

**República de Costa Rica**  
**BANCO MUNDIAL**



**PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA EDUCACIÓN  
SUPERIOR (PMES)**

**PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL**

**PROYECTO:**

**Núcleo Tecnologías de Información y  
Comunicación Electrónica (TIC's)**



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA**



**INFORME FINAL**  
**Cartago, Cartago,**  
**Oriental y Dulce Nombre**

**Abril, 2014**

**Autores: Empresa Geocad adaptado por  
Lic. David Benavides Ramírez. RGA TEC**

### Acrónimos

AAIO	Acta Ambiental de Inicio De Obra
AID	Área de influencia directa
AII	Área de influencia indirecta
AMIs	Acuerdos de Mejoramiento Institucional
AP	Área de Proyecto
AyA	Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados
CEQIATEC	Centro de Investigación y de Servicios Químicos y Microbiológicos TEC
CFIA	Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica
CICPC	Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural
CONARE	Consejo Nacional de Rectores
DIGECA	Dirección de Gestión de Calidad Ambiental de MINAE
DJCA	Declaración Jurada de Compromisos Ambientales
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
FCEYLE	Ficha de Criterios de Elegibilidad y Lista de Exclusión
FEAP	Ficha de Evaluación Ambiental Preliminar
FCEYLE	Ficha de Criterios de Elegibilidad y Lista de Exclusión
FSMA	Fichas de Supervisión y Monitoreo Ambiental
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
IGN	Instituto Geográfico Nacional
IMN	Instituto Meteorológico Nacional
INA	Instituto Nacional de Aprendizaje
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
INVU	Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo
ITCR-TEC	Instituto Tecnológico de Costa Rica – TEC
LOA	Ley Orgánica del Ambiente
MADI	Manejo de Desechos institucionales
MCJD	Ministerio de Cultura, Juventud y Deportes

MEP	Ministerio de Educación Pública
MERMAS	Gestión Integral de Manejo de Desechos Sólidos
MGAS	Marco de Gestión Ambiental y Social del PMES
MIDEPLAN	Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica
MINAE	Ministerio del Ambiente y Energía
MINSA	Ministerio de Salud
MOPT	Ministerio de Obras Públicas y Transportes
ONG	Organizaciones no Gubernamentales
ONU	Organización de Naciones Unidas
OPES	Oficina de Planificación de la Educación Superior
OPS/OMS	Organización Panamericana y Organización Mundial de la Salud
PMES	Proyecto de Mejoramiento de la Educación Superior
PLANES	Plan Nacional de Educación Superior Universitaria Estatal
PMI	Plan de Mejora Institucional
PMSA	Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNCTI	Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
PLANES	Plan Nacional de Educación Superior
PGA	Plan de Gestión Ambiental
PMA	Plan de Manejo Ambiental realizado por el contratista
PPGA	Pronóstico Plan de Gestión Ambiental
REA	Reporte de Evaluación Ambiental
RA	Regente Ambiental
RGA	Regencia o Responsable de la gestión ambiental de la UCPI-TEC
RMA	Responsable de Manejo Ambiental por parte del contratista
SETENA	Secretaría Técnica Nacional Ambiental
SIA	Significancia de Impacto Ambiental
SINAES	Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior
UCPI	Unidad Coordinadora del Proyecto Institucional

## Índice

I.	<b>RESUMEN .....</b>	<b>9</b>
II.	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>16</b>
A.	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y COMPONENTES .....</b>	<b>16</b>
B.	<b>MARCO LEGAL COSTARRICENSE .....</b>	<b>17</b>
III.	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>28</b>
A.	<b>INFORMACIÓN SOBRE LA PERSONA FÍSICA O JURÍDICA. ....</b>	<b>28</b>
B.	<b>UBICACIÓN GEOGRÁFICA .....</b>	<b>28</b>
C.	<b>POLÍTICAS DE SALVAGUARDA DEL BANCO MUNDIAL ACTIVADAS .....</b>	<b>29</b>
	1. Evaluación Ambiental [OP/BP 4.01] .....	30
	2. Hábitats Naturales [OP/BP 4.04] .....	30
	3. Pueblos Indígenas [OP/BP 4.10].....	31
	4. Patrimonio Cultural y Físico [OP/BP 4.11].....	31
	5. Política de Manejo de Plagas (OP/BP 4.09).....	32
D.	<b>UBICACIÓN POLÍTICO - ADMINISTRATIVA .....</b>	<b>33</b>
E.	<b>RESUMEN DEL PROYECTO .....</b>	<b>36</b>
	1. Descripción General de las Obras .....	36
	2. Área Estimada del Proyecto y Área de Influencia.....	40
	3. Fases del Desarrollo del Proyecto .....	40
	4. Tiempo de Ejecución .....	44
	5. Infraestructura a Desarrollar .....	44
	6. Mano de Obra (Construcción y Operación) .....	46
	7. Flujograma de Actividades .....	49
	8. Equipo a Utilizar .....	50
	9. Materia Prima a Utilizar.....	50
	10. Servicios Básicos .....	56

11.	Vías de Acceso.....	56
12.	Alcantarillado.....	56
13.	Aguas Pluviales.....	57
14.	Desechos de Construcción y Operación.....	57
<b>F.</b>	<b>GEOLOGÍA DEL ÁREA DEL PROYECTO.....</b>	<b>57</b>
1.	Identificación y Descripción de las Unidades Geológicas Superficiales y del Subsuelo Superior.....	57
<b>G.</b>	<b>GEOLOGÍA LOCAL.....</b>	<b>64</b>
<b>H.</b>	<b>SUELOS DESARROLLADOS EN EL ÁREA DEL PROYECTO.....</b>	<b>65</b>
<b>I.</b>	<b>GEOMORFOLOGÍA LOCAL DEL TERRENO Y SU ENTORNO INMEDIATO.....</b>	<b>66</b>
<b>J.</b>	<b>PROCESOS GEOLÓGICOS DE GEODINÁMICA EXTERNA.....</b>	<b>71</b>
2.	Hidrogeología del Área del Proyecto.....	71
	<b>ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD INTRÍNSECA A LA CONTAMINACIÓN.....</b>	<b>74</b>
<b>K.</b>	<b>AMENAZAS NATURALES.....</b>	<b>75</b>
1.	Estructura Geológica Local y Susceptibilidad a las Amenazas.....	75
2.	Fallas Geológicas.....	76
3.	Potencial de Licuefacción.....	81
4.	Sismicidad.....	81
5.	Amenaza Volcánica.....	83
<b>L.</b>	<b>CLIMA.....</b>	<b>84</b>
1.	Descripción Regional.....	84
2.	Descripción Local.....	86
3.	Análisis de principales variables climáticas.....	86
4.	Hidrología.....	90
5.	Memoria de Cálculo Hidrológica.....	92
6.	Resultados Hidrológicos Obtenidos.....	99
7.	Evaluación de Resultados y Conclusiones Hidrológicas.....	101
<b>M.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.....</b>	<b>102</b>

8.	Descripción General del Ambiente Terrestre .....	103
9.	Estatus de Protección del Área del Proyecto .....	104
10.	Zona de Vida .....	105
11.	Clasificación por zona de vida .....	105
12.	Descripción detallada de Ecosistemas existentes dentro del Área del Proyecto (AP) y Área de Influencia Directa (AID) .....	106
	<b>ECOSISTEMA EXISTENTE DENTRO DEL AID .....</b>	<b>108</b>
	<b>ESPECIES DE FLORA Y FAUNA ASOCIADAS AL AP Y AID .....</b>	<b>108</b>
	<b>ESPECIES INDICADORAS DE CALIDAD AMBIENTAL .....</b>	<b>110</b>
<b>N.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO .....</b>	<b>111</b>
1.	Recolección de Información Secundaria .....	113
2.	Recolección de Información de Campo .....	114
3.	Uso Actual de la Tierra en Sitios Aledaños al AP .....	115
4.	Tenencia de la tierra en sitios aledaños al AP .....	119
<b>O.</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN .....</b>	<b>120</b>
1.	Características demográficas .....	120
2.	Características culturales y sociales .....	122
3.	Características económicas .....	126
4.	Servicios de emergencia disponibles .....	129
5.	Servicios Básicos disponibles .....	129
6.	Infraestructura Comunal .....	131
7.	Percepción Local del Proyecto .....	132
<b>P.</b>	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....</b>	<b>136</b>
1.	Aspectos Conceptuales y Metodológicos .....	136
2.	Criterios de Valoración de Aspectos e Impactos .....	137
3.	Identificación de Impactos .....	138
	<b>SUELO .....</b>	<b>143</b>

<b>VÍAS DE ACCESO .....</b>	<b>148</b>
4. Valoración de Impactos Ambientales .....	149
<b>ETAPA .....</b>	<b>149</b>
<b>Construcción .....</b>	<b>149</b>
<b>Operación .....</b>	<b>149</b>
<b>ACTIVIDAD .....</b>	<b>149</b>
<b>Elemento afectado .....</b>	<b>149</b>
<b>Magnitud .....</b>	<b>149</b>
<b>Elemento afectado .....</b>	<b>149</b>
<b>Magnitud .....</b>	<b>149</b>
5. Plan de Acción para las fases del proyecto .....	150
<b>SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL .....</b>	<b>151</b>
6. Descripción de medidas de mitigación para el ambiente físico.....	163
7. Descripción de medidas de mitigación para el ambiente socioeconómico.....	166
<b>Q. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA).....</b>	<b>172</b>
1. Políticas de Salvaguarda del Banco Mundial activadas .....	183
2. Manejo Institucional del PGA con los proyectos con el Banco Mundial .....	183
3. Especificaciones Técnicas Ambientales (Ver Información Complementaria de PGA) .....	202
4. Plan control del ruido y calidad del aire.....	206
5. Plan de Control de emisiones al aire y polvo. ....	209
<b>1. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>236</b>
<b>2. ALCANCE .....</b>	<b>236</b>
<b>3. OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>236</b>
<b>4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>236</b>
<b>5. RESPONSABILIDADES .....</b>	<b>236</b>

<b>I.</b>	<b>PROCEDIMIENTO: .....</b>	<b>237</b>
<b>R.</b>	<b>PLAN DE CONTROL DE ACCIDENTES A TERCEROS .....</b>	<b>239</b>
	1. Señalización: .....	239
	2. Afectación de Bienes: .....	240
<b>S.</b>	<b>PLAN DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS .....</b>	<b>241</b>
	3. Responsabilidades .....	241
<b>T.</b>	<b>PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....</b>	<b>244</b>
	4. Supervisión Ambiental de la UCPI a través del RGA-TEC, RA-SETENA, RMA del Contratista.....	253
	5. Regente Ambiental (RA) de la Consultoría Contratada .....	257
	6. Responsable del Manejo Ambiental (RMA) del Contratista .....	259
<b>IV.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>266</b>
<b>V.</b>	<b>INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DEL PGA .....</b>	<b>270</b>

## Índice de Cuadros

Cuadro Nº1. RESUMEN DEL MARCO JURÍDICO QUE AFECTA AL PROYECTO .....	18
Cuadro Nº 2: LISTA DE ALGUNOS POZOS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO EN LOS ALREDEDORES DEL TEC. TOMADO DE LA BASE DE DATOS DEL SENARA, ENERO 2012.....	72
Cuadro Nº 3 APLICACIÓN DEL MÉTODO “G.O.D” EN EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD .....	75
A LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN EL ÁREA DEL PROYECTO .....	75
Cuadro Nº 4. TEMBLORES HISTÓRICOS DE LA ZONA COMPRENDIDA ENTRE SAN JOSÉ Y CARTAGO	82
Cuadro Nº 5: PARÁMETROS DE LA CUENCA DEL RÍO TOYOGRES (HASTA PUNTO DE INTERÉS). .....	92
Cuadro Nº 6: INTENSIDADES DE LLUVIA PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO.....	95
Cuadro Nº 7: COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO. ....	96
Cuadro Nº 8: ÁREAS DE APORTE Y COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO. ....	97
Cuadro Nº 9: CAUDALES ESTIMADOS PARA LA CUENCA ANALIZADA, PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO. ....	98
Cuadro Nº 10: CAUDALES APORTADOS ACTUALMENTE Y DESPUÉS DE CONSTRUCCIÓN. ....	100
Cuadro Nº 11: LISTADO DE FLORA OBSERVADA Y REFERIDA EN EL AP Y AID.....	109
Cuadro Nº 11.1: ISTADO DE FAUNA OBSERVADA Y REFERIDA EN EL AP Y AID. ....	110
Cuadro Nº 12: DEFINICIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	111
Cuadro Nº 13: AMBIENTE SOCIOECONÓMICO: ESTADÍSTICAS DEMOGRÁFICAS EN EL AID-AII (%)	121
Cuadro Nº 14: CANTÓN DE CARTAGO: ÍNDICES DE DESARROLLO CANTONAL .....	122
Cuadro Nº 15: AMBIENTE SOCIOECONÓMICO: ESTADÍSTICAS SOCIALES EN EL AID-AII (%).....	124
Cuadro Nº 16: AMBIENTE SOCIOECONÓMICO: ESTADÍSTICAS DE VIVIENDAS OCUPADAS EN EL AID- AII (%) .....	125
Cuadro Nº 17: AMBIENTE SOCIOECONÓMICO: ESTADÍSTICAS ECONÓMICAS EN EL AID-AII (%)....	127

<b>Cuadro N° 18: PERCEPCIÓN DE LAS PERSONAS CONSULTADAS RESPECTO AL PROYECTO Y LA SITUACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS (ABSOLUTOS Y %)</b> .....	<b>130</b>
<b>Cuadro N° 19. IMPACTOS SOBRE EL AMBIENTE FÍSICO Y SOCIOECONÓMICO</b> .....	<b>149</b>
<b>Cuadro N° 20. PGA PROYECTO NÚCLEO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN</b> .....	<b>151</b>
<b>Cuadro No. 21. EJEMPLO DE EVALUACIÓN DEL ASPECTO AMBIENTAL- EMISIONES DE FUENTES FIJAS</b> .....	<b>169</b>
<b>Cuadro 21.1. CRITERIOS PARA LA ASIGNACIÓN DEL GRADO DE SIGNIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL O SOCIAL</b> .....	<b>171</b>
<b>Cuadro 22. RESUMEN DEL MARCO JURIDICO QUE AFECTA AL PROYECTO</b> .....	<b>173</b>
<b>Cuadro 23. PLAN DE COMUNICACIÓN, CONSULTA Y ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN Y SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO EN FUNCIÓN DE LAS ETAPAS DEL CICLO DE PROYECTO PMES. ....</b>	<b>191</b>
<b>Cuadro N° 24. EVALUACION DE IMPACTOS Y PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)</b> .....	<b>245</b>

