisiones técnicas.

3.2. Plan de ahorro de energía eléctrica

El objetivo perseguido es la disminución del consumo energético, al menor costo y mejorando la calidad de vida en cada uno de los trabajadores de la institución, mediante un cambio de luminarias principalmente en las

divisiones técnicas, y de actividades que modifiquen el comportamiento del personal; las cuales pueden resultar de interés en las buenas prácticas para el ahorro de la energía en la institución.

El alcance del presente programa es proponer las diferentes alternativas de solución, para reducir el consumo de energía eléctrica en el área técnica del IGN, teniendo en cuenta las medidas para la disminución del consumo y aprovechamiento de fuentes lumínicas y de corrientes de aire naturales.

Tabla LVIII. **Programa de gestión energética**

Pasos	Programa de gestión energética descripción de la actividad y tareas	Responsable
1	Designar el equipo de gestión. Conseguir el apoyo de la dirección general y la implicación de todo el personal de la institución. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Responsabilidad durante el proceso. ▪ Difundir la información. ▪ Organizar actividades y poner en funcionamiento herramientas útiles. ▪ Celebrar reuniones internas periódicamente para mejorar y controlar el plan. 	Jefatura de Bienes y Servicios.
2	Realización de auditoría energética interna, periódicamente <ul style="list-style-type: none"> • Recopilar datos confiables sobre el consumo. • Información confiable sobre las fuentes de consumo de energía. • Realizar, inspección energética principalmente la detección de ineficiencias. 	Jefatura de Bienes y Servicios.
3	Fijar metas y objetivos, para el buen cumplimiento del consumo y ahorro energético <ul style="list-style-type: none"> • Realistas y alcanzables. • Establecer un año como punto de referencia, con fines de comparación. 	Jefatura de Bienes y Servicios.

Continuación de la tabla LVIII.

4	<p>Implementación de la propuesta: es conveniente la coordinación y seguimiento del ahorro en el consumo de energía de la institución</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar una lista de medidas técnicas, educativas. • Estimar los recursos necesarios para implementación y mejoramiento del ahorro energético, incluyendo el cronograma de actividades. • Fijar indicadores. 	Jefatura de Bienes y Servicios.
5	<p>Análisis de los datos y del plan de acción, para su mejora continua</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis y comunicación de resultados. • Adoptar mejoras en el plan de acción. • Fomentar la participación del personal en las mejoras del plan de acción. 	Jefatura de Bienes y Servicios.

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con el diagnóstico, el consumo de energía se ha ido incrementando unido a la producción de bienes y servicios. La causa principal del alto consumo de energía ha estado estrechamente relacionado con el tipo de materiales y luminarias instaladas. Con base en el conocimiento que se tiene de que la energía eléctrica es factor importante en todos y cada uno de los procesos técnicos y administrativos para la generación de información geoespacial, cuya utilización debería realizarse con alta eficiencia, bajo impacto ambiental y al menor costo posible, se propone el plan de ahorro de energía eléctrica.

Para el logro del plan se hizo necesario designar el equipo de gestión, y para ello se realizó el acercamiento con el responsable directo del plan,

realizándose la auditoria energética, en cuanto al inventario de luminarias y distribución en las áreas técnicas, principalmente, dentro de la institución.

Del plan de ahorro energético se han cubierto hasta ahora los primeros tres pasos.

3.2.1. Propuesta de medidas para el ahorro energético

La iluminación supone uno de los principales puntos de consumo energético de un edificio de oficinas, por lo que cualquier acción dirigida a reducir este consumo tendrá una repercusión positiva tanto económica como del ambiente laboral. Entre los factores importantes de análisis en el consumo de energía de los sistemas de iluminación están los siguientes:

- Tipo y eficiencia energética de los componentes instalados (bombillos, luminarias y equipos auxiliares).
- Uso de las instalaciones (plan de regulación de iluminación y aprovechamiento de la luz natural).
- Mantenimiento (plan de mantenimiento de luminarias y de ventanería).

La disminución en la demanda de energía eléctrica, permite pensar en la forma más económica posible de enfrentarla, siendo el principal objetivo reducir el costo de aprovisionamiento de energía, minimizar el impacto en los ambientes de trabajo y el incremento en la seguridad energética, sin depreciar la calidad de los bienes y servicios generados. Para ello se estiman importantes los diferentes ámbitos de intervención:

- Siendo la iluminación el principal factor del centro de consumo de energía, se considera importante el inventario de luminarias por cada una de las

áreas de las divisiones técnicas, ya que cada recinto puede tener la necesidad lumínica diferente.

- Es importante y necesario conocer los comportamientos y hábitos de consumo de energía del personal de la institución.
- Se debe involucrar a toda la institución en el desarrollo del plan de ahorro energético.

De esta manera se podrá tener una visión más amplia del uso que hace el personal de las instalaciones eléctricas de la oficina, e identificar aquellos comportamientos que posean mayor impacto sobre el gasto energético y económico. La actividad principal que realiza el personal técnico en la institución es la generación de información geoespacial en diferentes temáticas, auxiliándose de un computador, y de acuerdo con esta actividad la iluminación necesaria es de 300 lúmenes por metro cuadrado, (300 lum/m²).

Tabla LIX. **Descripción de luminarias que se recomiendan**

Tipo	Accesorio	Descripción
LED	Tubo Led 48" dl 18w claro de aluminio light-tec.	Utilizadas en cada una de las divisiones técnicas, para la iluminación eficiente de los puestos de trabajo.
LED	Bombilla led classic 10w dl lux lite.	Estas bombillas serán utilizadas en los distintos servicios sanitarios y bodegas existentes de las divisiones técnicas.
	Socket con sensor de movimiento de 360 grados.	Utilizados como complemento del control de iluminación en los diferentes servicios sanitarios y bodegas de las divisiones técnicas.

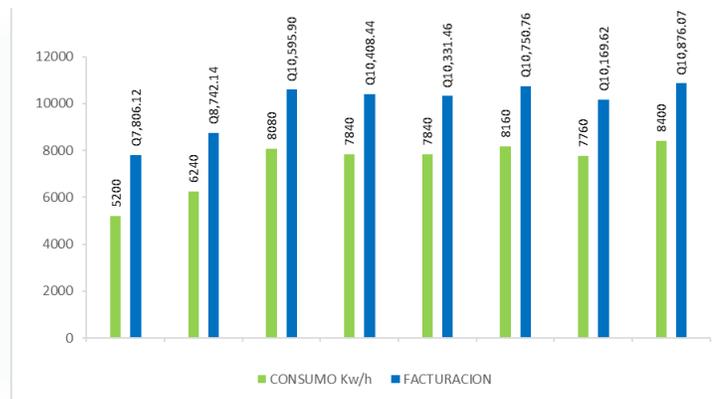
Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos del catálogo Led light-tec 2017_celasa.

Tabla LX. **Análisis comparativo del tubo fluorescente tradicional instalado, versus tubo led claro de aluminio**

Características	Tubo fluorescente 40 W	Tubo Led 18 W
Voltaje	120 – 240 V	85 – 265 V
Consumo energía	45 Watts	18 Watts
Eficiencia	65,0 lm/w	110 lm/w
Lúmenes	1 520 – 2 500 lm	1 800 – 1 980 lm
Vida útil	10 000 horas	50 000 horas
Balastro y cebador	Indispensable 2 x 40 W	No necesario
Ahorro energético	0 %	Hasta un 78 %

Fuente: elaboración propia.

Figura 16. **Consumo energético del IGN, Guatemala**



Fuente: elaboración propia, empleando Excel.

En la institución se tiene un consumo promedio de 7 440 kW/mes, con una facturación promedio mensual de Q 9 960,00.

3.2.2. Cumplimiento del plan de ahorro energético

La cantidad de la luz natural que entra en el interior de un ambiente depende de varios factores entre ellos: la posición y el tamaño de las ventanas, la transparencia de los cristales, de la ventanería, el color de las paredes, color del piso, el color del mobiliario y la presencia de obstáculos.

Siempre que sea posible se deben utilizar todos aquellos ambientes que tengan la oportunidad de aprovecharse al máximo la iluminación natural; de esta manera, además del ahorro de energía se consigue un ambiente más agradable y mejorará la sensación de bienestar de los ocupantes del recinto.

En cuanto a la estimación del costo y mantenimiento, puede no llevar ningún costo asociado, aunque requiere de la participación directa de todo el personal afectado por la medida.

3.2.3. Limpieza de luminarias y ventanería

El polvo que se acumula en bombillas, luminarias reduce el rendimiento de los sistemas de iluminación y en las ventanerías, el impacto es negativo en cuanto a la iluminación; también en relación con la imagen del recinto. Se recomienda realizar el mantenimiento periódico y programado de las luminarias y ventanería, limpiando las fuentes de luz y lámparas, además de reemplazar poco a poco los tubos o bombillos ineficientes necesarios.

Los responsables directos de revisar el costo y mantenimiento son los del área de bienes y servicios. Además, el encargado del plan debe dar el respectivo seguimiento y cada jefatura de área o división deberá de brindar el informe respectivo a quien corresponda, para el cumplimiento de la medida.

3.2.4. Análisis de equipos electrónicos utilizados

Hoy en día en toda la institución existe un gran número de ordenadores y de otro tipo de equipo ofimáticos: impresoras, escáner, plotter, fotocopiadoras, entre otros. Al considerar los consumos unitarios de cada uno de estos equipos suelen ser relativamente bajos; sin embargo, en conjunto y dado el número de horas que están en funcionamiento, suponen una parte importante de la factura eléctrica de la institución.

El consumo de energía de los componentes ofimáticos que intervienen en la producción y del resto de equipos eléctricos que operan en cada una de las oficinas de la institución puede reducirse sustancialmente a través de las siguientes medidas:

- Compra de equipos eficientes con sistemas de ahorro de energía: se recomienda considerar el consumo energético en el momento de la compra de equipos, seleccionando aquellos con etiquetado energético de clase A, *Energy Star*, que cumplen los requisitos de eficiencia energética después de considerado su tiempo de vida.
- Uso de regletas múltiples con interruptor o UPS: finalizada la jornada laboral muchos equipos (ordenadores, monitores, cargadores, impresoras, entre otros), siguen consumiendo energía, aunque estén apagados del todo, por el simple hecho de permanecer conectados a la red, e incluso en posición *stand-by*. Para evitar estos consumos denominados fantasmas, se recomienda conectar todos los equipos de una zona de trabajo en una base de tomacorrientes múltiple o regleta con interruptor, de manera que se puedan apagar todos a la vez, pulsando el interruptor de la regleta.

- Configurar el modo de ahorro de energía de los equipos: es importante que los operadores de equipos y todos los empleados adquieran una serie de acciones para optimizar el consumo de energía. Entre ellas se recomienda:
 - Al realizar paradas cortas de unos 10 minutos, apagar la pantalla del monitor, ya que es el dispositivo del ordenador que más energía consume.
 - Ajustar el brillo de la pantalla a un nivel medio, siendo una acción positiva en el consumo de energía como para la vista del operador.
 - Elegir imágenes con colores oscuros para el fondo de pantalla de escritorio.
 - Seleccionar salvapantallas de color negro que es el que menos consume energía frente a cualquier salvapantallas animado.
 - Todos los empleados deberán asegurarse que los equipos permanezcan correctamente apagados al finalizar la jornada laboral.

- Estimación del costo y mantenimiento: nulo El responsable de informar es el encargado del plan de ahorro energético; además el administrador del sistema informático de la institución tendrá a su cargo la configuración de los ordenadores y resto de equipos ofimáticos con unas funciones predeterminadas por defecto, sin disminuir la eficiencia operativa de los mismos.

3.2.5. Seguimiento y comunicación de resultados

- Seguimiento del plan: para evaluar el porcentaje de cumplimiento de los objetivos y detectar las posibles desviaciones, se debe realizar un seguimiento periódico de las actividades y medidas propuestas. El responsable de este seguimiento es el encargado del plan de ahorro, quien tendrá bajo su responsabilidad el control periódico de los consumos energéticos de la institución (por ejemplo, cada bimestre, debe coincidir con las fechas de facturación por parte de la empresa que distribuye la energía eléctrica). También es el del control visual y documentado de las actividades de limpieza y mantenimiento de los sistemas de iluminación y cristales de las ventanas de cada oficina de la institución, además de, dar seguimiento a las medidas adicionales del plan.
- Es conveniente que el responsable del plan de ahorro energético analice tanto los factores de éxito como los inconvenientes ocurridos, y seguir fomentando la continuidad de las medidas emprendidas, motivando al personal de la institución para alcanzar las metas propuestas.
- Comunicación de resultados: la comunicación de los resultados del plan de ahorro energético a la dirección general, jefatura de bienes y servicios y al personal de la institución, es fundamental para mantener elevada la motivación interna y demostrar que el esfuerzo realizado tiene resultados positivos para todos. La comunicación externa también es de suma importancia, ya que siendo la institución rectora de la geografía, puede animar a otras instituciones a poner en marcha iniciativas similares para el uso de los recursos asignados en el rubro energético y para la lucha

contra el cambio climático. Para la comunicación de los resultados pueden utilizarse las herramientas siguientes:

- Boletines impresos o digitales. Periódicamente realizar informes disponibles en la intranet o distribuirlos a través del correo electrónico institucional.
- Celebración de reuniones periódicas de seguimiento, para presentar los avances conseguidos y concientizar cada vez sobre el uso del recurso energético.
- Utilizar la página web institucional para dar a conocer la iniciativa y sus avances.
- Participación en foros y actos sobre ahorro de energía y cambio climático, temática de importancia en este siglo, utilizado además como plataforma de difusión de la cartografía en Guatemala.
- Uso de otras herramientas de comunicación que la dirección general considere oportuna.

Formato para el control de personal en la realización de sus actividades de mantenimiento: como apoyo a la jefatura de bienes y servicios se proponen formatos para realizar control de mantenimiento, los cuales serán utilizados para que a cada persona se le asigne un espacio de trabajo; el control se podrá llevar a cabo por un periodo de tiempo corto, día o semana.

El apoyo a este control lo estará brindando cada jefatura, con el fin de dar una calificación a la persona asignada cuando realice las diferentes actividades de mantenimiento requeridas.

Formato general de inspección: este formato será utilizado únicamente por la jefatura de bienes y servicios, quien es responsable de la inspección describiendo los diferentes recursos utilizados para llevar a cabo esta actividad. Con la finalidad de obtener un diagnóstico de la institución, se han considerado diferentes aspectos, los cuales han sido divididos en relación con los diferentes indicadores: condiciones de seguridad que representarán el 10 %; manejo de residuos el 30 %; utilización de recursos el 30 %; orden y aseo el 20 % y el estado de las instalaciones, 10 %.

Tabla LXII. **Formato general de inspección**

 INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL ÁREA DE BIENES & SERVICIOS PLAN DE MANTENIMIENTO				
Fecha y hora inicio:			Área o división inspeccionada:	
Fecha y hora finalización:				
Responsable de la Inspección: _____				
Descripción de recursos humanos:		Descripción de recursos materiales:		
Indicador	Aspecto considerado	Cumple	No cumple	No aplica
Condiciones de seguridad (10 %)	Funcionamiento de las luminarias			
	Cables eléctricos canalizados			
	Mesa de trabajo sin vidrio			
	Las sillas son adecuadas			
	Sistema de ventilación se encuentra en buen estado			
	Ventanas y vidrios en buen estado			
	Los pasillos de circulación están señalizados			
	Paredes en buen estado			
	Los peldaños de las escaleras (cuentan con pasamanos, antideslizantes y están en buen estado)			

Continuación de la tabla LXII.

	<p>Los techos están en buen estado Las áreas de almacenamiento se encuentran señalizadas Señalización de información y de prevención en cuanto al área y las vías de evacuación Extintores o equipos contra incendios con su respectiva señalización Hay ruido Espacios adecuados en el lugar de trabajo Los tomacorrientes están protegidos y con identificación de voltajes Ha recibido inducción para la utilización del equipo de cómputo para reducir el consumo de energía Elementos regados o tirados (desorden) Elementos y materiales en general almacenados o archivados se tiene identificados Los lugares de aseo personal, almacenamiento están claramente identificados (baños, bodegas, entre otros). Se ha realizado mantenimiento preventivo a las herramientas y equipo de trabajo</p>			
<p>Manejo de residuos (30 %)</p>	<p>Los recipientes existentes son suficientes Los recipientes se encuentran pintados con el color correspondiente. Los recipientes están identificados y debidamente señalizados. El personal hace selección y separación adecuada de los residuos</p>			

Continuación de la tabla LXII.

	Se cumple con la frecuencia para llevar los recipientes al centro de acopio asignado			
Utilización de recursos (30 %)	Se reportan los daños de los equipos			
	Se reportan las fugas de agua			
	Se reportan los daños de los servicios sanitarios oportunamente			
	Se dejan los equipos encendidos innecesariamente			
	Se deja el aire acondicionado encendido innecesariamente			
	Se dejan luces encendidas innecesariamente			
	Se reciclan los materiales y se les da buen uso			
Orden y aseo (20 %)	Orden de mesas, sillas, escritorios			
	Baños de damas y caballeros se encuentran en buen estado			
	Vías de circulación o evacuación sin obstáculos			
	Hay elementos que no pertenecen al área			
	Los pisos se encuentran limpios			
	La ubicación de implementos de aseo es la adecuada			
	Los desechos están identificados y localizados			
	Los objetos personales están ubicados en casilleros			
	Las ventanas se encuentran limpias			
	Las paredes se encuentran limpias			
	La señalización existente está en buen estado y limpia			
	Los servicios sanitarios están dotados de papeleras.			
	Los servicios sanitarios están dotados de papel higiénico y dispensadores de papel.			

Continuación de la tabla LXII.

	La información que contienen los avisos y carteleras, es legible y actualizada. Los empleados tienen buena presentación personal			
Estado de las instalaciones (10 %)	Las paredes se encuentran en buen estado			
	Pisos se encuentran en buen estado			
	Ventanas y vidrios en buen estado			
	Techos en buen estado			
	Lámparas en buen estado			
	Baños damas y caballeros están en buen estado			
	Lavaplatos y lavamanos están en buen estado			
	Las puertas están en buen estado			
	Fumigación			

Fuente: elaboración propia.

3.3. Evaluación de la propuesta

Se tienen 140 tubos de 40 Watts y 70 balastos de 2x40 watts cada uno, que trabajan aproximadamente 9 horas diarias.

Tabla LXIII. Consumo y costos de energía

Descripción	Datos
El total de kW/día:	$16\ 925\ \text{kW} * 9\ \text{hrs/día} = 152\ 325\ \text{kW/día}$
Multiplicados por 23 días para obtener el valor mensual:	$152\ 325\ \text{kW/día} * 23\ \text{días/mes} = 3\ 504\ \text{kW/mes}$

Continuación de la tabla LXIII.

El cargo de energía sin IVA es de Q. 0,707589 por kW/mes.	3 504 KW/mes X Q0, 707589 KW/mes= Q 2 479,40
Se tiene el dato que el consumo actual promedio es 7440 kW/mes.	7 440 kW/mes X Q 0,707589 = Q 5 264,5 mes

Fuente: elaboración propia.

Realizando comparación entre los datos obtenidos: el gasto que se tiene únicamente en las luminarias de las diferentes divisiones, esto representa el 45 % del gasto total. Se pretende utilizar únicamente 140 luminarias de 18 Watts y 10 bombillos de 10 Watts cada uno (se eliminan los balastos).

Tabla LXIV. **Identificación de datos de consumo**

Descripción	Datos
140 * 18 Watts + 10 * 10 Watts	2 620 Watts/h
2 620 Watts/h x 9 hrs/día	23 590 kw/día
23 590 kW/día x 23 días/mes	542 340 kW/mes
542 340 kW/mes x q 0,707589	Q 383,75 mes

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXV. **Resumen de datos comparativos**

Aspecto	Iluminación actual	Iluminación propuesta	Ahorro
Consumo Kw/mes	7 440 KW	542,4 KW	6 897,6 KW
Costo energía sin IVA	0,707589	0,707589	0,707589
Costo total	Q5 264,5 mes	Q 383,75 mes	Q 2 086,25

Fuente: elaboración propia.

3.4. Propuesta de medidas para el ahorro de energía eléctrica en el IGN

- Propuesta: optimización del sistema de iluminación, en cada una de las oficinas técnicas de divisiones técnicas de la institución.
- Acción a desarrollar: uso de luminarias más eficientes y optimización del control automático de luminarias. Las medidas de reducción propuestas deberán adaptarse a los objetivos del plan y estar dirigidas de preferencia a los puntos principales de consumo detectados tras el análisis del inventario. El aspecto importante que incide directamente sobre el consumo en iluminación es el tipo de lámpara utilizada. Actualmente existen proveedores que distribuyen distintos tipos de lámparas de bajo consumo con elevados índices de eficiencia luminosa, permitiendo cubrir las necesidades de iluminación adecuada a la zona de trabajo.

3.4.1. Descripción de las luminarias propuestas

Para recurrir a la iluminación artificial se deben utilizar sistemas de iluminación más eficientes disponibles, en función de las necesidades de iluminación de cada actividad de trabajo. Se propone tubo led claro de aluminio 48" dl 18 W, LIGTH TEC.

Características de tubos fluorescentes en las luminarias instaladas con tubos led:

- Reemplazo: la característica del tubo Led de reemplazo es que encaja en las bases *standar* existentes, siendo similar a un tubo fluorescente de 40 W; pero el propuesto consume solo 18 W de electricidad; esto significa que de entrada tiene un ahorro más 50 % solo en su consumo.
- Uso y tiempo de vida: sumándose a este ahorro se tiene que el tubo led tiene 50 000 horas de uso, lo que representa a 10 años de ser utilizados, un promedio de 12 horas diarias.
- Instalación: para su instalación del tubo Led, únicamente se debe considerar la base existente y se le retira el balastro de la misma, dejando la conexión existente directa a la fase y neutro de la instalación, representando un porcentaje de ahorro adicional.
- Temperatura: el tubo Led emite luz fría, ya que por su consumo no genera una alta radiación térmica.
- Estimación del costo y mantenimiento: se trata de un costo medio, dependiendo del número de lámparas, tubos y bombillos que se decida

sustituir y del tipo de lámparas a elegir para la compra; tomando en cuenta el ahorro energético conseguido y la mayor vida útil de las lámparas. El departamento de Compras y el Área de Bienes y Servicios serán los encargados de llevar a cabo la adquisición de acuerdo con las mejores especificaciones de las luminarias.