## Índice de Figuras

Figura N° 1. Ubicación de Emplazamiento del Proyecto .....	29
Figura N° 2. Ubicación regional .....	34
Figura N° 3. Ubicación local .....	35
Figura N° 4. Área de Influencia Directa y Área de Influencia Indirecta .....	42
Figura N° 5. Caminos de acceso.....	43
Figura N° 6. Distribución de la Infraestructura en el campus (Vista) .....	45
Figura N° 7. Diseño del Edificio (Vista).....	45
Figura N° 8. Distribución arquitectónica del edificio por piso .....	48
Figura N° 8.1. Interconexión de aguas residuales a la red sanitaria del TEC.....	49
Figura N° 8.1 Mapa Geológico.....	60
Figura N° 9. Geomorfología.....	68
Figura N° 10. Mapa Tectónico .....	78
Figura N° 11. Ubicación Cartográfica de la Cuenca del Río Toyogres. ....	93
Figura N° 12. Ubicación Satelital de la Cuenca del Río Toyogres. ....	94
Figura N° 13: Zona de Vida que Influye en el Área del Proyecto.....	105

### Índice de Gráficos

<b>GRÁFICO N°1: CURVA DE FRECUENCIA DE CAUDAL EXTREMO OBTENIDA EL ÁREA TRIBUTARIA ANALIZADA.</b>	<b>98</b>
<b>GRÁFICO N° 2: RÉGIMEN DE TENENCIA DE LAS VIVIENDAS (VIVIENDAS PROPIAS, %) .....</b>	<b>119</b>
<b>GRÁFICO N° 3. AMBIENTE SOCIOECONÓMICO: OCUPACIÓN POR SECTOR ECONÓMICO EN EL AID-AII (%)</b>	<b>128</b>
<b>GRÁFICO N° 4: AMBIENTE SOCIOECONÓMICO: PERCEPCIÓN DE LAS PERSONAS CONSULTADAS RESPECTO AL PROYECTO Y LA SITUACIÓN DE LAS OBRAS COMUNALES (%) .....</b>	<b>132</b>
<b>GRÁFICO N° 5: AMBIENTE SOCIOECONÓMICO: PERCEPCIÓN DE LAS PERSONAS CONSULTADAS RESPECTO AL PROYECTO Y LOS ASPECTOS FAVORABLES QUE LE ASIGNAN (%)* .....</b>	<b>134</b>
<b>GRÁFICO N° 6: AMBIENTE SOCIOECONÓMICO: PERCEPCIÓN DE LAS PERSONAS CONSULTADAS RESPECTO AL PROYECTO Y LOS ASPECTOS NEGATIVOS QUE LE ASIGNAN (%)* .....</b>	<b>135</b>

**Anexo**

<b>1.</b>	<b>PLANTILLAS PARA EL SEGUIMIENTO, CONTROL Y AUDITORIAS .....</b>	<b>270</b>
<b>2.</b>	<b>EVIDENCIAS DE CONSULTAS REALIZADAS .....</b>	<b>270</b>
<b>3.</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES Y SOCIALES (ETAS) .....</b>	<b>270</b>
<b>4.</b>	<b>ESTUDIO DE ARQUEOLOGÍA .....</b>	<b>270</b>
<b>5.</b>	<b>CARTA RIESGO ANTRÓPICO .....</b>	<b>270</b>
<b>6.</b>	<b>EXONERACIÓN HIDROGEOLOGÍA .....</b>	<b>270</b>
<b>7.</b>	<b>GEOLOGÍA .....</b>	<b>270</b>
<b>8.</b>	<b>HIDROLOGÍA .....</b>	<b>270</b>
<b>9.</b>	<b>ESTUDIO DE SUELOS .....</b>	<b>270</b>
<b>10.</b>	<b>VIABILIDAD AMBIENTAL SETENA .....</b>	<b>270</b>
<b>11.</b>	<b>ÚLTIMO REPORTE OPERACIONAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) Y MONITOREO LÍNEA BASE DE CALIDAD DE AGUAS DE CUERPO DE AGUA Y AGUA POTABLE. ....</b>	<b>270</b>
<b>12.</b>	<b>PLANO DE LA PROPIEDAD DONDE ESTÁ UBICADO EL PROYECTO .....</b>	<b>270</b>

## I. Resumen

Este Plan de Gestión Ambiental (PGA) pretende ser un instrumento de gestión ambiental y social para la ejecución del Proyecto “Núcleo Tecnologías de Información y Comunicación Electrónica (TIC's)”, donde se definen metodologías, herramientas y procedimientos que permitirán asegurar una adecuada gestión socio-ambiental durante la implementación del mismo, con el fin de asegurar la sostenibilidad ambiental de los campus universitarios y cumplir con la legislación ambiental nacional, las Políticas de Salvaguarda Ambiental y Social y el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) del Banco Mundial.

El contenido de este Plan es el siguiente:

- INTRODUCCIÓN
- DESCRIPCIÓN DEL ANTEPROYECTO
- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y NECESIDADES
- DESCRIPCIÓN DEL AREA DE PROYECTO:
  - Ambiente Físico del Área de Proyecto - Ambiente Socioeconómico
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
- PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL
- PLAN DE COMUNICACIÓN
- PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS
- PROGRAMA PARA LA REDUCCIÓN DEL RUIDO Y CONTAMINACIÓN DEL AIRE
- PROGRAMA PARA EL MANEJO DE AGUAS
- PROGRAMA PARA EL OBRADOR Y ÁREAS DE TALLER DEL CONTRATISTA
- PLAN DE EXCAVACIONES Y CONTROL DE EROSIÓN
- PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL Y CAPACITACIÓN
- PROGRAMA DE CONTROL DE ACCIDENTES A TERCEROS Y AFECTACIÓN DE BIENES PÚBLICOS
- PROGRAMA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS
- PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL
- PROGRAMA DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL

- Y OTROS

Este PGA es y será un documento base para la aplicación de las Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales y su inclusión en los pliegos de licitación en la construcción de la obra en mención.

## II. INTRODUCCIÓN

### *AUTORES*

El equipo de profesionales responsable de este Plan de Gestión Ambiental está conformado por:

<b>Profesional</b>	<b>Especialidad</b>	<b>Nº Registro SETENA</b>
Araya Oviedo Alejandro	Biología	CI 016-2005
Piedra González Mario	Sociología	CI 021-1996
Rojas Molina Monserrat	Geografía	CI 002-2006
Harley Bolaños Mario	Geografía y SIG	CI 027-2006
Jiménez García Fabio Allín	Ingeniería en Construcción	CI 221-1997
Vásquez Fernández Mauricio	Geología	CI 082-2004
Vargas Campos José A.	Coordinación Técnica.	CI 027-1996
Villalobos González Rigoberto	Coordinación Administrativa	CI 167-1997
Benavides Ramírez David	Químico Ambiental RGA-TEC	CI 053-2007
García Romero Sofía	Ingeniera de Producción-Asesora de formato del PGA	_____
Hernández Gómez Gabriela	Encargada en Salud Ocupacional del TEC	-----

### **A. Descripción del Proyecto y Componentes**

El proyecto “Núcleo Tecnologías de Información y Comunicación Electrónica (TIC's)”, se compone de una edificación que se desarrollará en el Campus Universitario del Instituto Tecnológico de Costa Rica en la provincia de Cartago.

El edificio de TIC's, se compone de un edificio de cinco niveles con un área total de 4 843 m<sup>2</sup> y áreas complementarias de 2 721 m<sup>2</sup>, para un total de 7 564 m<sup>2</sup>. La

edificación será utilizada por la Escuela de Ingeniería Electrónica ubicada dentro del Campus Central, en la Ciudad de Cartago.

Este proyecto se diseñó de la siguiente manera: un auditorio para sesenta y dos estudiantes, aulas laboratorios, sala multiusos, cuartos de comunicaciones, cuartos de tableros, cuartos de aseo, Laboratorios para cada área específica de la carrera, cubículos para profesores, bodegas, cuarto oscuro, área de estar, baterías de servicios sanitarios para hombres y mujeres, oficinas, áreas de lockers, cafeterías, cuarto de archivo, pasillos y vestíbulos.

El proyecto se desarrollará en su totalidad en la finca constituida por el plano catastrado C-1515005-2011, propiedad del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) cuya cédula jurídica es 4-000-042145-07, la cual cuenta con un área de 26 ha, 7353 m<sup>2</sup> según registro de dicho plano. El TEC tiene un área total de la reunión de fincas de 107 ha.

El ingreso al edificio será mediante los caminos de acceso interno del Campus Universitario, los cuales se componen de caminos pavimentados u otros que se acondicionarán de la misma manera para que sirvan de entradas principales, accesos y parqueos, según corresponda a cada edificio.

## **B. Marco Legal Costarricense**

En el Cuadro N°1 se indica la normativa legal de distinto orden que se ha considerado para el desarrollo del proyecto.

Cuadro Nº1. RESUMEN DEL MARCO JURÍDICO QUE AFECTA AL PROYECTO

Instrumento Jurídico	Número y promulgación	Publicación	Orden (calificación de la regulación)	Artículos aludidos	Restricciones, sanciones, o beneficios	Explicación de influencia en el proyecto
Ley de Aguas	Nº. 276 de 27 de agosto de 1942	Publicada en la Gaceta Nº 190 de 28 de agosto de 1942	B	1, 6, 7, 8, 10, 69, 75, 145, 146,	Señala las pautas para el aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas, y la necesidad de obtener concesión para su aprovechamiento. También se refiere al aprovechamiento de las aguas públicas para efectos de navegación. Así como las medidas para la conservación de árboles para evitar la disminución de las aguas.	Da la pauta para el aprovechamiento de las aguas, y las restricciones que las mismas soportan.
Reglamento de Perforación y Explotación de Aguas	30387-MINAE-MAG	La Gaceta Nº 104 del 31 de mayo del 2002	C	7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	Indica los pasos, requisitos y las sanciones que se necesitan, así como las pautas técnicas	Da los lineamientos para perforar pozos para la extracción de agua.

Instrumento Jurídico	Número y promulgación	Publicación	Orden (calificación de la regulación)	Artículos aludidos	Restricciones, sanciones, o beneficios	Explicación de influencia en el proyecto
Subterráneas					para efectuar la perforación en forma adecuada.	
Ley de Construcciones	Decreto Ley Nº 833 del 2 de noviembre de 1949	Año 1949, sem 2, tom 2, pág. 637	B	4, 27, 44, 56, 58, 71,	Fija en términos muy generales lo referente a la construcción de obras, por lo que implica al proyecto como tal. Y dicta algunas restricciones en cuanto a alturas, evacuación de aguas residuales, etc.	Señala los lineamientos generales para desarrollar proyectos constructivos.
Reglamento de Construcciones		Publicada en la Gaceta Nº 56, Alcance Nº 17 del 22 de marzo de 1983	B	Capítulos II, IV, V, VIII, IX, XI, X, XIV, XX, XXI, XXII, XXIII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXII,	Norma absolutamente todo lo referente a la construcción de obras, cubriendo desde aspectos meramente constructivos hasta obligatoriedad por parte del desarrollador para con los trabajadores.	Es complementario a las disposiciones contenidas en la Ley de Construcciones con la adición de otros reglamentos publicados.

Instrumento Jurídico	Número y promulgación	Publicación	Orden (calificación de la regulación)	Artículos aludidos	Restricciones, sanciones, o beneficios	Explicación de influencia en el proyecto
				XXXIII, XXXIV, XXXV.		
Ley General de Caminos Públicos	Nº 5060	Publicada en la Gaceta Nº 158 del 5 de septiembre de 1972	B	7, 13, 20, 21, 30, 31, 32	Dado que el proyecto se construye en una zona con relativo poco acceso, estos artículos señalan las obligaciones que se deben tener en caso de que se considere oportuno construir algún camino en el área de proyecto.	La ley señala cuáles y cómo están compuestos los diferentes caminos de acceso existentes, así como las obligaciones que tienen los propietarios de las tierras por donde pasen.
Reglamento de Vertidos y Reuso de Aguas Residuales	Decreto Ejecutivo Nº 26042-S-MINAE del 14 de abril de 1997	Publicado en la Gaceta Nº 117 del 19 de junio de 1997	C	Capítulos I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII.	Señala como se debe realizar el control sobre los vertidos, los límites máximos de contaminación y la periodicidad del muestro.	Al utilizar el proyecto la planta de tratamiento, éste debe de adoptar la normativa de forma integral sobre vertidos y reuso de

Instrumento Jurídico	Número y promulgación	Publicación	Orden (calificación de la regulación)	Artículos aludidos	Restricciones, sanciones, o beneficios	Explicación de influencia en el proyecto
Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos	Nº 7779 del 30 de abril de 1998	Publicado en la Gaceta Nº 97 del 21 de mayo de 1998	B	20, 22, 23, 33, 44, 52	Obligatoriedad de proteger y efectuar prácticas adecuadas para la conservación de los suelos, especialmente en cuanto escorrentía y contaminación se refiere, y las consecuencias de presentarse situaciones anormales.	aguas residuales.  Da la pauta para la protección, conservación y mejoramiento de los suelos.
Reglamento a la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos	Decreto ejecutivo Nº 29375 MAG-MINAE-S-HACIENDA-MOPT del 8 de agosto del 2000	Publicado en la Gaceta Nº 57 del 21 de marzo del 2001	C	1, 2, 58, 67, 68, 72, 73, 74, 75, 82, 88.	Establece las prohibición de efectuar quemas, así como evitar la contaminación de los suelos, también indica el manejo de aguas que se debe hacer para evitar la erosión que se pueda	Señala la necesidad de conservar y mejorar los suelos, evitar la erosión y degradación que se dé por diversas causas naturales o artificiales, de forma

Instrumento Jurídico	Número y promulgación	Publicación	Orden (calificación de la regulación)	Artículos aludidos	Restricciones, sanciones, o beneficios	Explicación de influencia en el proyecto
					producir por movimientos de tierra.	que se lleve a cabo un manejo integrado y sostenible de los suelos en armonía con los demás recursos y riquezas naturales en todo el territorio nacional.
Ley de Conservación de la Vida Silvestre	Nº 7317 del 30 de octubre de 1992	Publicada en la Gaceta Nº 235 del 7 de diciembre de 1992	B	14, 18, 82, 83, 132	Indica sobre la protección de la vida silvestre y las restricciones sobre actividades como caza y pesca y comercio. También indica las restricciones existentes sobre los refugios de vida silvestre.	Establece las regulaciones sobre la vida silvestre tanto continental, insular y marítima.
Reglamento a Ley de Conservación de	Decreto ejecutivo Nº 26435-MINAE	Publicado en la Gaceta Nº 233 del 3 de	C	Del 80 al 104	Define todo, lo relacionado con el uso que se puede efectuar	Establece la reglamentación necesaria para

<b>Instrumento Jurídico</b>	<b>Número y promulgación</b>	<b>Publicación</b>	<b>Orden (calificación de la regulación)</b>	<b>Artículos aludidos</b>	<b>Restricciones, sanciones, o beneficios</b>	<b>Explicación de influencia en el proyecto</b>
la Vida Silvestre	del 01 de octubre de 1997	diciembre de 1997			en un Refugio de vida Silvestre.	operacionalizar la puesta en práctica la ley.
Ley Forestal	Nº 7575 del 13 de febrero de 1996	Publicada en Alcance a la Gaceta Nº 72 del 16 de abril de 1996	B	2, 19, 33, 34,	Señala las actividades autorizadas y las áreas de protección, así como la prohibición para talar en áreas protegidas.	Indica las restricciones que presentan las áreas forestales.
Reglamento a la Ley Forestal	Decreto Ejecutivo Nº 25721-MINAE del 17 de octubre de 1996	Publicado en la gaceta Nº 16 del 23 de enero de 1997	C	Ninguno en específico	Atañe al proyecto en la medida que da los lineamientos para hacer uso del bosque con fines forestales y comerciales, que para el caso de análisis no se llevará a cabo.	Establece la reglamentación necesaria para operacionalizar la puesta en práctica la ley.
Ley de Biodiversidad	Nº 7788 del 30 de abril de 1998	Publicado en la Gaceta Nº 101 del 27 de mayo de 1998	B	49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 58, 60, 61, 92, 93, 94, 95, 96,	Indica las restricciones en cuanto a las especies animales y vegetales. Asimismo, señala lo relacionado con las áreas	Señala las pautas para la conservación y uso de ecosistemas y especies. La existencia de áreas

Instrumento Jurídico	Número y promulgación	Publicación	Orden (calificación de la regulación)	Artículos aludidos	Restricciones, sanciones, o beneficios	Explicación de influencia en el proyecto
				97.	silvestres protegidas y la necesidad de realizar Estudios de Impacto Ambiental.	de conservación. La necesidad de realizar evaluación ambiental.
Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido	Decreto ejecutivo N° 28718-S del 15 de junio del 2000	Publicado en la Gaceta N° 155 del 14 de agosto del 2000	C	20, 21, 22, 23, 24, 25, 28.	Señala los parámetros establecidos para la emisión máxima de ruido según las actividades a desarrollar.	Da la pauta para la protección de la salud de las personas y el ambiente, así como de la emisión de ruido proveniente de fuentes artificiales.
Reglamento para la Regulación del Sistema de Almacenamiento y Comercialización de Hidrocarburos	N° 30131-MINAE-S	La Gaceta N° 43 01 de marzo de 1992	C	54.6, 54.9.3, 58.1.31, 58.3°	Regula la forma de almacenar y dispensar los combustibles.	Da la pauta en cuanto a los lineamientos a seguir en relación al almacenamiento de productos especialmente combustibles.

<b>Instrumento Jurídico</b>	<b>Número y promulgación</b>	<b>Publicación</b>	<b>Orden (calificación de la regulación)</b>	<b>Artículos aludidos</b>	<b>Restricciones, sanciones, o beneficios</b>	<b>Explicación de influencia en el proyecto</b>
Código de Trabajo	Nº 2 del 23 de agosto de 1943	Publicado en la Gaceta Nº 192 del 29 de agosto de 1943	B	En términos generales todos	Señala las obligaciones y deberes que deben tenerse con los trabajadores que laboren en el proyecto.	Influencia el proyecto en la medida que regula la relación trabajador – patrono en las etapas de construcción y operación.
Ley sobre Riesgos del Trabajo	Nº 6727 del 24 de marzo de 1982	Publicada en la Gaceta Nº 57 del 24 de marzo de 1982	B	Del 193 al 273	Determina la cobertura que tiene el trabajador en caso de accidente de tipo laboral, así como la remuneración porcentual según los diversas lesiones que se puedan presentar.	Señala esencialmente la obligatoriedad del desarrollador del proyecto, que es el patrono, de asegurar a sus trabajadores contra riesgos del trabajo por medio del Instituto Nacional de Seguros (INS).
Ley Orgánica del Ambiente	Ley Nº 7554 del 4 de octubre de 1996	Publicada en la Gaceta Nº 215 del 13 de noviembre de	B	17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 32, 39, 40, 41,	Indica la necesidad de la evaluación ambiental, y la potestad del poder ejecutivo, por medio del	Señala o da la pauta para hacer un uso adecuado del medio ambiente, sean

Instrumento Jurídico	Número y promulgación	Publicación	Orden (calificación de la regulación)	Artículos aludidos	Restricciones, sanciones, o beneficios	Explicación de influencia en el proyecto
		1995		42, 43, 44, 45, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 59, 62, 64, 65, 69	MINAE, para establecer Áreas Silvestres Protegidas, y para proteger los recursos marinos, costeros y humedales. Obligatoriedad de proteger el aire, el suelo, y las aguas de la contaminación.	marinos costeros o humedales. Necesidad de proteger los elementos del medio de la contaminación producto de su uso.
Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	Decreto Ejecutivo N° 31849-MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC del 24 de mayo del 2004	Publicado en la Gaceta N° 125 del 28 de junio del 2004	C	Capítulos, II (sección VII, artíc. 27, 28, 29)), III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII.	Señala cuales son las evaluaciones a seguir según el tipo de proyecto, y los pasos para una correcta puesta en práctica desde una perspectiva ambiental. Asimismo, señala las consecuencias de ejecutar proyectos sin haber efectuado la	Define los requisitos y procedimientos generales por lo que se determina la viabilidad ambiental a las actividades, obras o proyectos nuevos.

---

<b>Instrumento Jurídico</b>	<b>Número y promulgación</b>	<b>Publicación</b>	<b>Orden (calificación de la regulación)</b>	<b>Artículos aludidos</b>	<b>Restricciones, sanciones, o beneficios</b>	<b>Explicación de influencia en el proyecto</b>
					tramitología que solicita la SETENA.	

### III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### A. Información Sobre la Persona Física o Jurídica.

**Razón Social:** Instituto Tecnológico de Costa Rica.

**Cédula Jurídica:** 4-000-042145-07.

**Dirección para notificaciones:** Regencia o Responsable de la Gestión Ambiental y Social (RGA-TEC), Instituto Tecnológico de Costa Rica, Campus universitario. Coordinador de la RGA: Lic. David G. Benavides Ramírez. Elaborador de los estudios: GEOCAD Estudios Ambientales, San Pedro de Montes de Oca, 200 m N 50 m E de la Iglesia.

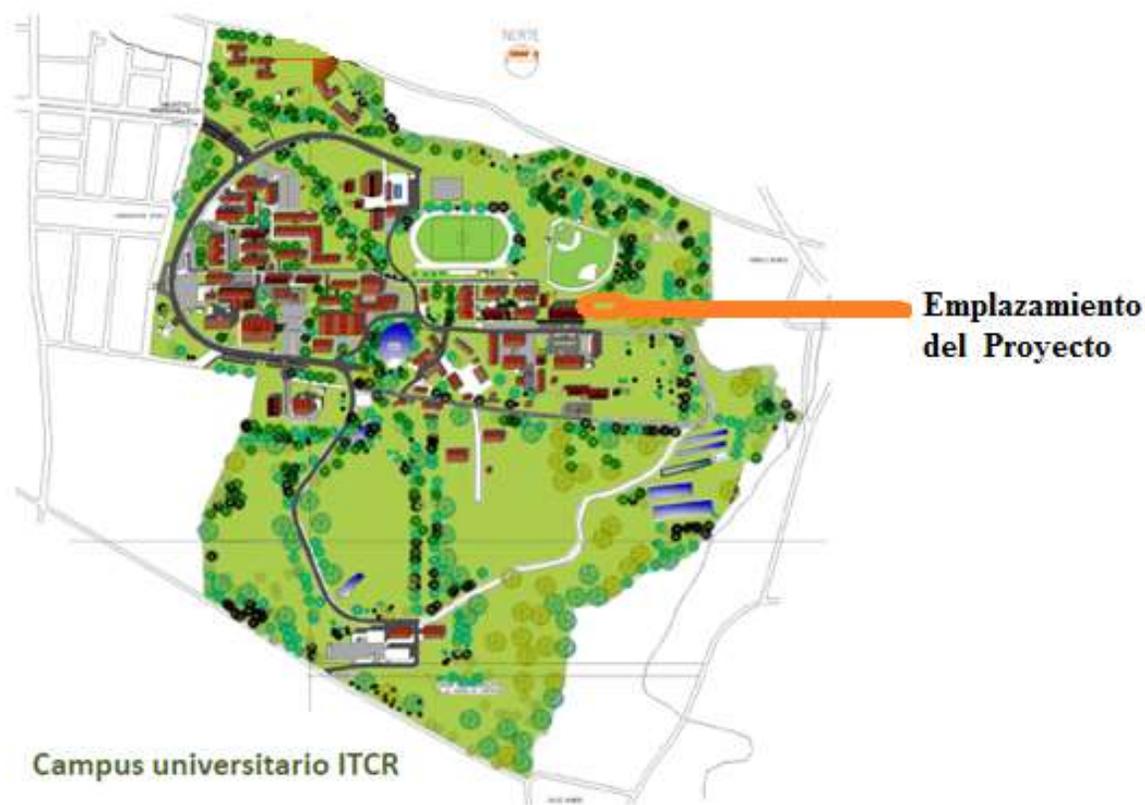
**Representante Legal:** Julio Calvo Alvarado, Cédula 1-0639-0541.

#### B. Ubicación Geográfica

El proyecto se ubica en la zona del distrito 01 Oriental y 09 Dulce Nombre, del cantón 01 Cartago, provincia 03 Cartago, específicamente, en la zona que se señala en la Figura **Nº 1**. El ámbito local, generado a partir de la hoja topográfica Istarú escala 1: 50.000, del Instituto Geográfico Nacional, se encuentra delimitado por las coordenadas geográficas correspondientes a los puntos extremos de la propiedad en donde se sitúa el proyecto, estas coordenadas son las siguientes:

- 1) 545 890 E, 204 860 N
- 2) 546 542 E, 204 594 N
- 3) 546 818 E, 204 452 N
- 4) 546 894 E, 204 096 N
- 5) 546 409 E, 204 179 N
- 6) 545 756 E, 204 342 N

A continuación se grafica la ubicación local del proyecto en el Campus universitario del TEC.



**Figura N° 1. Ubicación de Emplazamiento del Proyecto**

### **C. Políticas de Salvaguarda del Banco Mundial Activadas**

El Banco Mundial a través de un análisis de sus diferentes gerencias regionales identifica las Políticas de Salvaguarda que se aplicarán para cada proyecto, dependiendo de sus actividades. Para el PMES se han activado las siguientes Políticas de Salvaguarda del Banco Mundial:

1. Evaluación Ambiental (OP/BP 4.01).
2. Hábitats Naturales (OP/BP 4.04).
3. Patrimonio Cultural y Físico (OP/BP 4.11).
4. Pueblos Indígenas (OP/BP 4.10).
5. Política de Manejo de Plagas (OP/BP 4.09).

A continuación se presenta un breve análisis para la activación de cada una de las políticas antes mencionadas y los requerimientos generales del Banco Mundial para que el presente proyecto pueda cumplir con las directrices emanadas de cada una de las Políticas.

#### **1. Evaluación Ambiental [OP/BP 4.01]**

Se activa esta Política de Salvaguarda para que los posibles impactos ambientales o sociales que pueden generar las diferentes actividades a financiarse con el Proyecto, sean prevenidos, mitigados y/o compensados, a través de una adecuada gestión y manejo ambiental y social. Para cumplir con esta Política se acordó desarrollar entre otros documentos el presente Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS).

#### **2. Hábitats Naturales [OP/BP 4.04]**

Se activa esta política preventivamente, ya que en la etapa de preparación de la información recibida por las universidades y de las observaciones durante visitas de campo a varios terrenos propuestos para los subproyectos / iniciativas de obras civiles se observó que son terrenos en su mayoría intervenidos. Sin embargo, las zonas rurales no fueron visitadas y se puede dar el caso de que se requiera de alguna intervención en zonas sensibles o cercanas a hábitat naturales (humedales, bosques, entre otros) o hábitats críticos (áreas protegidas, reservas, parques nacionales, sitios Ramsar, entre otros) desde

el punto de vista de la Política y en cuyo caso se deberán seguir los procedimientos respectivos incluidos en el MGAS y los descritos su Anexo 4.