3.5. Costo de la propuesta

Propuesta: cuadro de costos de reemplazo Led en las divisiones técnicas de la institución.

Tabla LXVI. **Costos de las lámparas tipo led y accesorios**

Tipo	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Led	Tubo Led 48" dl 18 w claro de aluminio <i>light-tec</i>	140	Q 63,25	Q 8 855,00
Cinta	Rollos de cinta de aislar	2	Q 20,00	Q 40,00
	Total			Q 8 895,00

Fuente: elaboración propia.

Descripción de la propuesta de adquisición de detectores de presencia:

- Conectan o desconectan automáticamente la iluminación en función de la presencia o no de personas. El potencial de ahorro se considera dependiendo de las características particulares de la instalación y del tipo de dispositivo. Se propone el uso de bombillos de tipo led.

- Se utilizarán detectores de movimiento de 360 grados, en las zonas donde el paso de personas no es continuo, como en bodegas, baños o pasillos.
- Estimación del costo y mantenimiento de los detectores de presencia: bajo, dependiendo del número de detectores de presencia y de las zonas a instalar. El departamento de Compras, en coordinación con el Área de Bienes y Servicios, serán los encargados de llevar a cabo la adquisición.

Tabla LXVII. **Costos de bombillas tipo led y accesorios**

Tipo	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
LED	Bombilla <i>led classic</i> 10 W dl lux lite	10	Q 13,75	Q 137,50
	<i>Socket</i> con sensor de movimiento de 360 grados	10	Q 91,75	Q 917,50
	Rollos de cinta de aislar	3	Q 20,00	Q 60,00
	TOTAL			Q 1 115,00

Fuente: elaboración propia.

- Considerando los gastos totales de la propuesta Q 15 010,00 y el ahorro en cuanto al gasto en consumo de energía eléctrica de Q 2 086,25, se puede saber aproximadamente el tiempo necesario para recuperar el gasto del ofrecimiento.

- Comparando los gastos de la tabla resumen de datos comparativos, se tiene una diferencia aproximadamente a favor de Q 2 086,25 por mes, y los datos de costos totales:

Tabla LXVIII. **Resumen de datos comparativos**

Aspecto	Iluminación actual	Iluminación propuesta	Ahorro
Consumo kW/mes	7 440 kW	542,4 kW	6 897,6 kW
Costo energía sin IVA	0,707589	0,707589	0,707589
Costo total	Q5 264,5 mes	Q 383,75 mes	Q 2 086,25

Fuente: elaboración propia.

Considerando los resultados anteriores se puede inferir que la inversión encaminada a una iluminación adecuada minimiza daños al ambiente y causa produce un ahorro de consumo eléctrico. La inversión puede ser recuperada en 8 meses, aproximadamente.

4. FASE DE DOCENCIA. PLAN DE CAPACITACIÓN

4.1. Diagnóstico de capacitación en el área técnica del IGN

El fin principal de la capacitación se puede decir: es mejorar las competencias técnicas, las competencias sociales y actitud positiva de los trabajadores, con el fin de reducir el camino entre su desempeño efectivo y el desempeño deseado; estos fueron algunos aspectos a tomar en consideración al momento de realizar el diagnóstico; en este estudio en particular obtener información directa con los involucrados en cada proyecto para captar datos o conocimientos de la cultura de calidad y conocimiento existente del proceso de administración de proyectos.

Los obstáculos como el presupuesto, la constante rotación de personal, la incertidumbre de los cambios asociados a los contratos laborales y también de los altos directivos, se ha visto que las oportunidades y acciones de capacitación se privilegian si es que existieran, poniéndose en riesgo la competitividad del recurso humano. La administración debe tener claro que debe crearle valor al personal a través de administrarlos por sus valores, proporcionarles condiciones higiénicas y seguras, capacitándolos y desarrollándolos de tal manera que crezcan conjuntamente con la institución y puedan realizarse a través de las actividades laborales que desarrollan.

La inversión en el capital humano por medio del plan de capacitación, debe buscar un crecimiento personal y de igual manera un aprendizaje en materia de la geomática, que permita a cada uno de los trabajadores ampliar sus conocimientos y habilidades para que sean vistos no solamente como

trabajadores que cumplen con diferentes objetivos dentro de su área de trabajo, a ser activos intelectuales en los cuales descansa la naturaleza de la institución de ser de carácter técnico y científico, además de ser una institución para producir bienes y servicios destinados a satisfacer necesidades de la sociedad.

Se hizo el diagnóstico a través de un cuestionario, el cual es un instrumento de recolección de datos de fuente primaria con alcance cuantitativo y cualitativo en cuanto a la entrevista.

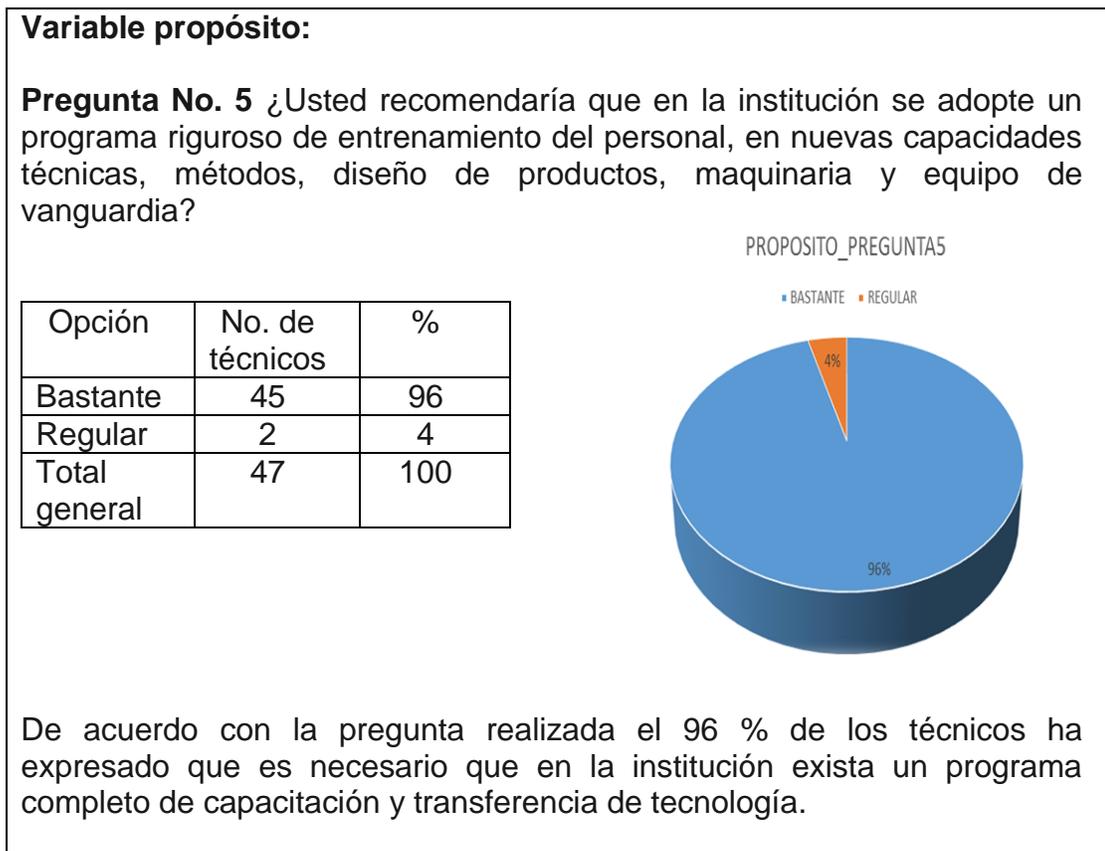
Con el fin de captar la información necesaria se formuló una serie de preguntas que permiten medir una o más variables; entre ellas la variable “Propósito”, sirvió para recabar información sobre el conocimiento que debe tener el trabajador de la direccionalidad y metas de la institución, además de la importancia que se le debe dar a la temática de la capacitación del personal para el excelente desempeño de las tareas asignadas; la variable “estructura, relaciones y liderazgo” fueron para captar en las actitudes, percepciones y opiniones de los trabajadores de la institución y la variable “calidad”, que tuvo como objetivo medir el conocimiento de la cultura de calidad y su mejoramiento.

Además, se utiliza la entrevista como técnica para obtener datos a través de un dialogo con las diferentes jefaturas de las divisiones técnicas y entrevistas grupales con el personal técnico de la institución.

La capacitación permite transmitir no sólo conocimientos específicos, sino crear la inquietud en cada persona, respecto a que siempre existe una manera de hacer las cosas, o sea, promover al cambio en la actitud mental, que, a veces se esquematiza por el tiempo y la rutina, resiste toda posibilidad de innovación en la actividad diaria.

La información fue recolectada en cada una de las divisiones técnicas de la institución, como población objetivo de estudio, aplicando la herramienta de encuesta y entrevista, siendo necesario establecer relaciones que permitieran una comunicación de doble vía con los trabajadores de la institución. A continuación, se presentan los datos del cuestionario, así como el análisis de cada una de las preguntas de interés.

Figura 17. **Análisis de las preguntas sobre capacitación**



Continuación de la figura 17.

Variable estructura

Pregunta 1. ¿Sus actividades laborales permiten que desarrolle al máximo todas sus habilidades?

Opción	No. de técnicos	%
Bastante	6	96
Nada	2	4
Poco	10	21
Regular	29	4
Total general	47	100



El 62 % ha expresado que las actividades laborales le llevan a un regular desarrollo de las habilidades que tienen los técnicos. Mientras que el 13 % dice que sus habilidades sí son desarrolladas en sus actividades laborales. Este porcentaje del 62 % indica que se tiene un potencial humano lleno de habilidades que no se ha desarrollado.

Pregunta 5. ¿Se tienen programas de capacitación en la institución para mejorar su trabajo?

Opción	No. de técnicos	%
Nada	35	74
Poco	9	19
Regular	3	6
Total general	47	100



Los programas de capacitación cuya finalidad es proporcionar conocimientos y técnicas para mejorar la productividad no se tienen en la institución, según lo refleja lo expresado por los técnicos en el cuestionario, representando un 93 % de la población en estudio.

Continuación de la figura 17.

Variable relaciones

Pregunta 1. ¿Usted ha sido parte voluntariamente de un grupo de trabajo, para resolver problemas o conflictos laborales?

Opción	No. de técnicos	%
Bastante	11	23
Nada	14	30
Poco	7	15
Regular	15	32
Total general	47	100



Para resolver conflictos laborales es de suma importancia la incursión de los mismos interesados, formando grupos de trabajo para llegar a resolver problemas en el desarrollo de sus actividades. En la gráfica se refleja que el 30 % no ha participado en nada de este tipo de grupo y el 15 % dice que, en pocos casos; Eso quiere decir que un 45 % de los técnicos deben ser incluidos en estos grupos de trabajo, ya que podrían tener opciones de solución a los diferentes problemas laborales.

Pregunta 3. ¿El ambiente laboral en el trabajo es satisfactorio?

Opción	No. de técnicos	%
Bastante	10	21
Nada	7	15
Poco	8	17
Regular	22	47
Total general	47	100



El 47 % de los técnicos dicen que el ambiente laboral dentro de sus divisiones es regular, el 21 % señala que es bastante satisfactorio mientras que el 31 % no está satisfecho con el ambiente laboral.

Continuación de la figura 17.

Pregunta 4. ¿En la institución existe un sistema de sugerencias, como forma de participación de los trabajadores?

Opción	No. de técnicos	%
Bastante	2	4
Nada	33	70
Poco	7	15
Regular	5	11
Total general	47	100

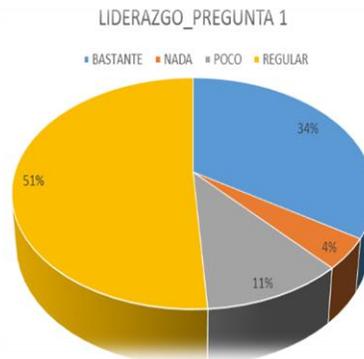


El sistema de sugerencias permite que el factor humano exprese soluciones, inconformidades o ideas, que pueden ser de importancia. El prestar atención a las sugerencias puede evitar muchos problemas, sin embargo, el 85 % refleja que en la institución no existe o no se les presta atención a las sugerencias.

Variable liderazgo

Pregunta 1. ¿Aporta usted nuevos conocimientos para mejorar el trabajo?

Opción	No. de técnicos	%
Bastante	16	34
Nada	2	4
Poco	5	11
Regular	24	51
Total general	47	100

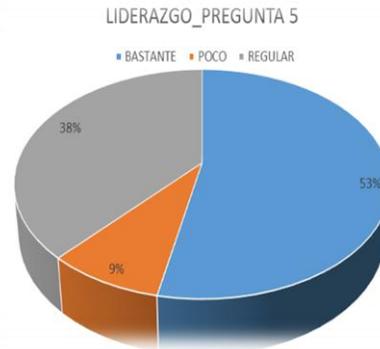


El 51 % de los técnicos dice aportar regularmente nuevos conocimientos para mejorar sus actividades laborales y el 34 % realiza aportaciones en bastantes oportunidades. Mientras el 15 % no aporta conocimientos.

Continuación de la figura 17.

Pregunta 5. ¿Se considera conocedor del trabajo que realiza para poderlo transmitir a sus compañeros de trabajo?

Opción	No. de técnicos	%
Bastante	25	53
Poco	4	9
Regular	18	38
Total general	47	100



El 53 % considera que es bastante el conocimiento que posee de las actividades que tiene que realizar en sus asignaciones y el 38 %, que el conocimiento que tiene es regular; ambos están en la disposición de transmitir los conocimientos que poseen, mientras el 9 % tiene poco conocimiento de las actividades que va a realizar.

Variable calidad

Pregunta 2. ¿Tiene conocimiento claro de los procedimientos e instrucciones de sus actividades laborales y del formato final de entrega?

Opción	No. de técnicos	%
Bastante	24	51
Poco	8	17
Regular	15	33
Total general	47	100

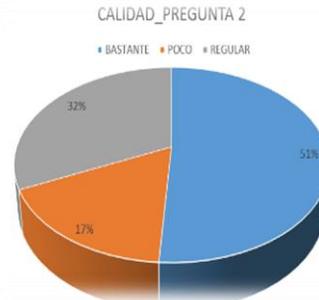


De las actividades que debe realizar cada uno de los técnicos, el 53 % dice tener bastante conocimiento claro de los procedimientos e instrucciones, a lo cual se le suma el 32 % que dice tener un regular conocimiento, mientras que el 17 % dice tener poco conocimiento de los procedimientos e instrucciones de sus actividades laborales y del formato final de entrega.

Continuación de la figura 17.

Pregunta 3. ¿La capacitación técnica es necesaria para que usted desarrolle bien sus actividades laborales?

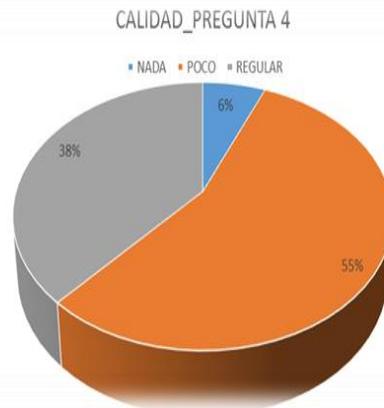
Opción	No. de técnicos	%
Bastante	41	87
Poco	2	4
Regular	4	9
Total general	47	100



La capacitación técnica que se le debe brindar a todo el personal para que desarrolle bien sus actividades es importante y esto se ve reflejado en el interés que se tiene de los técnicos al decir que sí es necesaria la capacitación, el 87 % del personal lo avala.

Pregunta 4. ¿Dispone usted de los instrumentos y materiales necesarios para ejecutar sus actividades laborales?

Opción	No. de técnicos	%
Nada	3	6
Poco	26	55
Regular	18	39
Total general	47	100



Para desarrollar las actividades asignadas es necesaria la capacitación, así como de la disponibilidad de los recursos o materiales para la ejecución de los proyectos. En cuanto a esta pregunta el 55 % dice tener poca disponibilidad de los instrumentos y materiales, sumándose a este porcentaje el 6 % que dice no tener nada para desarrollar sus actividades, mientras que el 38 % tiene una regular disponibilidad de los instrumentos y materiales de trabajo. Por tanto, un alto porcentaje no dispone del equipo necesario.

Continuación de la figura 17.

Pregunta 5. ¿La institución mediante un test de habilidad, de personalidad, entrevistas, entre otros, descubre al candidato que considera que va a desempeñar mejor el puesto de trabajo?

Opción	No. de técnicos	%
Bastante	4	9
Nada	27	57
Poco	9	19
Regular	7	15
Total general	47	100



El 57 % dice que la institución no realiza test de habilidades para sus aspirantes, y el 19 % dice que pocas veces lo hace, el 15 % dice que regularmente lo realiza mientras que el 9 % dice que en bastantes oportunidades estos exámenes son realizados.

Fuente: elaboración propia, empleando Excel.

El óptimo funcionamiento de las actividades y procedimientos en la institución, desde el punto de vista organizacional, depende en gran manera de la capacitación y preparación integral que la institución brinde al personal, según el cargo que estos deleguen a fin de apropiarse de sus actividades de manera eficaz y eficiente para obtener los resultados esperados.

A pesar de los inconvenientes que se presentaron al momento de llevar a cabo la presente investigación, se logró recabar la mayor cantidad de información para nutrir el presente estudio y obtener resultados esperados, los cuales indican la actual realidad en que se encuentra el Instituto Geográfico Nacional.

4.2. Análisis de resultados del cuestionario y las entrevistas

Una vez aplicados los instrumentos de recolección de la información se da a conocer la percepción del personal que labora en las diferentes divisiones técnicas y en sus respectivos puestos de trabajos:

- No existe plan de capacitación de personal técnico y administrativo.
- No existe pleno conocimiento de procedimientos técnicos y administrativos para desarrollar las diferentes actividades asignadas.
- No han sido elaborados planes tales como: reclutamiento, inducción, capacitación y promoción de personal técnico y administrativo.

De acuerdo con este análisis se permite dar a conocer la suma importancia que tiene la capacitación, que en gran manera es responsabilidad del departamento de recursos humanos y de los requerimientos que cada jefatura dé a conocer, respecto de la necesidad de un programa o plan de capacitación; sin embargo, la función de capacitar puede ser ejecutada por cualquiera, incluso con cursos fuera de la institución si fuera conveniente.

La capacitación del personal técnico y administrativo para mejorar el desempeño de todas las áreas, será el resultado de decisiones estratégicas de quien está a cargo de las jefaturas y del área de recursos humanos. Lo que se deduce es que día con día, la función del administrador de recursos humanos deberá ser desarrollar el potencial máximo del capital humano, en un marco de cultura laboral de respeto, de formación y crecimiento mutuos.

Dentro de los procesos claves que deben desarrollarse en la administración de personal en la institución, se tiene que actualmente no se dispone de:

- Manual de descripción y especificación de cargos en lo técnico y administrativo.
- Programa de reclutamiento y selección de personal, para potencializar las cualidades y aptitudes del personal para verse reflejado en la producción.
- Programa de inducción, ya que hay un alto desconocimiento de la naturaleza institucional.
- Programa de capacitación, siendo una institución técnica y científica, esta formación es de primordial estrategia.
- Programa de adiestramiento, el avance tecnológico conlleva el conocimiento de su manejo, sin embargo, es vital el conocimiento cartográfico.
- Evaluación de desempeño del recurso humano, lo que permitirá apreciar el conocimiento y actitud de cada persona, con el fin ser promocionado.

4.3. Objetivos perseguidos con la capacitación

Los objetivos perseguidos con la capacitación son tangibles, o sea que pueden ser medidos y valorizados con razonable exactitud y facilidad; teniendo que ver con la economía en el uso de recursos tales como el personal, materiales, equipos, instalaciones y servicios. Se puede decir que para la institución algunos de los beneficios de la capacitación del personal serán:

- Menor tiempo de adaptación a nuevas actividades de trabajo.
- Menor rotación de personal.
- Reducción de tiempo de trabajo requerido para la realización de tareas.

- Aprovechamiento de la vida útil de los bienes de producción.
- Aumento de capacidades y habilidades del personal.
- Aprovechamiento de la creatividad del personal.
- Aumento de la satisfacción y motivación del personal.
- Mayor impacto de la imagen institucional.
- Protección del medio ambiente en la reducción de consumo de energía eléctrica.

La visión institucional debe ser utilizada como fundamento en la elaboración de políticas para el desarrollo de sus recursos humanos, importante es no dejar al lado lo que tiene que ver con la capacitación, como la innovación, cambios tecnológicos y la productividad. La eficacia de cada una de las acciones en el tema de la capacitación del personal depende en gran medida, de la calidad de políticas de recursos humanos que tenga la institución. La falta de una política clara en esta línea institucional puede conducir a decisiones erráticas, produciendo como efecto el desperdicio de recursos, principalmente del capital humano, y una vez más, minando el ánimo, la actitud y atentando contra la naturaleza de la institución.

La capacitación realizada fue dirigida específicamente a las divisiones técnicas de la institución. Se involucraron en ella las jefaturas técnicas, principalmente, y el personal técnico de cada una de las divisiones de la institución. El tema a tratar fue: Propuesta de creación de la Unidad de Ingeniería, desarrollo y Calidad, para la gestión de proyectos de la información geoespacial generada por el Instituto Geográfico Nacional IGN.

Uno de los beneficios de capacitar al personal involucrado en la propuesta de creación de la unidad de ingeniería, desarrollo y calidad fue identificar y evaluar los diferentes efectos, en términos de eficiencia productiva y

clima organizacional, ya que se tomaron en consideración situaciones reales para realizar o no la capacitación del personal. Sin embargo, el dar a conocer la propuesta de creación de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad, surgieron varias interrogativas por parte de los involucrados, tal es el caso de las diferentes jefaturas de las divisiones técnicas. Esto debido a que son ellos quienes estarán vinculados directamente en la gestión de proyectos, para el aprovechamiento de los recursos de la institución.