### **3. *Pueblos Indígenas [OP/BP 4.10]***

Se activa esta Política ya que algunas de las inversiones propuestas en el PMES se ejecutarán o beneficiarán a comunidades indígenas. En este sentido, en cumplimiento con la Política de Pueblos Indígenas, el CONARE desarrolló un Marco de Planificación para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (MPDPI) que servirá como la principal herramienta operacional del Proyecto para guiar la preparación del Plan de Pueblos Indígenas del Proyecto, que plantea el marco legal y los procedimientos para preparar, hacer las consultas e implementar un Plan de Pueblos Indígenas (PPI) Inter-Universitario quinquenal. Los Coordinadores de cada UCPI y los encargados de asuntos indígenas en cada Universidad deberán implementar estos instrumentos.

### **4. *Patrimonio Cultural y Físico [OP/BP 4.11]***

Esta política busca asegurar que las inversiones no afecten recursos culturales, arqueológicos, físicos, patrimoniales-históricos y paleontológicos durante el desarrollo de un proyecto. Con este fin el PMES ha incluido en los instrumentos de gestión ambiental del proyecto medidas para prevenir, mitigar, manejar, en caso de hallazgos culturales o arqueológicos durante la ejecución de las obras, e implementar un plan de rescate y protección. Costa Rica cuenta con normativas e instituciones nacionales para la Protección del Patrimonio Cultural y Físico. En este MGAS se describen los procedimientos para realizar una inspección y/o requerimientos para desarrollar un Plan para la Protección del Patrimonio Cultural y Físico en el caso de hallazgos fortuitos.

### **5. Política de Manejo de Plagas (OP/BP 4.09)**

A pesar de que la Política de Control de Plagas (OP/BP 4.09) no se ha activado para el Proyecto, durante algunos recorridos en las universidades se encontró que a veces se utilizan agroquímicos para el control de plagas que afectan árboles, zonas verdes y otros. Es importante asegurar que durante la ejecución del proyecto, de cualquiera de sus componentes y actividades a financiarse con el PMES no se podrá utilizar agroquímicos para el control de plagas, que no cumplan con las regulaciones sanitarias del país, así como con las directrices emanadas de esta Política, que indican que el proyecto no puede adquirir, utilizar o promover el uso de productos clasificados como de Clase Ia, Ib y II por la Organización Mundial de la Salud.<sup>1</sup>

#### *Guías que Complementan a las Políticas de Salvaguarda*

El Banco Mundial ha preparado varias Guías y Manuales que complementan y forman parte de las diferentes salvaguardas y permiten a los clientes encontrar normas y procedimientos acordes a las políticas del Banco. Por ejemplo se recomienda consultar la Guía “Environmental, Health, and Safety General Guidelines” donde se encuentran procedimientos, niveles máximos, normas aceptables para diferentes temas como: contaminación del aire, salud ocupacional, ruido, manejo de residuos peligrosos, entre otros. Esta guía se encuentra en la página del IFC del Banco Mundial y es:

<http://www1.ifc.org/wps/wcm/connect/554e8d80488658e4b76af76a6515bb18/Final%2B-%2BGeneral%2BEHS%2BGuidelines.pdf?MOD=AJPERES>

---

<sup>1</sup>[http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides\\_hazard\\_2009.pdf](http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard_2009.pdf)

Entre las guías que complementan la Política de Salvaguarda están:

- Pollution Prevention and Abatement Handbook;<sup>2</sup>
- Environmental Assessment Sourcebook;
- WB Participation Sourcebook (1996);
- Disclosure Hand Book;
- IFC Guías para la construcción, consulta, salud, ruido, manejo de residuos y otros.<sup>3</sup>

Algunos de estos documentos están disponibles a través de la siguiente dirección electrónica: [www. publications.worldbank.org](http://www.publications.worldbank.org)

#### **D. Ubicación Político - Administrativa**

Tomando como base la División Territorial Administrativa de Costa Rica, desde el punto de vista político - administrativo, el proyecto se encuentra en:

**Provincia tres:** Cartago

**Cantón uno:** Cartago

**Distritos uno y nueve:** Oriental y Dulce Nombre

---

<sup>2</sup>[http://www1.ifc.org/wps/wcm/connect/topics\\_ext\\_content/ifc\\_external\\_corporate\\_site/ifc+sustainability/publications/publications\\_handbook\\_ppah\\_wci\\_1319577543003](http://www1.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/ifc+sustainability/publications/publications_handbook_ppah_wci_1319577543003)

<sup>3</sup>[http://www1.ifc.org/wps/wcm/connect/topics\\_ext\\_content/ifc\\_external\\_corporate\\_site/ifc+sustainability/sustainability+framework/environmental,+health,+and+safety+guidelines/ehsguidelines\\_spanish](http://www1.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/ifc+sustainability/sustainability+framework/environmental,+health,+and+safety+guidelines/ehsguidelines_spanish)

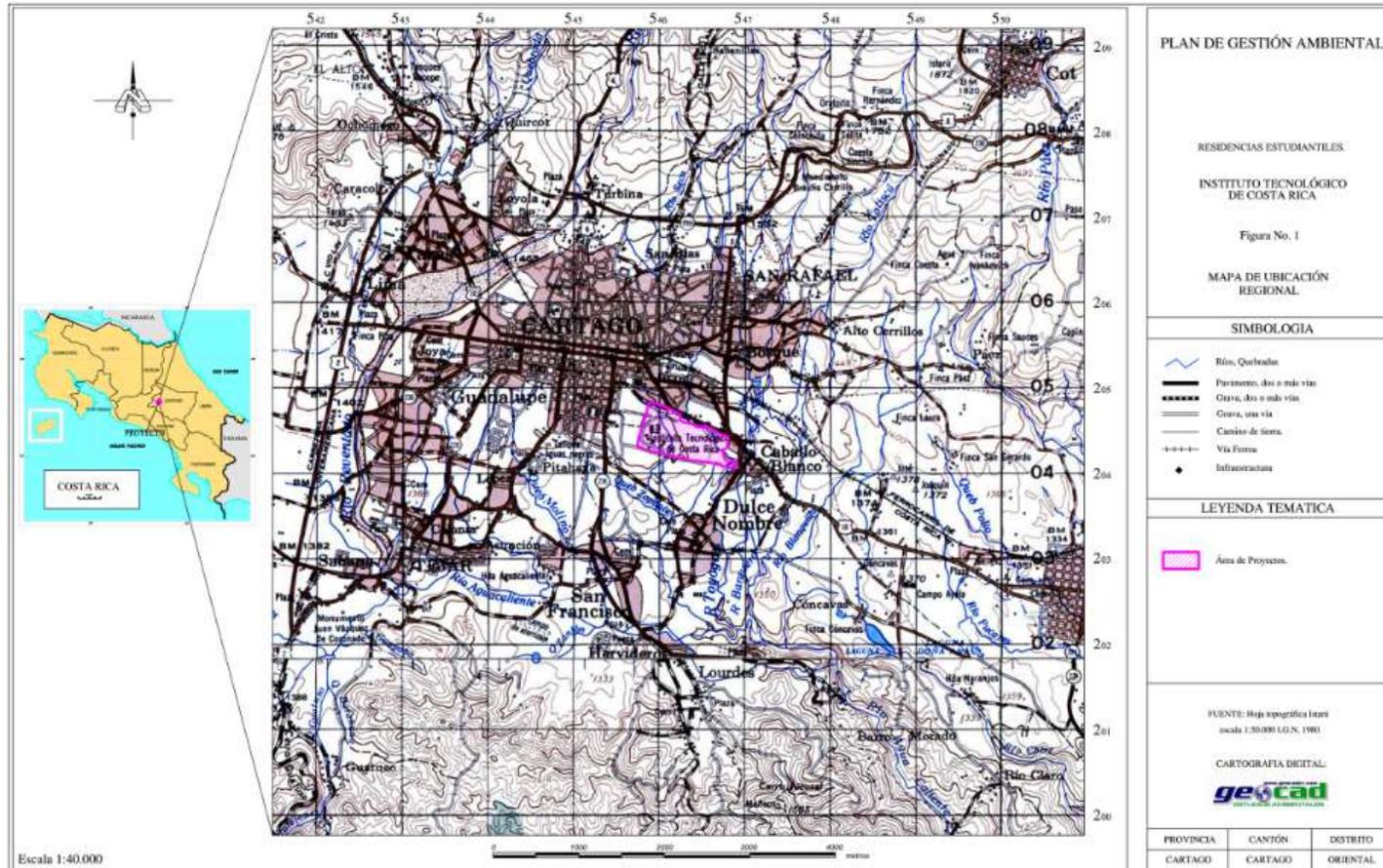


Figura Nº 2. Ubicación regional

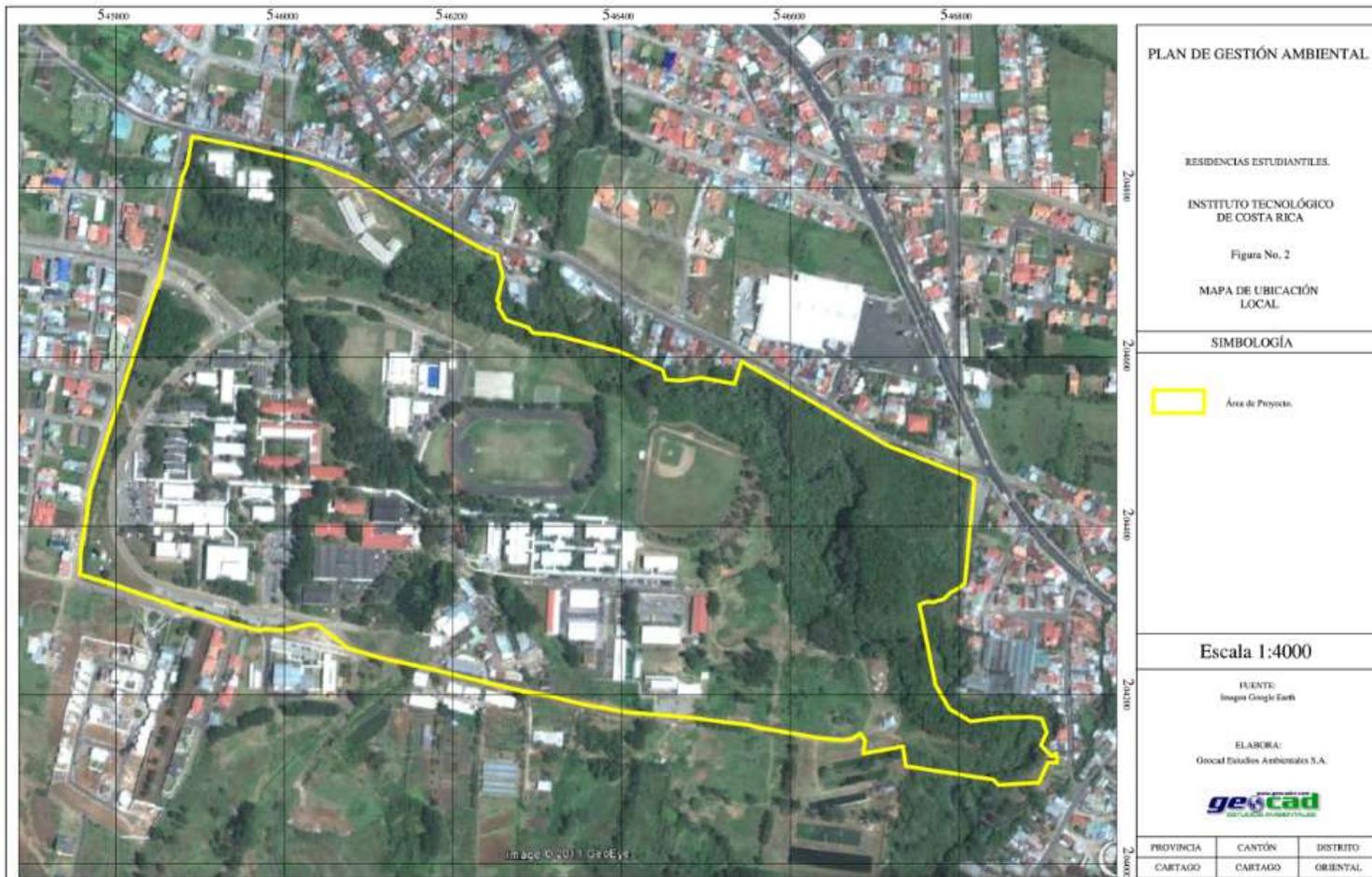


Figura Nº 3. Ubicación local

## **E. Resumen del Proyecto**

### **1. Descripción General de las Obras**

El proyecto “Edificio de TIC’S”, se compone de una edificación que se desarrollará en el Campus Universitario del Instituto Tecnológico de Costa Rica, en la provincia de Cartago.

El edificio de TIC’s, se compone de un edificio de cinco niveles con un área total de 4 843 m<sup>2</sup> y áreas complementarias de 2 721 m<sup>2</sup>, para un total de 7 564 m<sup>2</sup>. La edificación será utilizada por la Escuela de Ingeniería Electrónica ubicada dentro del Campus Central, en la Ciudad de Cartago.

Este proyecto se diseño de la siguiente manera: un auditorio para sesenta y dos estudiantes, aulas laboratorios, sala multiusos, cuartos de comunicaciones, cuartos de tableros, cuartos de aseo, Laboratorios para cada área específica de la carrera, cubículos para profesores, bodegas, cuarto oscuro, área de estar, baterías de servicios sanitarios para hombres y mujeres, oficinas, áreas de lockers, cafeterías, cuarto de archivo, pasillos y vestíbulos.

El proyecto se desarrollará en su totalidad en la finca constituida por el plano catastrado C-1515005-2011, propiedad del Instituto Tecnológico de Costa Rica cuya cédula jurídica es 4-000-042145-07, la cual cuenta con un área de 26 ha, 7353 m<sup>2</sup> según registro.

El acceso a los edificios será mediante los caminos de acceso interno del Campus Universitario, los cuales se componen de caminos pavimentados u otros que se acondicionarán de la misma manera para sus entradas principales, accesos y parqueos, según corresponda a cada edificio.



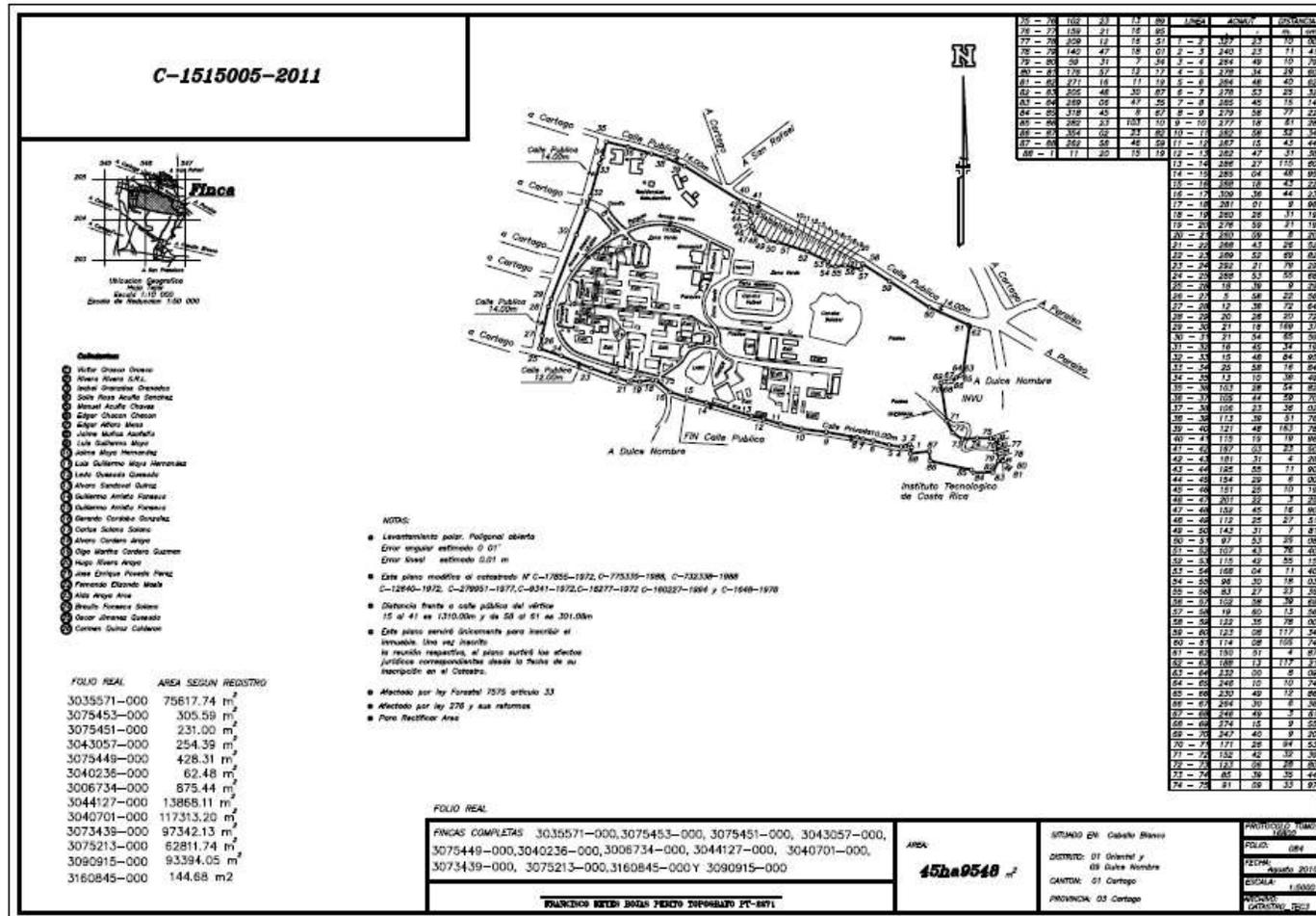


Figura N° 3.1. Plano Catastrado de la Propiedad TEC Cartago.



## **2. Área Estimada del Proyecto y Área de Influencia.**

El área total estimada del proyecto (AP) se ha cuantificado de acuerdo a las diferentes actividades a realizar dentro del mismo y corresponde con 26 ha, 7353 m<sup>2</sup> según registro. Allí se planea desarrollar, en un área correspondiente a 7 564 m<sup>2</sup>, el edificio, los accesos vehiculares, los parqueos para usuarios, y los espacios abiertos. El Área de Influencia Directa (AID) está dada por una franja de 500 m alrededor del proyecto, mientras que el Área de Influencia Indirecta (AII), no es factible cuantificarla ya que un proyecto de esta naturaleza tiene repercusiones más allá de las zonas más cercanas y su influencia se da a nivel nacional que se suma a la actividad hotelera como un todo.

La descripción del área de influencia directa (AID) y el área de influencia indirecta (AII) se puede observar en la figura N° 4, en donde se indican tanto el AID y el AII, con relación a los poblados de la zona. En la figura N° 5, se muestran los caminos de acceso al proyecto.

## **3. Fases del Desarrollo del Proyecto**

Las fases o etapas de desarrollo del proyecto son tres, a saber:

### *Etapas Preliminar.*

Levantamiento topográfico del sitio, elaboración de pre-diseño para la definición del proyecto y sus alcances, obtención de los permisos de viabilidad ambiental y social del proyecto.

*Etapa Constructiva.*

Incluye la elaboración del diseño final, elaboración de planos constructivos, tramitación de permisos, habilitación de la zona a desarrollar y la construcción de infraestructura y edificaciones.

*Etapa de Ocupación.*

Es la etapa en la cual se da la entrada en operación y la ocupación del mismo por parte de los huéspedes. En esta se da la demanda constante y proyectada de los servicios.

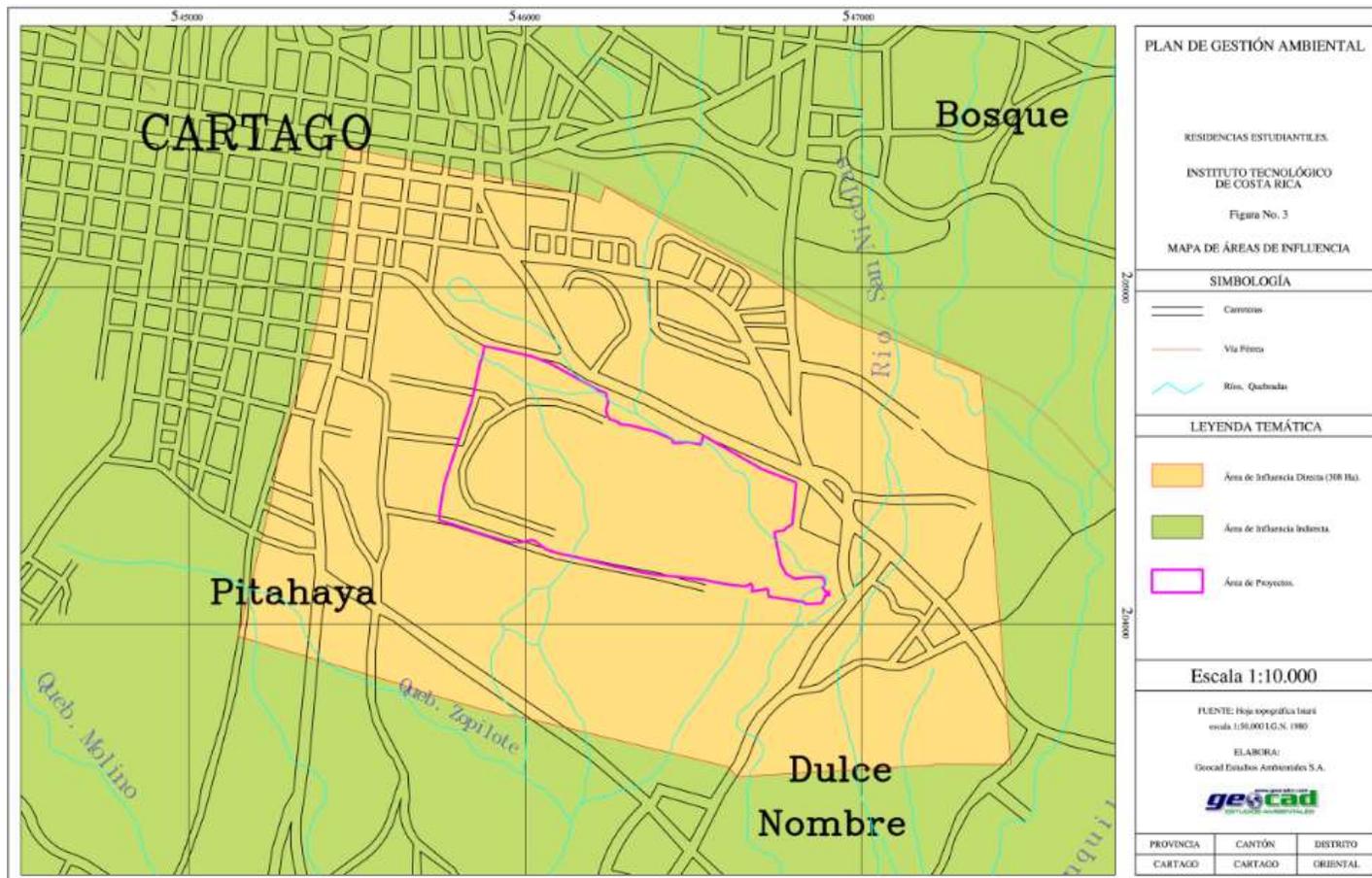


Figura Nº 4. Área de Influencia Directa y Área de Influencia Indirecta



Figura Nº 5. Caminos de acceso

#### **4. Tiempo de Ejecución**

Las etapas de las que se compone el proyecto y que se reseñaron anteriormente tienen la siguiente duración:

*Fase Preliminar:* estudios de mercado, trámites ambientales, diseños finales, un año aproximadamente (etapa ya cumplida).

*Fase constructiva:* 21 meses aproximadamente. Esta es una estimación de plazos, que pueden variar durante el desarrollo del proyecto.

Meses estimados para ejecución de obras: 21 meses

<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>
mar-14	dic-15

*Fase de operación:* empezaría al inicio del curso lectivo de 2016, además dependerá del uso que le dé el Instituto Tecnológico de Costa Rica y el mantenimiento que se le dé a las obras construidas.

#### **5. Infraestructura a Desarrollar**

La distribución de esta infraestructura se puede observar en la figura N° 6 y el diseño del edificio en la figura N° 7.



**Figura Nº 6. Distribución de la Infraestructura en el campus (Vista)**

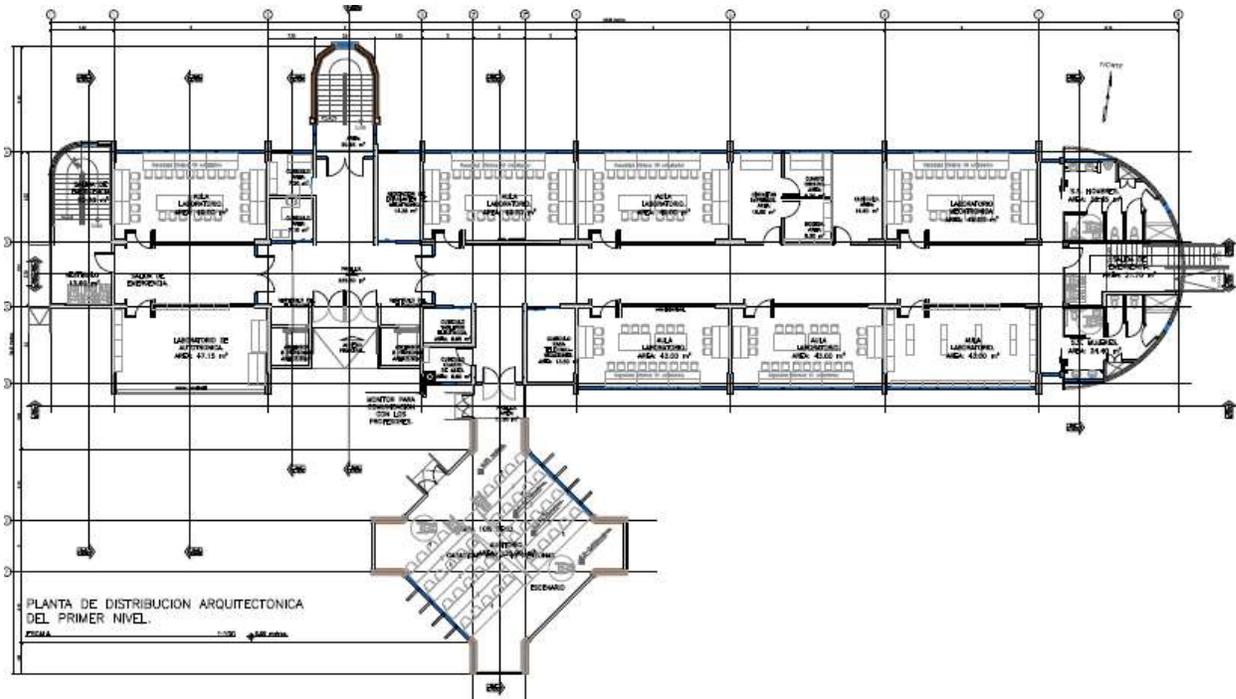


**Figura Nº 7. Diseño del Edificio (Vista)**

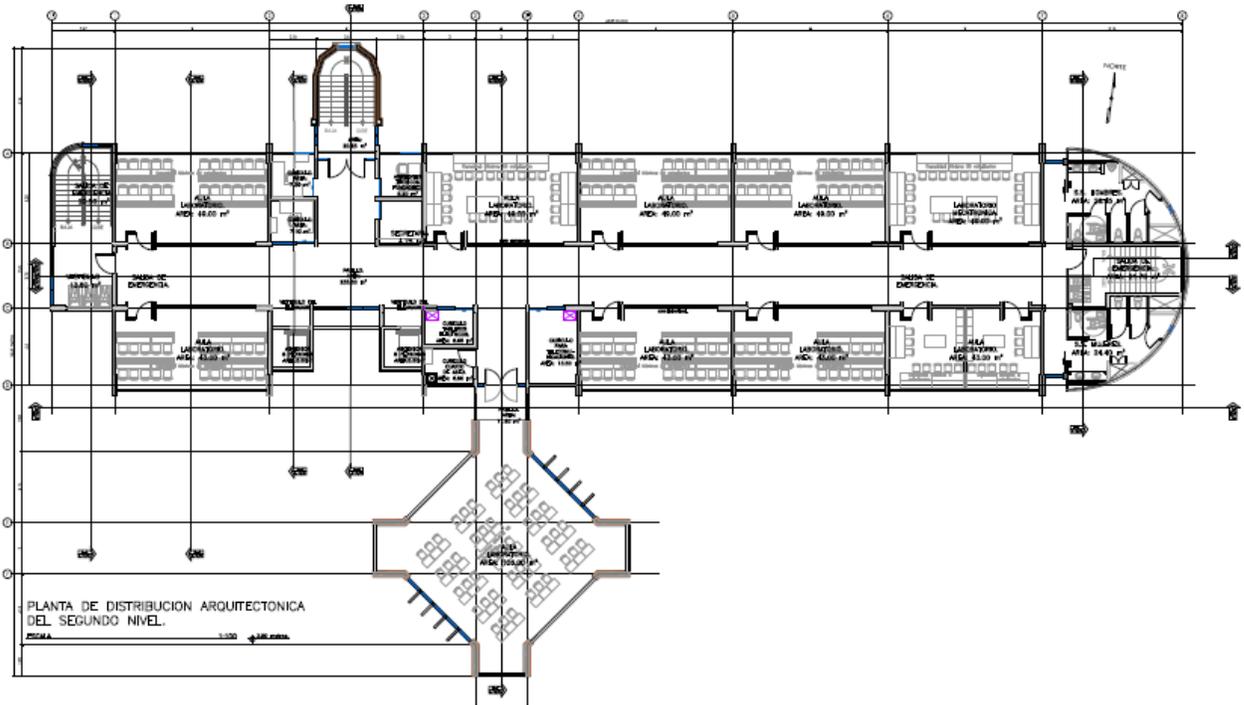
## 6. Mano de Obra (Construcción y Operación)

La cantidad de mano de obra se distribuirá en dos momentos clave: la fase constructiva y la fase de operación.