Los beneficios esperados de la capacitación se pueden visualizar en el aumento de la productividad que incide en la mejora del clima organizacional de la institución. Los efectos de la NO capacitación implican costos que se pueden manifestar en pérdidas efectivas de tiempo, dinero, recursos y costos de oportunidad. Entonces, vale la pena tomar en cuenta lo siguiente:

- ¿Por qué un plan de capacitación? El plan de capacitación debe estar enmarcado en las políticas de desarrollo deseado en el capital humano, siendo la función principal asegurar la ejecución coordinada en la propuesta creación de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad en la institución.
- Objetivo: el objetivo de la capacitación es dar a conocer y ofrecer una serie de acciones directas y adaptadas a las capacidades y necesidades, para obtener la formación y cualificación en cuanto a la gestión de proyectos que brindará la creación de Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad.
- Alcance: el proceso de capacitación contribuirá al logro de cumplimientos de objetivos en los diferentes proyectos institucionales, así como

estimular el desarrollo y desempeño laboral, optimizando el recurso humano, logístico, material y financiero existente.

- Metodología propuesta para llevar a cabo la capacitación: la utilización efectiva del capital humano en el momento actual y en el futuro dentro de la institución, depende de la concientización, interés y correcta aplicación de las fases que conlleva la capacitación, las cuales son:
 - Fase I: detección de necesidad de capacitación: en ese sentido el objetivo radica en realizar la capacitación a nivel técnico, como una alternativa de crecimiento en cuanto a los conocimientos generales, reforzando los conocimientos propios del campo de acción, en cuanto a la gestión de proyectos institucionales. Los métodos para detectar necesidades de capacitación son los siguientes:
 - Evaluación de competencias: consiste en analizar las necesidades de capacitación del capital humano de manera directa, comparando las competencias reales con las esperadas.
 - Evaluación del desempeño: verificar que el trabajador tenga los conocimientos, habilidades y la actitud necesaria para realizar sus actividades.
 - Análisis de problemas: identificar necesidades de capacitación, centrados en las consecuencias de la falta de capacitación a nivel institucional.
 - La planificación debe visualizarse y entenderse como el proceso que se inicia con el análisis de capacitación involucrando a todos los niveles jerárquicos de la

institución. En dicho proceso se tiene que definir los pasos siguientes:

- ✓ Quiénes serán capacitados
 - ✓ Temática de la capacitación
 - ✓ Cómo se les va a capacitar
 - ✓ Dónde se realizará la capacitación
 - ✓ Quién proveerá los servicios de la capacitación
 - ✓ El costo de la capacitación
 - ✓ Quién evaluará el proceso de capacitación
- Fase II: identificar recursos para la capacitación: consiste en identificar y asegurar la disponibilidad de los recursos materiales y tecnológicos necesarios para el desarrollo de la actividad, las unidades de medidas de costos más importantes son:
- Organización y gestión de recursos utilizados para el apoyo a la ejecución de la actividad de capacitación, tales como: publicidad, diagnóstico, logística, imprevistos y excedentes, entre otros.
 - Recurso humano: participantes y tiempo del instructor, El costo de este recurso depende de la duración del curso.
 - Recurso de instrucción: se refiere a toda clase de elementos auxiliares que utiliza el instructor como medio de apoyo para impartir la enseñanza y presentar la información al grupo de capacitación, documento de apoyo, textos, pizarrón, computadora, cañonera, lapiceros, entre otros.

- Recurso material didáctico: material impreso o digital con información de estudio o de consulta para los participantes: resúmenes, manuales o guías, entre otros.
 - Recurso de aprendizaje: abarca los elementos durables específicos con fines de la capacitación, laboratorio, software computacional, entre otros.
 - Infraestructura: Instalaciones donde se realiza el proceso de capacitación: salón, aula, escritorios, sillas, entre otros.
 - Costos contingentes: costos eventuales asociados a la actividad, transporte, alimentación y hospedaje.
 - Materiales y servicios fungibles tales como: lapiceros, marcadores de pizarra, papelería, combustible, energía, entre otros.
- Fase III: diseño del plan general de capacitación: la planeación comprende componentes educativos, administrativos, económicos, técnicos y de colaboración de las áreas que estarán involucradas en la capacitación; es importante que la dirección general intervenga. La planificación general de la capacitación en la institución implica:
- Seleccionar las acciones de capacitación más apropiadas, lo cual significa especificar para cada una de estas acciones los objetivos y contenidos de la capacitación.
 - Elección de la modalidad de capacitación: interna o externa.
 - Elección de la metodología de enseñanza aprendizaje: curso, seminario, taller, capacitación a distancia, cronograma y costo.

- Conocer las diferentes ofertas de capacitación externa, así como la factibilidad de organizar acciones de capacitación interna.
- Compromiso del capacitado ante la institución de un lapso requerido de tiempo para trasladar los conocimientos obtenidos a las demás personas de su área o división inmersas en la temática a tratar.
- Fase IV: ejecución del plan o programa de capacitación: prácticamente se refiere al proceso de capacitación tal como ha sido planeada, lo cual implica realizar una serie de actividades que representan un buen porcentaje de las tareas del responsable del administrador de la capacitación en la institución. Esta fase corresponde a la implementación efectiva de las actividades planificadas, y se subdividen en tres etapas:
 - Confirmación grupo objetivo: se trata de realizar todas aquellas acciones de convocatoria, reclutamiento, selección e integración de los destinatarios de la actividad, de acuerdo con lo planificado. Para ello se permite identificar sus competencias, roles, expectativas, actitudes, disposiciones, entre otros.
 - Desarrollo de la actividad: es el procesamiento de todos los recursos asignados: humanos, materiales, financieros y tecnológicos.
 - Estudio de datos: se procederá durante el transcurso de esta acción, al estudio de aquellos datos que constituirán la base o el insumo necesario para la fase de evaluación, siguiendo el plan trazado.

- Fase V: evaluación, control y seguimiento de la capacitación: en el diseño del programa de capacitación debe quedar establecida la forma de cómo se deberá verificar que los objetivos se cumplan tal como fueron planeados; esto quiere decir, se debe diseñar la forma en que se vayan a evaluar, tanto el proceso, como los resultados obtenidos de la capacitación.

Plan de capacitación realizada en la fase de docencia:

- Objetivo: dar a conocer la propuesta de creación de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad, para la gestión de proyectos de la información geoespacial generada por el Instituto Geográfico Nacional.
- Conducente: dirigida al personal involucrado en la Propuesta de Creación de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad, para la dirección de proyectos.
- Lugar: salón de sesiones Claudio Urrutia.
- Fecha/hora: noviembre de. 2017, de 09:00-11:00 horas.

Tabla LXIX. **Metodología para llevar a cabo la capacitación**

FASE	DESCRIPCIÓN
I. Detección de necesidades de capacitación	<p>Se identificó la necesidad de dar a conocer la direccionalidad y funcionamiento de la Creación de la Unidad de Ingeniería Desarrollo y Calidad, así como los beneficios de la propuesta.</p> <p>La propuesta nace de la investigación realizada a través del cuestionario Gestión de proyectos, específicamente de la pregunta No.14, que se refiere a la necesidad de una unidad, cuya función sea la de gestionar proyectos entre otras.</p> <p>Tomando en cuenta el alto porcentaje de aceptación de la necesidad que fue de 91,67 %, se realiza la exposición del funcionamiento y requerimientos de la Unidad.</p> <p>La capacitación fue dirigida principalmente a las Jefaturas y al personal técnico de la institución.</p>

Continuación de la tabla LXIX.

<p>II. Identificación de los recursos para la capacitación</p>	<p>LA DISPONIBILIDAD DE SALÓN, MATERIAL Y EQUIPO NECESARIO PARA LA EL DESARROLLO DE LA CAPACITACIÓN FUE OTORGADA POR LA MISMA INSTITUCIÓN, ASÍ COMO EL TIEMPO NECESARIO DE LOS PARTICIPANTES. ESTA TAREA TAMBIÉN FUE ACOMPAÑADA POR LA JEFATURA DE RECURSOS HUMANOS, JEFATURAS TÉCNICAS Y LA JEFATURA DE BIENES Y SERVICIOS PARA TENER A TIEMPO LO SOLICITADO.</p>
<p>III. Diseño del plan de capacitación</p>	<p>EL OBJETIVO PRINCIPAL DE LA CAPACITACIÓN FUE DE DAR A CONOCER LA PROPUESTA DE LA CREACIÓN DE LA UNIDAD DE INGENIERÍA, DESARROLLO Y CALIDAD EN LA INSTITUCIÓN. LUGAR A REALIZAR DICHA ACTIVIDAD: SALÓN CLAUDIO URRUTIA, EN EL HORARIO DE LAS 09:00-11:00 HRS. CON APROXIMADAMENTE 25 PARTICIPANTES, PRINCIPALMENTE LAS DISTINTAS JEFATURAS DE LA INSTITUCIÓN.</p>
<p>IV. Ejecución del plan o programa de capacitación</p>	<p>Se realizó la convocatoria y selección de los participantes de acuerdo con el rol y competencias que desempeñan en la institución, con el fin de involucrar a todos aquellos que puedan adores de decisiones, planificadores y ejecutores de proyectos.</p> <p>Se procedió a realizar la actividad con base en lo programado y diseñado, tomando en cuenta el cumplimiento de lo requerido para la misma.</p>
<p>V. Evaluación, control y seguimiento de la capacitación</p>	<p>Con el fin de verificar el cumplimiento del objetivo propuesto para esta actividad, en la parte final se permitió realizar comentarios a los asistentes para así verificar y evaluar la información recibida y poder mejorar y corregir a la vez eventuales errores, en el mensaje emitido.</p> <p>Teniendo en su mayoría de los aportes, el interés y satisfacción de lo propuesta que es la creación de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad.</p>

Fuente: elaboración propia.

4.4. Costos de la propuesta

En la tabla siguiente se describen los costos que implicará la ejecución del proyecto.

Tabla LXX. Cronograma de las actividades de capacitación

	<p>INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL</p> <p>Ing. Alfredo Obiols Gómez</p> <p>DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS</p> <p>CRONOGRAMA DE LAS ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN</p>
---	---

NOMBRE DE LA CAPACITACIÓN: Propuesta de creación de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad								
OBJETIVO: Dar a conocer y ofrecer una serie de acciones directas y adaptadas a las capacidades y necesidades, para obtener la formación y cualificación en cuanto a la gestión de proyectos.								
NOMBRE DEL INSTRUCTOR(A): Otto Fuentes								
LUGAR: Salón de secciones Claudio Urrutia, IGN.								
HORARIO: 09:00 a 11:00 Hrs. FECHA: Noviembre 2017								
ACTIVIDAD	FECHA						COSTOS CAPACITACIÓN	
	DIA 1						DESCRIPCIÓN	COSTO
	09:00-09:10	09:10-09:20	09:20-09:30	9:30-10:45	10:45-11:00	11:00		
UBICACIÓN							Infraestructura	Q300.00
REGISTRO DE PARTICIPANTES							Instrucción	Q500.00
INAUGURACIÓN							Materiales	Q55.00
TEMA: Creación de la Unidad Conformación Responsabilidades Ubicación Estandarización Gestiones							Contingentes	Q70.00
							Alimentos	Q300.00
							Total Modulo	Q1,225.00
PREGUNTAS								
CIERRE EVENTO								
REFRIGERIO								
OBSERVACIONES: El total de gastos representa; impresión de documentos, lapiceros, vasos, servilletas y alimentos.							Organización	Q0.00
							Sub-total	Q1,225.00
							Otros gastos	
							Gasto 1	Q0.00
F: _____							Gasto 2	Q0.00
							Gasto 3	Q0.00
							TOTAL GASTOS	Q1,225.00

Fuente: elaboración propia, empleando Excel.