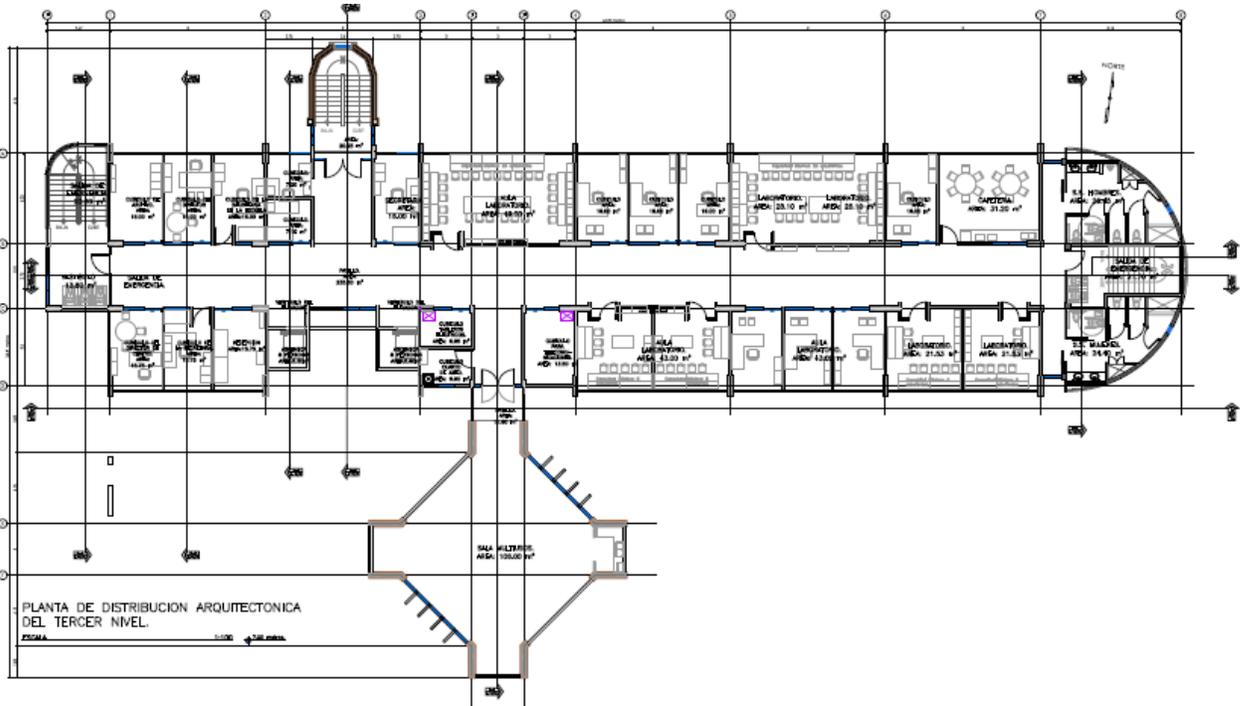
En la fase constructiva se podrá contar con alrededor de entre 30 y 100 trabajadores, según los requerimientos de mano de obra del proyecto. Mientras que durante la operación, la cantidad de personas que recibirán el beneficio directo corresponderá a 200 estudiantes. En término de generación de trabajo, no se tiene totalmente cuantificado este impacto, sin embargo, se considera que se podrá dar trabajo a unas 15 personas cuando la edificación entre en operación y funcionamiento.



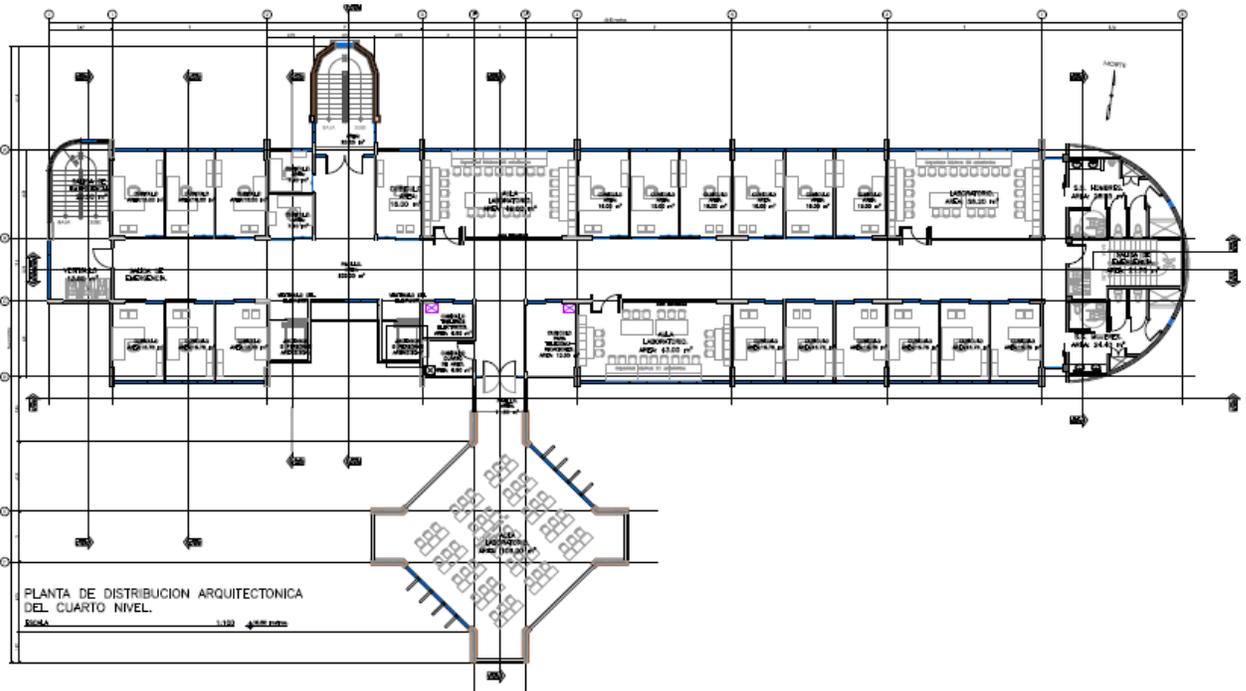
1er piso



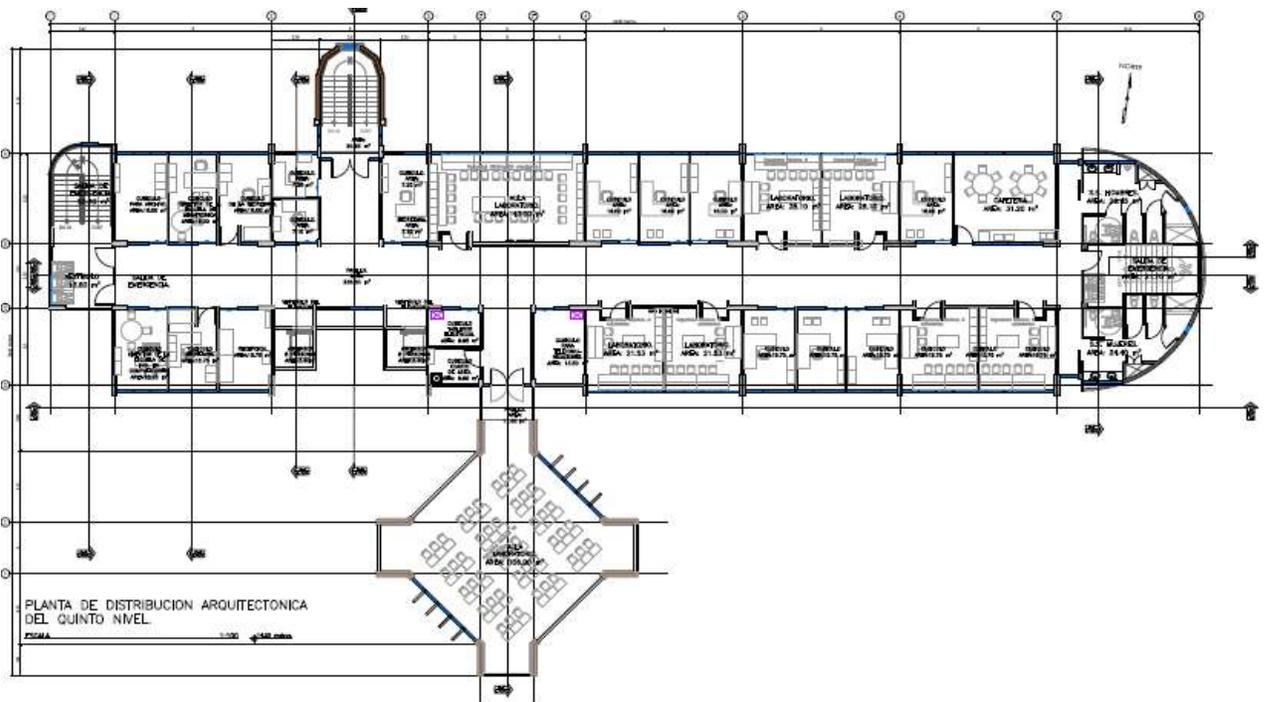
## 2do piso



## 3er piso



4to piso



5to piso

Figura N° 8. Distribución arquitectónica del edificio por piso

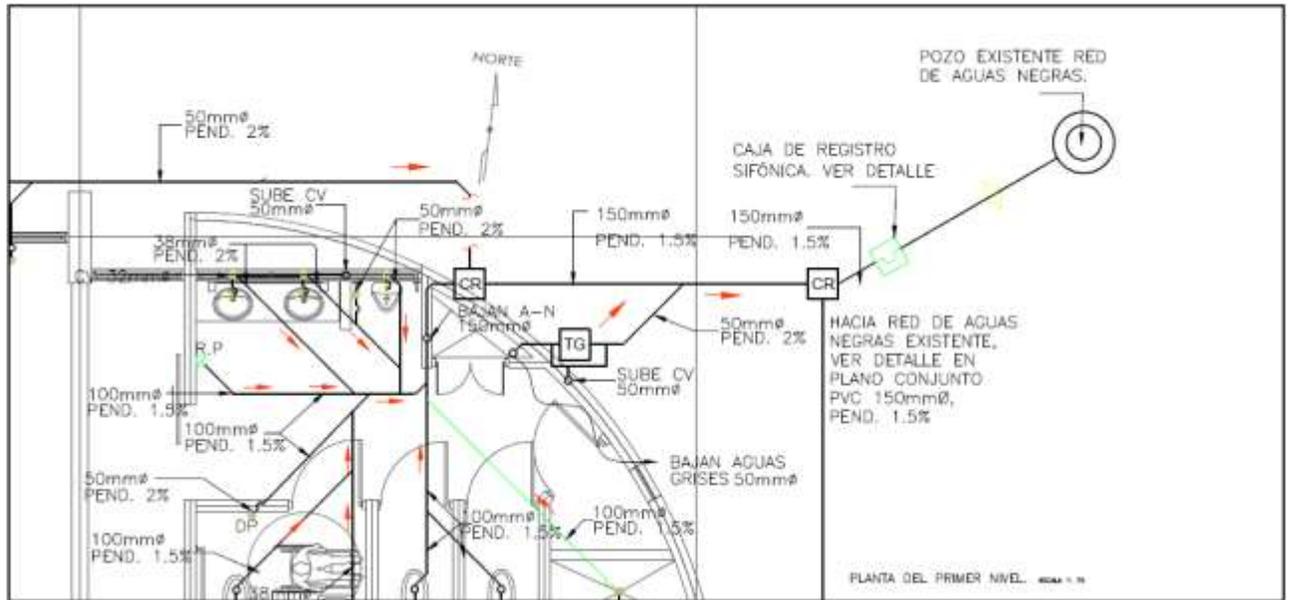
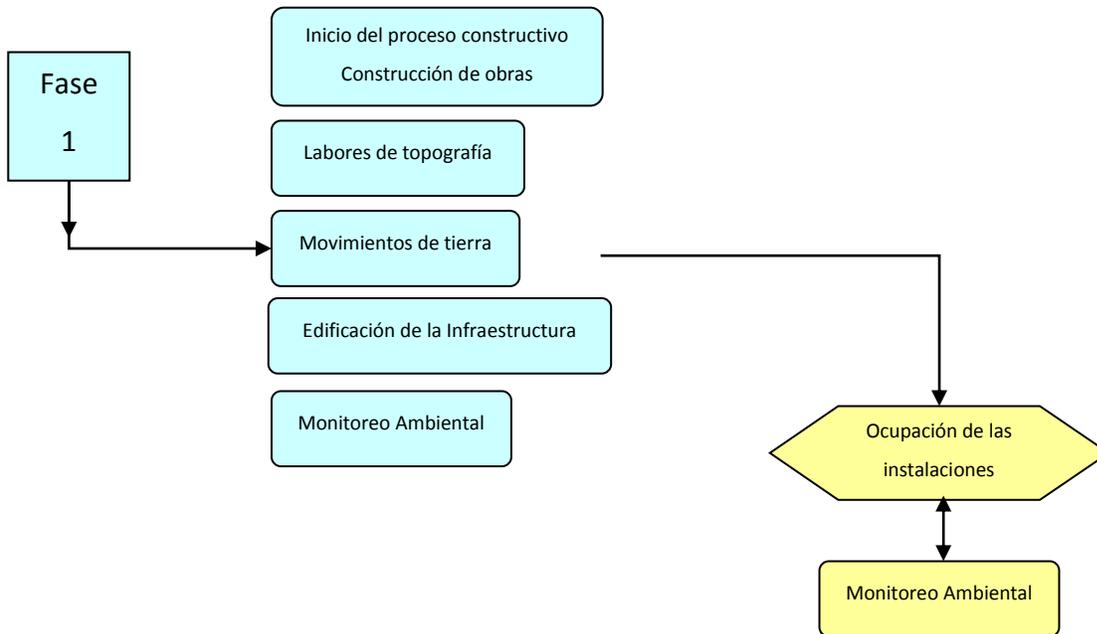


Figura Nº 8.1. Interconexión de aguas residuales a la red sanitaria del TEC

### 7. Flujograma de Actividades

El flujograma de actividades se presenta en la siguiente figura No. 9:



**Figura N° 9. Flujograma de Actividades**

### **8. Equipo a Utilizar**

Para realizar las obras, se utilizará esencialmente equipo de uso normal en este tipo de proyectos, tales como maquinaria de tipo pesado (excavadoras, vagonetas, cargadores y grúas) que será empleado para movilizar la tierra y demás materiales que se requieran desplazar (dentro de la misma área del proyecto o Campus), con el fin de establecer los niveles de construcción. Por otra parte, también se hará uso de equipo de carácter liviano, como: esmeriladoras, máquinas de soldar, mezcladoras, etc.

### **9. Materia Prima a Utilizar**

En la fase de construcción se utilizarán materiales típicos para este tipo de edificaciones, tales como cemento, agregados (piedra, arena, lastre, etc.) varilla, así como estructuras y paredes de concreto pretensado, hierro para cubierta, y material eléctrico y de PVC entre otros. En el caso que se utilice madera como materia prima, a continuación se muestran las especies vedadas y no vedadas de uso para este proyecto:

Especies <b>NO</b> recomendadas para su uso para proyectos con el Banco Mundial, por su condición de: a) especie vedada según Decreto Ejecutivo de Veda N° 25700-MINAE de enero 1997 (MINAE, 1997), b) Especie amenazada incluida en la lista de plantas amenazadas y poco comunes de Costa Rica, c) Lista de plantas amenazadas y poco comunes de Costa Rica- UICN. D) Especie amenazada. Incluida en apéndice II de CITES.	
Nombre común	Nombre científico (especie)
Ron ron	AstroniumgraveolensJacq. *
Corteza, Guayacán	Tabebuiaaguayacan(Seem.) Hemsl
Laurel negro	Cordiagerascanthus L.
Camíbar	CopaiferaaromaticaDwyer
Camíbar	Copaiferacamibar Poveda, Zamora &

Especies <b>NO</b> recomendadas para su uso para proyectos con el Banco Mundial, por su condición de: a) especie vedada según Decreto Ejecutivo de Veda N° 25700-MINAE de enero 1997 (MINAE, 1997), b) Especie amenazada incluida en la lista de plantas amenazadas y poco comunes de Costa Rica, c) Lista de plantas amenazadas y poco comunes de Costa Rica- UICN. D) Especie amenazada. Incluida en apéndice II de CITES.	
	P.E. Sánchez
Cativo Guapinol negro	<i>Cynometrahemitomophylla</i> (Donn. Sm.) Britton & Rose
Alcornoque de la costa Chaperno de pacífica suampo	<i>Mora oleifera</i> (Triana) Ducke
Nazareno	<i>Peltogyne purpurea</i> Pittier *
Cativo	<i>Prioriacopaifera</i> Griseb. *
Tostado	<i>Sclerolobium costaricense</i> Zamora & Poveda
Alazán, Pellejo de toro, Plomo, Reseco	<i>Tachigaliaversicolor</i> Standl. & L.O. Williams
Ajo negro	<i>Anthodiscus chocoensis</i> Prance
Ajo, Ajillo, Manú, Plomillo	<i>Caryocar costaricense</i> Donn. Sm.
Cocobolo, Cocobola	<i>Dalbergiaretusa</i> Hemsl.*
Sangregao, Targuayugo, Paleta	<i>Dussia macrophyllata</i> (Donn. Sm.) Harms
Cola de pavo	<i>Hymenolobium mesoamericanum</i> Lima
Bálsamo, Chirraca, Sándalo	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms
Sangrillo, Sangrillo colorado (Sandrillo)	<i>Paramachaerium gruberi</i> Briz.
Cristóbal, Ñambar	<i>Platymiscium parviflorum</i> Benth.
Cachimbo, Cristóbal, Quira	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand
Chiricano, Chiricano alegre, Lorito, Nispero	<i>Humiriastrum diguense</i> Cuatrec.*
Campano, Caracolillo, Chiricano, Chiricano triste	<i>Vantanea barbourii</i> Standl.*
Gavilán, Gavilán blanco	<i>Oreomunneapterocarpa</i> Oerst.
Cocobola, Quira	<i>Caryodaphnopsis burgeri</i> Zamora & Poveda
Cachimbo Copo hediondo (Copo)	<i>Courataria scottmorii</i> Prance
Jícara, Olla de mono	<i>Lecythis ampla</i> Miers.*
Cedro, Cedro real	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.
Cedro, Cedro amargo	<i>Cedrela odorata</i> L.*
Cedro	<i>Cedrela salvadorensis</i> Standl.
Cedro dulce	<i>Cedrela tonduzii</i> C.DC.
Caoba	<i>Swietenia humilis</i> Zucc.

Especies **NO** recomendadas para su uso para proyectos con el Banco Mundial, por su condición de: a) especie vedada según Decreto Ejecutivo de Veda N° 25700-MINAE de enero 1997 (MINAE, 1997), b) Especie amenazada incluida en la lista de plantas amenazadas y poco comunes de Costa Rica, c) Lista de plantas amenazadas y poco comunes de Costa Rica- UICN. D) Especie amenazada. Incluida en apéndice II de CITES.

Caoba	Swieteniamacrophylla King
Tamarindo, Tamarindo gigante (Tamarindón)	ParkiapendulaBenth.
Manú, Manú negro, Cuajada	Minquartiaguianensis Aubl.*
Cipresillo	Podocarpuscostaricensis de Laub.
Cipresillo, Pinillo	PodocarpusguatemalensisStandl.
Tempisque, Danto amarillo	Sideroxyloncapiri (A.DC.) Pittier
Areno, Masicarán	QualeaparaensisDucke*
Guayacán real	Guaiacumsanctum L.
Almendro	Dipteryxpanamensis **

\*Especies con restricciones regionales

\*\* Uso restrictivo por dos decretos sobre *Dipteryxpanamensis* Decreto N°25167- MINAE sobre la restricción para el aprovechamiento maderable y el Decreto N° 25663-MINAE para mantener la restricción a corta y aprovechamiento del *Dipteryxpanamensis*.

**Especies recomendadas para su uso (todas estas especies se clasifican como especies maderables, NO tienen ningún tipo de restricción y tienen diferentes usos en la industria forestal del país)**

Nombre común	Nombre científico
Jaúl	<i>Alnusacuminata</i>
Guayaquil	<i>Albiziaaguachapele</i>
Espavel	<i>Anacardiunexcelsum</i>
Almendro de montaña, Carne asada	<i>Andirainermis</i>
Amargo, Caratigre	<i>Aspidospermamegalocarpum</i>
Pochote	<i>Bombacopsisquinatum</i>
Ojoche	<i>Brosimumcostaricense</i>
Baco	<i>Brosimumutile</i>
Jiñocuabe, indio desnudo	<i>Bursera simaruba</i>
María	<i>Calophyllum brasiliense</i>
Caobilla	<i>Carapa nicaraguensis</i>
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>

<b>Especies recomendadas para su uso (todas estas especies se clasifican como especies maderables, NO tienen ningún tipo de restricción y tienen diferentes usos en la industria forestal del país)</b>	
Tabacón	<i>Cespedesia macrophylla</i>
Mora	<i>Chlorophora tintoria</i>
Yema de huevo, cuajada	<i>Chimarrhis latifolia</i>
Yema de huevo, pejiballito	<i>Chimarrhis parviflora</i>
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>
Laurel muñeco, muñeco	<i>Cordia megalantha</i>
Muñeco	<i>Cordia eriostigma</i>
Baco	<i>Coumamacrocarpa</i>
Fosforillo	<i>Dendropanax arboreus</i>
Tamarindo, tamarindo de montaña	<i>Dialium guianenses</i>
Guachipelin	<i>Diphysa panamensis</i>
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
Guanacaste macho, Guanacaste blanco	<i>Enterolobium schomburgkii</i>
Chilamate, higuerón	<i>Ficus werckleana</i>
Madero medro	<i>Gliricidia sepium</i>
Guácimo blanco	<i>Goethalsiameiantha</i>
Tabacón	<i>Griascauliflora</i>
Pocora, ocora	<i>Guarea rhopalocarpa</i>
Pilón	<i>Hieronyma alchorneoides</i>
Jabillo	<i>Hura crepitans</i>
Guapinol	<i>Hymenaeacourbaril</i>
Guaba, guaba colorada	<i>Inga alba</i>
Gallinazo	<i>Jararandacopaia</i>
Manga larga	<i>Laetia procera</i>
Guácimo colorado	<i>Luebeaseemania</i>
Manga larga	<i>Laetia procera</i>
Guácimo colorado	<i>Luebeaseemania</i>
Quebracho	<i>Lysilomadivaricatum</i>
Níspero, níspero chicle	<i>Manilkara chicle</i>
Níspero	<i>Manilkara zapota</i>
Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>
Nene, nene panza roja	<i>Ormosia velutina</i>
Hoja dorada, fruta dorada	<i>Otoba novogranatensis</i>
Ardillo	<i>Cojoba arborea</i>
Ajillo, tamarindo	<i>Balizia elegans</i>

<b>Especies recomendadas para su uso (todas estas especies se clasifican como especies maderables, NO tienen ningún tipo de restricción y tienen diferentes usos en la industria forestal del país)</b>	
Cenízaro, Genízaro	<i>Samaneasaman</i>
Mastate	<i>Pouseniaarmata</i>
Chumico	<i>Pouroma bicolor</i>
Canfín	<i>Protiumpanamense</i>
Ceibo, Barrigón, ceibo verde	<i>Pseudobombaxseptenatum</i>
Sangrillo, Sangre drago	<i>Pterocarpushayesii</i>
Sangrillo, sangregao	<i>Pterocarpusofficinalis</i>
Robles	<i>El género Quercus</i>
Anonillo	<i>Rolliniapittieri</i>
Gavilán, gallinazo	<i>Schizolobiumparahybum</i>
Aceituno	<i>Simarouba amara</i>
Aceituno	<i>Simarouba glauca</i>
Vainillo	<i>Stryphnodendronmicrostachyum</i>
Roble sabana	<i>Tabebuia rosea</i>
Corteza amarillo	<i>Tabebuiaochraceae</i>
Amarillón, Roble coral	<i>Terminalia amazonia</i>
Guayabo de charco	<i>Terminaliabucidioides</i>
Canfín	<i>Tetragastispanamensis</i>
Tirra	<i>Ulmus mexicana</i>
Fruta dorada	<i>Virola koschnyi</i>
Fruta dorada	<i>Virola sebifera</i>
Botarrama	<i>Vochysiaferruginea</i>
Mayo colorado, chanco blanco, Mayo	<i>Vochysiaguatemalensis</i>
Mayo, ira	<i>Vochysiamegalophylla</i>
Anonillo, manga larga	<i>Xylopiasericophylla</i>

<b>Especies proveniente de plantaciones forestales (plantaciones artificiales).</b>	
<b>Todas especie proveniente de plantación forestal NO tienen ningún tipo de restricción para la industria forestal del país puede ser nativa o exótica.</b>	
<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
Jaúl	<i>Alnusacuminata</i>

<b>Especies proveniente de plantaciones forestales (plantaciones artificiales).</b>	
<b>Todas especie proveniente de plantación forestal NO tienen ningún tipo de restricción para la industria forestal del país puede ser nativa o exótica.</b>	
Pochote	<i>Bombacopsisquinatum</i>
Laurel	<i>Cordiaalliodora</i>
Fruta dorada	<i>Virola koschnyi</i>
Fruta dorada	<i>Virola sebifera</i>
Botarrama	<i>Vochysiaferruginea</i>
Mayo colorado, chanco blanco, Mayo	<i>Vochysiaguatemalensis</i>
Amarillón, Roble coral	<i>Terminalia amazonia</i>
Gavilán, gallinazo	<i>Schizolobiumparahybum</i>
Cenízaro, Genizaro	<i>Samaneasaman</i>
Guanacaste	<i>Enterolobiumcyclocarpum</i>
María	<i>Calophyllum brasiliense</i>
Caobilla	<i>Carapa nicaraguensis</i>
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>
Cedro	<i>Cedrelaodorata</i>
Ron ron	<i>Astroniumgraveolens</i>
Almendro	<i>Dipteryxpanamensis</i>
Pilón	<i>Hieronymaalchorneooides</i>
<b>Especies exóticas</b>	
Teca	<i>Tectonagrandis</i>
Melina	<i>Gmelinaarborea</i>
Pino Caribe, pino caribeño	<i>Pinuscaribaeavar. hondurensis.</i>
Ciprés	<i>Cupressuslucitanica</i>
Araucaria	<i>Araucaria hunteinii</i>
Eucalypto	<i>Eucalytus (hay muchas especies)</i>
Terminalia	<i>Terminaliaivorensis</i>
Cassia	<i>Cassiamangium</i>

Adicionalmente se establece que la madera a utilizar debe venir de plantaciones con manejo forestal inscrito, es decir, madera certificada de manejo forestal.