4.5. Resultados de la capacitación

Uno de los resultados de mayor importancia fue el desarrollo de un ejercicio participativo de la realidad institucional en cuanto a la gestión de proyectos, esto permitió la identificación de problemas comunes fortaleciendo de esta manera vínculos entre los participantes, consintiendo incidir en la creación de la Unidad gestora de proyectos y en la propuesta del plan de gestión de recurso humano institucional. Por lo anterior es de gran estima la capacitación, debido a que favorecerá y priorizará la atención de necesidades institucionales y de país.

En las tablas siguientes se incluyen formularios de apoyo al programa propuesto.

Tabla LXXI. Necesidades de capacitación

	INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL "Ing. Alfredo Obiols Gómez" PLAN DE CAPACITACION DEL CAPITAL HUMANO NECESIDADES DE CAPACITACIÓN		
Nombre del Empleado: _____			
División: _____	Fecha: _____		
COMPETENCIAS COMPROMETIDAS (Especificar, codificar y calificar las competencias que requiere mejorar).			
No.	Descripción	Código	Calificación
1.	_____	_____	_____
2.	_____	_____	_____
3.	_____	_____	_____
4.	_____	_____	_____
5.	_____	_____	_____
6.	_____	_____	_____
7.	_____	_____	_____
8.	_____	_____	_____
9.	_____	_____	_____
10.	_____	_____	_____
11.	_____	_____	_____
12.	_____	_____	_____
Códigos: B= Conocimientos Básicos; T=Conocimientos Técnicos; H= Habilidades; A= Actitudes. Calificación: Calificar de 1 a 5, en orden creciente, la prioridad con relación al desempeño deseable.			
DESCRIPCIÓN	Describir y explicar las causas en forma resumida: _____ _____ _____ _____ _____		
IMPACTO	Impacto esperado de la capacitación: Tiempo _____ Materiales _____ Equipos _____ Producción _____ Costo _____ Otros _____ (Detalles en anexos)		
MEJORAS	Mejoras esperadas en el clima organizacional: Calificar en porcentaje (0-100%) cada variable. Productividad Responsabilidad Compromiso Motivación Disciplina Conocimiento Orden Antes _____ Después _____		
Observaciones: _____			
FIRMA Y SELLO			

Fuente: elaboración propia, empleando Excel.

Tabla LXXII. Formato de cronograma y costo de actividades



INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL
 Ingeniero Alfredo Obiols Gómez
 DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS
 CRONOGRAMA Y COSTOS DE ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN

Nombre de la capacitación:																											
Instructor:																											
Lugar:																											
Horario:							Fecha:																				
ACTIVIDAD	MES 1												MES 2						COSTO CAPACITACIÓN								
	SEM 1				SEM 2				SEM 3				SEM 4				SEM 5		SEM 6		DESCRIPCIÓN	COSTO					
	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V			L	M	M	J	V
Inauguración	■																									Infraestructura	Q
MÓDULO I																										Instrucción	Q
Contenido 1.1	■	■																								Materiales	Q
Contenido 1.2		■	■																							Contingentes	Q
Contenido 1.3			■																							Otros	Q
Evaluación Módulo I				■																						Total Módulo I	Q
MÓDULO II																										Instrucción	Q
Contenido 2.1					■																					Materiales	Q
Contenido 2.2					■	■																				Contingentes	Q
Contenido 2.3						■	■																			Otros	Q
Evaluación Módulo II							■																			Total Módulo II	Q
MÓDULO III																										Instrucción	Q
Contenido 3.1							■	■																		Materiales	Q
Contenido 3.2								■	■																	Contingentes	Q
Contenido 3.3									■	■	■	■	■	■												Otros	Q
Evaluación Módulo III																■										Total Módulo III	Q
Resultados																										Organización	Q
Retroalimentación																										Coffe Break	Q
Informe final																										otros	Q
Clausura																										Sub-Total	Q
OBSERVACIONES:														Otros Gastos													
														Gasto 1													
														Gasto 2													
														Gasto 3													
f) _____														TOTAL GASTOS	Q												

Fuente: elaboración propia, empleando Excel.

CONCLUSIONES

1. Para realizar una gestión de proyectos de manera exitosa se debe tomar en cuenta la planificación, el propósito del proyecto, expectativas claras y realistas, roles y responsabilidades claramente definidos, fases bien delimitadas y la metodología concreta a utilizarse en toda la institución. Esta propuesta nace como respuesta a la pregunta: ¿se hace necesaria una unidad cuya función sea la de gestionar proyectos?; teniéndose como respuesta de en un 91,67 % del personal que dice ser necesaria la creación de esta unidad.
2. En la institución se identificó que no se utiliza una metodología particularmente predominante entre las distintas jefaturas para la gestión de proyectos, aunque la mayoría tiende únicamente a la planificación, lo cual significa que limita los criterios de éxitos del proyecto como el costo, tiempo y calidad. Esta falencia ha llevado a la omisión involuntaria de controles, gestiones y de buenas prácticas, resultando en perjuicio de la institución debido a la reducción de la presencia de productos y servicios para la satisfacción del cliente.
3. La complacencia del cliente se fundamenta en su discernimiento respecto de la calidad y está afectada por las acciones que realiza la institución. Como acción primera para la mejora en la gestión de recursos, se propuso el esquema de toma de decisiones que inciden en la productividad. Este es el resultado esperado de la aplicación de conocimientos, habilidades, técnicas y las herramientas a las diferentes actividades, razón por la cual se dejan plasmados procesos, criterios,

métricas, indicadores, plantillas de documentación, procedimientos y flujogramas, como marco de oportunidad de referencia en la gestión de proyectos.

4. La administración moderna implica crear una cultura de calidad exitosa en la institución, por lo cual la cultura tradicional debe ser transformada para la implantación de conceptos de mejora continua, en este caso aplicando PHVA. Al adquirir conocimientos con nuevas metodologías se incrementará la probabilidad de éxito en la gestión de proyectos, ya que de antemano se sabe lo que se desea lograr y de qué forma se obtendrá, de modo que los recursos disponibles serán optimizados.
5. La información es uno de los recursos importantes que se tienen en todo proceso, en este caso el inventario y verificación del estado del sistema de iluminación es motivo suficiente para reconocer la importancia del mantenimiento y asignación de presupuesto, tanto para la protección de la iluminación como de la información digital. Se observó la falta de un programa de mantenimiento para tener acciones preventivas en ambos servicios.
6. La optimización del sistema de iluminación en cada una de las divisiones técnicas de la institución se logrará mediante el reemplazo de los tubos fluorescente instalados por tubos Led claros y por detectores de movimiento en las zonas donde el paso de personas no es continuo. Tomando en consideración la situación actual versus la propuesta, se tendrá un beneficio de Q 2 086,25 cada mes; por lo tanto, la inversión se verá recuperada en 5 meses, aproximadamente.

7. Las declaraciones obtenidas en las preguntas planteadas afirman que para llevar a cabo los distintos proyectos, debe brindarse capacitación al personal técnico en la disciplina de la Geomática y en este caso particular, de interés en la gestión de proyectos, para todos aquellos tomadores de decisiones, porque si no se les da las herramientas para que trabajen eficientemente, es muy probable que los objetivos planteados no se cumplan.

8. Se dio a conocer a las jefaturas técnicas y administrativas las principales funciones de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad, principalmente la asistencia técnica administrativa y prestacional a la gestión de proyectos. La capacitación en la gestión de proyectos favorecerá la mejora continua, porque propicia de forma integral la adquisición de conocimientos, desarrollo de habilidades y destrezas del personal.

RECOMENDACIONES

1. Realizar ajustes necesarios para la implementación de la presente propuesta de creación de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad, formando la cultura organizacional en cuanto a la gestión de proyectos. El trabajo es arduo pero positivo y de gran ventaja para el desarrollo del país, para ello deberán involucrarse principalmente todas y cada una de las jefaturas, para realizar el cambio.
2. Unificar criterios para la gestión de los proyectos y de su mejora continua, ya que durante el levantamiento de información se obtuvieron varios criterios, esto debido a la falta de información en mucho de los casos. Es de suma importancia estimular la participación de todos los colaboradores de la institución, principalmente a los involucrados directamente en los diferentes proyectos, tanto en su gestión como en la ejecución, para que los esfuerzos realizados contribuyan a la imagen institucional y en beneficio de la sociedad.
3. Una vez implementada la unidad de gestión de proyectos se debe trabajar como una base de datos centralizada de lecciones aprendidas para luego ser transmitidas, compartiendo las ideas y experiencias, para proporcionar asesoría a los colaboradores gestores de proyectos y direccionar las tareas que conllevan la gestión a un proceso de mejora continua. Además, se debe analizar la posibilidad de automatizar los formularios, procedimientos y reportes propuestos, para que sean de suma utilidad para el cálculo de tiempo, costo y calidad, para la retroalimentación de lo propuesto y ejecutado.

4. Programar los cambios en el sistema de iluminación, ya que se tendrá varias ventajas, entre ellas: bajo consumo de energía eléctrica y costos de producción, lo cual repercutirá en la calidad de vida del personal y valor agregado para la institución.
5. Capacitar a los integrantes de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad, así como a los gestores de proyectos, respecto del uso de las herramientas tecnológicas, para realizar con éxito las distintas actividades, fortaleciendo esta acción con las evaluaciones de desempeño, para alcanzar los objetivos y la mejora continua de los procesos cartográficos.
6. Siendo el Instituto Geográfico Nacional “Ing. Alfredo Obiols Gómez” (IGN), rector de la geografía y cartografía, institución técnica y científica encargada de generar, proveer y garantizar información geoespacial confiable para la investigación, planificación y monitoreo, para el desarrollo de nuestro país a nivel público y privado, se hace necesario establecer una directriz en la gestión de proyectos, la cual debe ser apoyada desde el seno de la institución, para potencializar las fortalezas y oportunidades.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bussines School. *Cómo elaborar un plan de capacitación*. [en línea]. <<https://blogs.imfformacion.com/blog/recursoshumanos/formacion/como-elaborar-plan-decapacitacion/CHASE>>. [Consulta: septiembre de 2020].
2. CHASE, Richard B.; JACOBS, Robert; AQUILANO, Nicholas J. *Administración de operaciones producción y cadena de suministros*. 12 a. ed. México: McGraw Hill. 2009. 802 p. ISBN: 9789701070277.
3. Instituto Provincial de la Administración Pública. *Guía para la elaboración de planes de capacitación*. Argentina. [en línea]. <https://issuu.com/ipapgba/docs/guia_para_la_elaboraci__n_de_planes> [Consulta: septiembre de 2020].
4. KOTLER, Philip; ARMSTRONG, Gary. *Fundamentos de marketing*. 11a. ed. México: Pearson, 2012. 652 p.
5. LLEDÓ Pablo; RIVAROLA, Gustavo. *Gestión de proyectos*. Buenos Aires, Prentice Hall – Pearson Education, 2007. 528 p.
6. MARTÍNEZ E., Eduardo; MARTÍNEZ A., Francisca. *Capacitación por competencia. Principios y métodos*. Santiago de Chile, OECD, 2009. 193 p.

7. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. *Reglamento de organización administrativa del Instituto Geográfico Nacional “Ing. Alfredo Obiols Gómez”*. Acuerdo Gubernativo 114-99. [en línea]. <http://www.ign.gob.gt/docs_inf_publica/manuales/manual_de_normas_y_procedimientos_ign.pdf> [Consulta: marzo de 2020].
8. NIEBEL, Benjamin W.; FREIVALD, Andris. *Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo*. [en línea]. <<https://catalogobiblioteca.unapec.edu.do/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=37350>>. [Consulta: agosto de 2020].
9. Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 9001-2008. *Sistema de gestión de la calidad*. Bogotá, D. C. [en línea]. <https://manipulaciondealimentos.files.wordpress.com/2010/11/ntc-iso_9001-2008.pdf>. [Consulta: septiembre de 2020].
10. NUCETE, Evangelina. *Guía de ahorro y eficiencia energética en oficinas*. 2a. ed. España: Comunidad de Madrid, 2009. 210 p.
11. RENDER, Barri; HEIZAR, Jay. *Dirección de la producción y producción. Decisiones estratégicas*. 8a. ed. Madrid: Pearson Prentice-Hall, 2007. 613 p.

Apéndice 2. **Modelo formato plan de adiestramiento de personal**

INTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL.					
MODELO DE PLAN DE ADIESTRAMIENTO PERSONAL					
<i>TEMA:</i> _____			<i>LUGAR:</i> _____		
<i>HORARIO:</i> _____			<i>DÍAS:</i> _____		
ETAPA	OBJETIVOS	ACTIVIDAD	INICIA	TERMINA	RESPONSABLE
1. Presentación y orientación inicial. (Inducción)	1.Familiarizar al recién ingresado en la institución.	1. Recibimiento de los recién ingresados a la institución por Jefatura de RRHH.			
2. Preparación general					
3. Preparación específica					

Fuente: elaboración propia, empleando Excel.

Apéndice 3. Diapositivas utilizadas en la capacitación

Universidad de San Carlos
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Industrial
Ejercicio Profesional Supervisado_EPS.



Propuesta de creación de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y Calidad, para la gestión de proyectos de la información geoespacial generada por el Instituto Geográfico Nacional.

INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL
"ING. ALFREDO OBIOLS GOMEZ"

QUIEN ES IGN

El Instituto Geográfico Nacional "Ing. Alfredo Obiols Gómez" -IGN-, es una institución técnica y científica encargada de generar, proveer y garantizar información geoespacial confiable para la investigación, planificación y monitoreo, para el desarrollo de nuestro país a nivel público y privado, es por ello que es reconocida como Rectora de la Información Geográfica Cartográfica de la República de Guatemala.



FUNDAMENTO:



Considerando que en Guatemala existe demanda de información geoespacial para relacionarla con aspectos sociales, económicos y naturales, a nivel nacional, regional, departamental, municipal, así como de lugar poblado, se genera cartografía para orientar y facilitar la planificación, dirección y control de los proyectos de inversión pública, en el desarrollo de nuestro País.

Por lo cual se hace necesaria la Creación de la Unidad de Ingeniería, Desarrollo y calidad, con el fin de gestionar los diferentes proyectos y dar cumplimiento integral de los objetivos propuestos y de la demanda.



Fase - SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL-

En la estructura orgánica de la institución no existe una unidad que se le atribuya el planeamiento, seguimiento y evaluación de los diferentes proyectos propuestos por cada una de las jefaturas. El crear una oficina de administración de proyectos requiere espacio físico, presupuesto y su reglamentación, lo cual es factible.

El estudio se realiza en las divisiones técnicas exclusivamente, siendo una población de 55 personas.

Base Legal: Acuerdo Gubernativo 114-99
(Reglamento de organización administrativa del IGN, Capítulo II, Organización: Las unidades técnicas y/o Administrativas que fuere necesario crear en el futuro).



•OBJETIVOS

- General
 - o Realizar la propuesta de creación de una Oficina de Administración de Proyectos para la Gestión de mejora al proceso de información geoespacial generada por el Instituto Geográfico Nacional, que permita coordinar la planificación, el desarrollo de las competencias y la calidad de los productos y/o servicios que se establecen dentro del plan operativo y del apoyo a otras instituciones.
- Específicos
 - o Establecer un estándar general para dar seguimiento de aplicación de las especificaciones técnicas y de la gestión de los recursos necesarios para la elaboración de los proyectos.
 - o Obtener una oficina que realice documentación, acuerdos que contengan especificaciones técnicas o lineamientos que deben ser usados consistentemente para asegurar que los productos y servicios cumplan su propósito.



•METODOLOGÍA

•Diagnostico institucional FODA: El instrumento de recolección de datos de fuente primaria con alcance cuantitativo fue el cuestionario para las variables en estudio.

El cuestionario con la variable "Propósito", sirvió para recabar información sobre el conocimiento que debe tener el trabajador de la direccionalidad y metas de la institución, importancia de la capacitación; la variable "estructura, relaciones y liderazgo" fueron para captar las actitudes, percepciones y opiniones de los trabajadores y la variable "calidad", que tuvo como objetivo medir el conocimiento de la cultura de calidad y su mejoramiento.

• Diagnostico institucional basado en la normativa ISO 9001-2008

Instrumento utilizado fue el check list de los requisitos de la normativa, todos estos requisitos son genéricos y lo que se pretende que sea aplicables a la institución no importando el tipo, tamaño y el producto/servicio que se brinda.

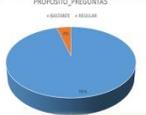


•PREGUNTAS DE INTERES DEL ESTUDIO REALIZADO

•Variable Propósito

Pregunta No. 5 ¿Usted recomendaría que en la institución se adopte un programa riguroso de entrenamiento del personal, en nuevas capacidades técnicas, métodos, diseño de productos, maquinaria y equipo de vanguardia?

OPCION	No. TÉCNICOS	%
BASTANTE	45	96%
REGULAR	2	4%
Total general	47	100%

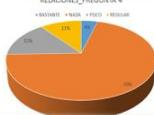


De acuerdo a la pregunta realizada el 96% de los técnicos han expresado que es necesario que en la institución exista un programa completo de capacitación y transferencia de tecnología.

•Variable Relaciones

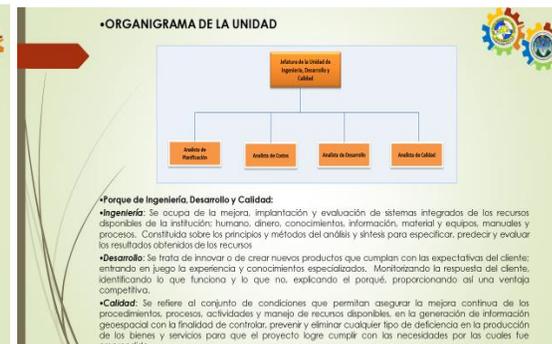
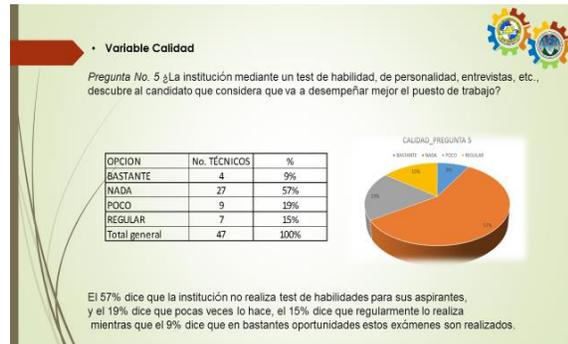
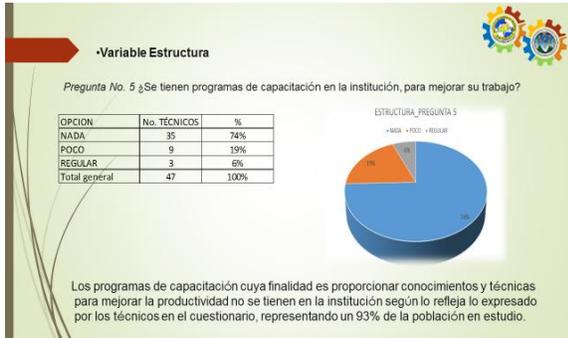
Pregunta No. 4 ¿En la institución existe un sistema de sugerencias, como forma de participación de los trabajadores?

OPCION	No. TÉCNICOS	%
BASTANTE	2	4%
NADA	33	70%
POCO	7	15%
REGULAR	5	11%
Total general	47	100%



El sistema de sugerencias nos permite que el factor humano exprese soluciones, inconformidades o ideas, que pueden ser de importancia. El prestar atención a las sugerencias puede evitar muchos problemas, sin embargo el 85 % refleja que en la institución no existe o no se le presta atención a las sugerencias.

Continuación del apéndice 3.



MISION Y VISION DE LA UNIDAD

Misión:
Proveer apoyo y directriz a las distintas jefaturas técnicas y administrativas, homogenizando el proceso de gestión de proyectos, asegurándose que estos sean ejecutados alineados a los objetivos de la institución, integrando las distintas áreas del conocimiento geográfico y cartográfico de manera que el desempeño institucional sea optimizado.

Visión:
Ser la Unidad dentro de la institución que brinde un servicio integral en la gestión de proyectos, apoyo en la detección de necesidades para el desarrollo y soporte de los diferentes proyectos, control de calidad, innovación constante, brindando herramientas que agreguen valor en la generación de información geoespacial a las diferentes jefaturas, desarrollando las actividades laborales en forma eficiente y de alta calidad a través de un personal capacitado y motivado buscando la excelencia institucional.

FUNCIONES PRINCIPALES DE LA UNIDAD

- ✓ Dirección y gestión de proyectos.
- ✓ Dirección e implementación de metodología.
- ✓ Actividades de investigación para el desarrollo.
- ✓ Consolidación de documentación.

FUNCIONES, RESPONSABILIDADES Y HABILIDADES DEL PERSONAL DE LA UNIDAD

- ✓ Jefatura de la Unidad
- ✓ Analista de Planificación
- ✓ Analista de Costos.
- ✓ Analista de desarrollo.
- ✓ Analista de Calidad.

Continuación del apéndice 3.

- **PLANTILLAS DE DOCUMENTACION**
 - ✓ Plan general del proyecto
 - ✓ Documentación y requisitos
 - ✓ Constitución del proyecto
 - ✓ Distribución de la comunicación
 - ✓ Cierre del proyecto.
- **PROCEDIMIENTOS DE SOPORTE**
 - ✓ Planificación.
 - ✓ Seguimiento y control.
 - ✓ Mejora de la calidad
 - ✓ Recurso Humano.
 - ✓ Riesgos.



- **ASPECTOS TECNICOS**
 - ✓ Ubicación de la Unidad
 - ✓ Distribución de mobiliario
 - ✓ Equipo ofimático
 - ✓ Insumos y suministros.



- **ASPECTOS TECNICOS**
 - ✓ Ubicación de la Unidad
 - ✓ Distribución de mobiliario
 - ✓ Equipo ofimático
 - ✓ Insumos y suministros.
- **CONCLUSIONES**

El desarrollo del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) constituye un importante paso para el Instituto Geográfico Nacional (IGN) porque es el primer documento formal que aborda el tema de la gestión de proyectos y de la propuesta práctica para la creación de la unidad que tendrá a su cargo el monitoreo y control de los diferentes proyectos. Es por ello que la creación de esta unidad permitirá coordinar la planificación, el desarrollo de las competencias y la calidad en los productos generados.

La creación de la unidad permitirá analizar y mejorar los niveles administrativos de los proyectos, esto desde el punto de vista de la gestión, ya que esta propuesta permitirá abordar los proyectos desde el momento de su propuesta hasta el cierre del mismo y por lo tanto el aprovechamiento de los recursos disponibles.

Fuente: elaboración propia, empleando Power Point.

COMEN
TA
RIOS?



Apéndice 6. Datos gestión de proyectos

PREGUNTAS Y OPCIONES		TABLACION DE DATOS OBTENIDOS DEL CUESTIONARIO DE GERCIÓN DE PROYECTOS EN LAS DISTINTAS JEFATURAS Y SUB-COORDINADORES DE I.G.N.												TOTAL	DESCRIPCION EN %
		ENCUESTA.1	ENCUESTA.2	ENCUESTA.3	ENCUESTA.4	ENCUESTA.5	ENCUESTA.6	ENCUESTA.7	ENCUESTA.8	ENCUESTA.9	ENCUESTA.10	ENCUESTA.11	ENCUESTA.12		
1	POA	3	3	2	4	0	0	0	3	4	4	6	3	32	2,66666667
2	OTROS	3	3	4	2	5	0	0	3	5	5	5	5	40	3,33333333
	No.	3	3	1	2	2	0	0	3	2	3	7	4	30	1,5
3	1		viáticos	presupuesto	equipo	presupuesto				viáticos	presupuesto	presupuesto	presupuesto		presupuesto
3	2		vehículos	equipo	viáticos	apoyo				vehículos	apoyo	apoyo	apoyo		viáticos
3	3		contratos	vehículos						contratos					vehículos
4	A	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	7	58,33%
4	B	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	4	33,33%
4	C	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	8,33%
5	A	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	2	16,67%
5	B	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	6	50,00%
5	C	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	16,67%
6	A	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	5	41,67%
6	B	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8,33%
6	C	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8,33%
6	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
6	E	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	4	33,33%
7	R/	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8	A	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	8,33%
8	B	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	8	66,67%
8	C	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	8,33%
9	R/ A	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	25,00%
9	R/ B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	41,67%
10	A	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7	58,33%
10	B	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3	25,00%
10	C	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	16,67%
11	A	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	5	41,67%
11	B	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	7	58,33%
11	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
12	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
12	B	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	4	33,33%
12	C	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	3	25,00%
12	D	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	16,67%
13	A	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	8	66,67%
13	B	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	4	33,33%
13	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
14	R/ A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	91,67%
14	R/ B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8,33%
15	A	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3	25,00%
15	B	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	5	41,67%
15	C	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	16,67%
16	R/ A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	83,33%
16	R/ B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
17	A	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	3	25,00%
17	B	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3	25,00%
17	C	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	6	50,00%
18	A	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	5	41,67%
18	B	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	6	50,00%
18	C	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	8,33%
19	A	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8,33%
19	B	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	4	33,33%
19	C	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	7	58,33%
20	A	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	3	25,00%
20	B	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	4	33,33%
20	C	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	5	41,67%

Fuente: elaboración propia, empleando Excel.

Apéndice 6. Análisis de riesgos

EVALUACIÓN DE RIESGOS IGN						PLAN DE ACCIÓN
PESTEL						
Probabilidad (P)	Impacto (S)	Evaluación del Riesgo	Jerarquía del Riesgo	Existe Evaluación de Riesgo	Acción para el Riesgo	Nuevas medidas de control
4	20	80	Elevado	En proceso	Acción de alta Gerencia	Integrar a nivel gerencial la participación institucional y ministerial, para el logro de soluciones a los problemas de la institución: clima laboral, liderazgo, presupuesto, capacitación, calidad, cambios políticos, etc.
6	35	210	Grave	No	Acción inmediata	Gestionar apoyo al Despacho Ministerial MAGA, para la creación de la unidad gestora de proyectos, innovación tecnológica y para fortalecer las capacidades técnicas en la institución.
3	15	45	Bajo	En proceso	Accionar mediante procedimiento rutinario	Fortalecer la formación de capacitadores con el personal técnico calificado, como un proyecto que sustente lo técnico y científico de la institución, desarrollando cursos de capacitación interna y de aquellas instituciones públicas o privadas que lo soliciten.
4	20	80	Elevado	No	Acción de alta Gerencia	Estimular convenios y acuerdos de apoyo estratégico con otras instituciones para fortalecer los conocimientos, tecnología y proyectos de investigación para la generación de información geoespacial.
4	15	60	Medio	No	Gestiona Jefaturas	Implementar plan de difusión de la naturaleza institucional para transmitirlo a las autoridades ministeriales, para fortalecer el apoyo a la entidad rectora de la geografía y cartografía del país.
3	10	30	Mínimo	Terminado	Asumir el Riesgo	Gestionar apoyo político-económico, para hacer frente a las necesidades de información geoespacial para el desarrollo del país.
6	15	90	Elevado	En proceso	Acción de alta Gerencia	Gestionar aumento del presupuesto institucional para dar cumplimiento a la actualización de información básica cartográfica, así como para normar, revisar, certificar y dictaminar oficialmente la cartografía nacional para que otras instituciones no desarrollen ilegalmente o se dupliquen esfuerzos y costos en la generación de la información.
2	20	40	Bajo	No	Accionar mediante procedimiento rutinario	Implementar plan mercadológico para potenciar las habilidades de mercadeo, red de distribución, portafolio y de la imagen institucional.
4	35	140	Grave	No	Acción inmediata	Desarrollar proyectos en las diversas temáticas cartográficas y al cumplimiento de actualización de la información, reflejándose tanto en costo, tiempo y en la mejora continua de la calidad de los productos y servicios que ofrece la institución, en coordinación de la unidad gestora de proyectos.

Continuación de apéndice 6.

RIESGOS			FUERZAS NEGATIVAS	INCIDENTE POTENCIAL	MEDIDA DE CONTROL
ENTORNO	FUENTE, SITUACIÓN	ACTO			
Político	Políticas económicas y de desarrollo	Administrativo	Dirección política	Ineficiente dirección administrativa y política interna	Éxito o fracaso de la planificación
Tecnológico	Innovación y desarrollo TIC	Administrativo	Deficiencias tecnológicas.	Colapso de la infraestructura tecnológica.	Fallas en los procedimientos
Tecnológico	Capacitación y formación personal	Capital Humano	Desconocimiento o conocimiento inadecuado.	Plan de capacitación ineficiente.	Desempeño laboral.
Económico	Infraestructuras para el desarrollo	Sistema de Información Geográfico	Estrategias	Reestructuración desfavorable	Planificación de la Inversión Directa
Político	Políticas económicas y de desarrollo	Sistema de Información Geográfico	Dirección política	Asignación directa del Director General debido al desarrollo político y calidad de la burocracia	Injerencia negativa o positiva de la política
Ecológico	Infraestructuras para el desarrollo	Campo	Estrato social	Eventos catástrofes naturales	Frecuencias de los eventos
Legal	Seguridad jurídica inversiones y sociedades	Portafolio	Poder de los proveedores	Deficiencia en la aplicación objetiva de las normas y leyes.	Cantidad de empresas que realizan trabajos de cartografía.
Social	Estilo de vida y hábitos	Marketing	Imagen Organizacional	Cambio en el ciclo vital del individuo	Vulnerabilidad social
Tecnológico	Promoción desarrollo tecnológico	Administrativo	Operativo	Ineficiencia en el aprovechamiento de recursos disponibles.	Nuevas y mejoras formas de gestionar proyectos para satisfacer necesidades

Fuente: elaboración propia, empleando Excel.

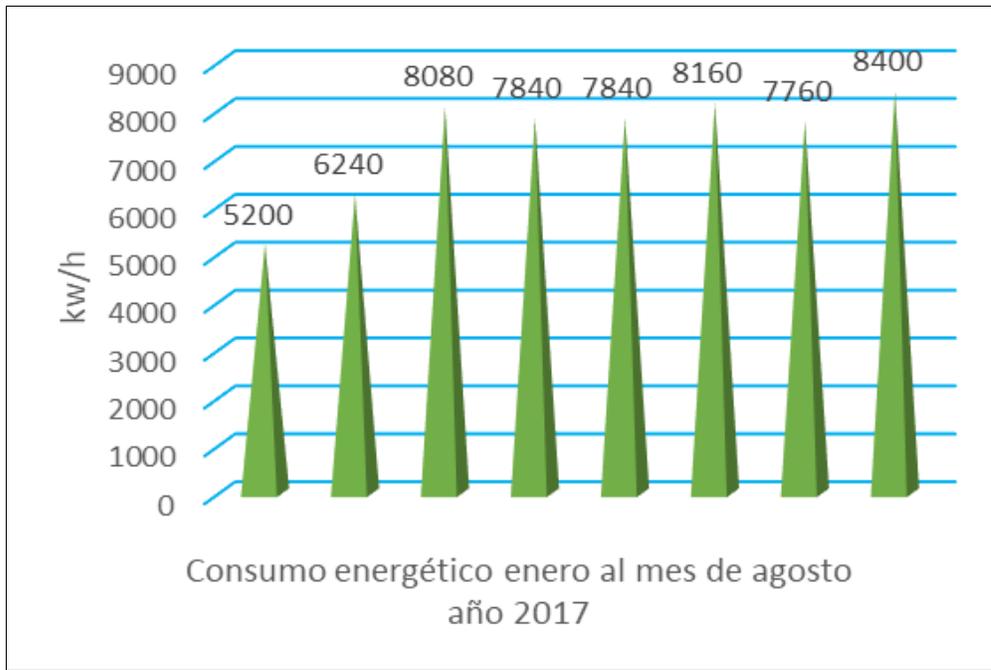
ANEXOS

Anexo 1. Consumo energético institucional

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL				
Consumo energético en kW/hora de enero a agosto de 2017				
MES	Lectura anterior	Lectura actual	Consumo kW/h	Facturación en quetzales
Enero	18 000	23 200	5 200	7 806.12
Febrero	23 200	29 440	6 240	8 742.14
Marzo	29 440	37 520	8 080	10 595.90
Abril	37 520	45 360	7 840	10 408.44
Mayo	45 360	53 200	7 840	10 331.46
Junio	53 200	61 360	8 160	10 750.66
Julio	61 360	69 120	7 760	10 169.62
Agosto	69 120	77 520	8 400	10 867.00

Fuente: archivos Instituto Geográfico Nacional.

Anexo 2. **Consumo energético de enero a agosto de 2017**



Fuente: archivos Instituto Geográfico Nacional.