## **10. Servicios Básicos**

### *Agua.*

El suministro de agua potable del proyecto tanto en su fase de construcción como en la fase de operación, será abastecido por medio del acueducto municipal, el cual cuenta con capacidad para abastecer los nuevos edificios.

### *Energía Eléctrica.*

En lo relativo al suministro de energía eléctrica, el proyecto durante sus fases de Construcción y Ocupación, se abastecerá de la red existente, que debe de ampliar el Instituto Tecnológico de Costa Rica, la cual es suplida por Junta Administradora de Servicios Eléctricos de Cartago (JASEC).

## **11. Vías de Acceso**

Al área de proyecto se ingresará por medio de calles pavimentadas, tanto internas como externas, hasta el Campus Universitario, en la provincia de Cartago. Ver figura N°5.

## **12. Alcantarillado**

Para poder darle un apropiado tratamiento a los desechos líquidos (aguas negras y servidas) que se generen, se prevé la utilización de la planta de tratamiento con la que cuenta el Instituto Tecnológico de Costa Rica, la cual tiene capacidad para recibir los desechos producidos por los nuevos edificios.

### **13. Aguas Pluviales**

Las aguas pluviales se desfogarán al sistema de alcantarillado interno con el que cuenta el Campus Universitario.

### **14. Desechos de Construcción y Operación**

Los desechos que se generen dentro del proyecto, serán recolectados por el eventual contratista, y los mismos se dispondrán en un relleno sanitario que para tal efecto utiliza la Municipalidad de Cartago. En este sentido se incluirán especificaciones técnicas ambientales más adelante para el manejo de la diversidad de desechos, tales como reciclables, peligrosos, ordinarios y de construcción.

**Costo total del proyecto (\$):** \$ 10.257.000,00

**Presupuesto ambiental del subproyecto (\$):**

**Tipo II: 3%** \$ 307.710,00

## **F. Geología del Área del Proyecto**

### **1. Identificación y Descripción de las Unidades Geológicas Superficiales y del Subsuelo Superior**

El Área del Proyecto y el Área de Impacto Directo se ubica dentro de las laderas distales del volcán Irazú, junto al cantón central de Cartago, más específicamente al sureste de Cartago centro. Con base en varios autores, entre los que destaca Krushensky (1972), las

formaciones del subsuelo corresponden a unidades volcánicas y fluvio-lacustres las cuales se describen a continuación (Mapa Geológico figura N° 8.1).

#### *Formación Coris*

La Formación Coris es una secuencia de tobas finas, vulcarenitas (materiales tobáceos re TRABAJADOS), limolitas y lutitas interestratificadas con ortocuarcitas en capas gruesas. Hay interestratificaciones de lentes de lignito, cuyo espesor varía de 0,12 y 0,5 m en la base, y 1,8 m en la cima.

En los afloramientos, las areniscas en estado muy sano son de color blanco a gris claro; meteorizadas presentan tonalidades anaranjadas o pálidas, rosado claro, púrpura pálido y castaños hasta moderadamente rojizos. Localmente, el diaclasamiento es intenso; las diaclasas son bastante cerradas y con rumbo variado, con presencia de caolín.

Los estratos están moderadamente deformados por plegamiento y fallas. Los buzamientos varían desde moderados hasta fuertes, algunas veces difíciles de medir por carecer de planos de estratificación, debido a la meteorización intensa y estratificación maciza que caracteriza a las litofacies de la formación.

#### *Formación Reventado*

La Formación Reventado fue definida por Krushensky (1972), como rocas del Pleistoceno Tardío que sobreyacen las tobas del cañón del río Aguacaliente y subyacen la Formación Sapper. Es separada en tres unidades: el miembro inferior llamado Paraíso, una unidad media fuertemente meteorizada de ceniza café anaranjado a rojizo, llamada informalmente Miembro Cama de Ceniza y un miembro superior no denominado (Badilla et al. 1999).



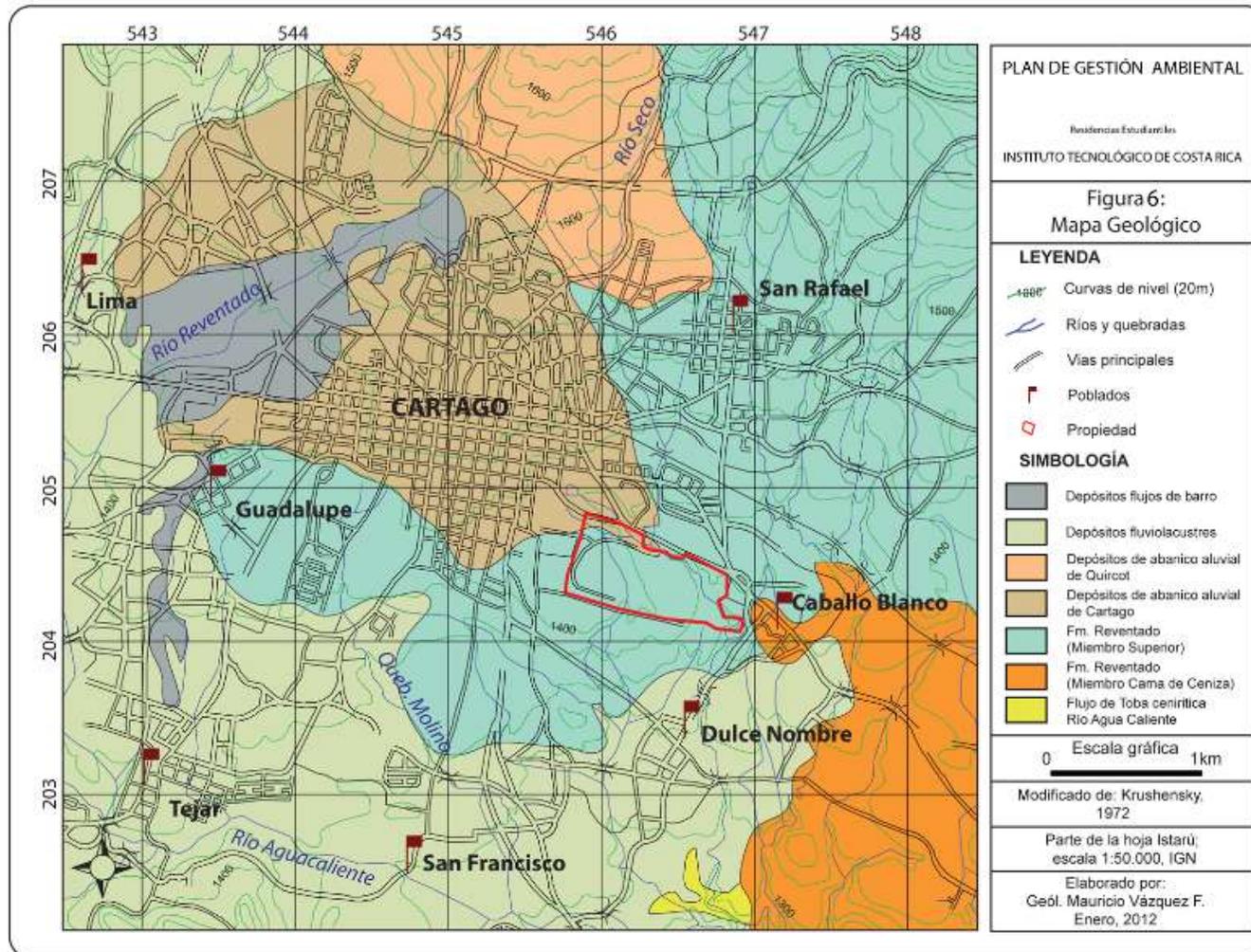


Figura Nº 8.1 Mapa Geológico



*Miembro Paraíso:*

Descrito por Krushensky (1972), como constituido por coladas de lava andesíticaaugítica, con fenocristales de plagioclasa y augita, en una matriz densa y de grano fino; presentan disyunción columnar y posee un espesor de unos 170 m. Además, menciona que este miembro sobre yace discordantemente la Formación Ujarrás y es sobre yacido concordantemente por el Miembro Cama de Ceniza.

Berrangé (1977 en Badilla et al. 1999) indica que el Miembro Paraíso en la hoja Tapantí parece comprender al menos dos coladas de lava que fluyeron hacia el sur por los flancos del volcán Irazú dentro de una depresión volcano-tectónica preexistente (el actual Valle de Ujarrás). Describe estas lavas como lavas basálticas color gris oscuro, afániticas o de grano fino, con fenocristales de plagioclasa y piroxeno. Este miembro sobre yace discordantemente la Formación Pacacua y la Formación Ujarrás.

*Miembro Cama de Ceniza:*

Krushensky (1972), se refiere a esta unidad como compuesta completamente por ceniza fina de unos 15 m de espesor, con un color característico café anaranjado oscuro a café rojizo, muy meteorizado. Aparentemente, no presenta estratificación. También, describe que el contacto inferior es irregular sobre el Miembro Paraíso y aunque el contacto superior está cubierto por lahares, se determina que la unidad es claramente más antigua que la Formación Cervantes.

Berrangé (1977 en Badilla et al. 1999), indica que en la hoja Tapantí, esta cama de ceniza roja parece ser más bien un suelo laterítico formado a partir de la meteorización de las

lavas del Miembro Paraíso, ya que dentro de este “manto de cenizas” se encuentran cantos lávicos del miembro subyacente.

*Miembro Superior:*

De acuerdo con Krushensky (1972), está constituida por al menos cuatro coladas de lava principales y numerosas coladas locales; estas rocas presentan disyunción columnar. Menciona que las coladas, de al menos 30 m de espesor, están intercaladas con lahares de 2 a 8 m de espesor.

Las coladas de lava del miembro superior son andesitas basálticas de color gris medio a oscuro y que meteorizan a gris claro. En los lahares, los fragmentos de roca son abundantes, su tamaño va desde arenas hasta 5 m y varían de rocas relativamente frescas, angulares y duras a fantasmas de rocas arcillosas redondeados a subredondeados que pueden ser distinguidos de la matriz solo por el color y la textura.

Los lahares no muestran evidencia de selección ni de estratificación interna. Por último, las capas de ceniza son claras, color anaranjado muy pálido y están bien y finamente estratificadas. Lateralmente, las capas de ceniza se unen con arenas gravosas y guijarros pobremente o no seleccionadas y con lahares. Son horizontales y aparentemente fueron depositadas en agua, posiblemente en lagunas represadas temporalmente por deslizamientos o depósitos laháricos (Krushensky, 1972).

Krushensky (1972), establece para este miembro una edad de Pleistoceno Tardío. El contacto con la Formación Sapper sobre yacente generalmente está oculto por cenizas recientes o material removido.

Además de estas unidades, Krushensky (1972) menciona varias unidades menores compuestas por limos y cantos rodados de forma caótica, sin presencia de estratificación, los cuales reconoce como depósitos de abanico aluvial de Cartago y Quircot. Este mismo autor describe dentro de la zona de estudio, depósitos fluvio-lacustres compuestos por limos y arenas finas bien estratificadas.

### **G. Geología Local**

A escala local, la finca que comprende los terrenos del actual Instituto Tecnológico de Costa Rica, al sureste de la ciudad de Cartago, está conformada por depósitos de flujos de lodo y aluviales de edad Holoceno y Cuaternario. Estos depósitos eran flujos provenientes de las laderas del volcán Irazú, que bajaron por los cauces de ríos importantes como el Reventado, por lo que a lo largo de los terrenos se observan lomas de baja altura, así como bloques esparcidos de composición lávica y retrabajados, producto de los abanicos de depósitos aluviales y de flujos de lodo. La matriz de estos depósitos es arcillosa a limosa de color café. La calidad de los afloramientos es mala, ya que la zona está construida y alterada, con terrenos nivelados y cubiertos de zonas verdes. La foto 1 muestra diversos sectores del Área del Proyecto (AP) y Área de Impacto Directo (AID) con la unidad superior descrita.



**Fotografía N° 1:** Vista de los sectores que comprenden el AP.

## H. Suelos Desarrollados en el Área del Proyecto

En referencia al estudio de suelos de este proyecto, la excavación final para los cimientos se hará a mano, observando las medidas de seguridad indicadas en las ETAS. Se retirará en todo momento el agua que penetre en las excavaciones por medio de un sistema de bombeo.

El Contratista velará por el correcto manejo de las aguas de origen pluvial y su consecuente escurrimiento a través del área de trabajo. Previo al inicio de la obra, el Contratista deberá construir por su cuenta zanjas trapezoidales (con paredes 1:1), para interceptar todo escurrimiento pluvial generado fuera del área de trabajo y que pudiera circular a través de ésta. Este canal interceptor circundará el área de trabajo para descargar, aguas abajo y continuar su curso normal.

Este canal de intersección deberá tener pendientes no mayores al 2% de lo contrario, deberá incluir caídas con material grueso (piedra bola o quebrada) para evitar la erosión y el arrastre de sedimentos.

Dentro del área de trabajo y de ser necesario, el Contratista construirá una red de drenaje hacia el punto más bajo del área de trabajo. La pendiente de esta red no podrá exceder del 2% de lo contrario, deberá incluir caídas con protección contra la erosión y el arrastre de sedimentos.

Al final de esta red, y de ser necesario el Contratista deberá construir por su cuenta un tanque de sedimentación de forma rectangular (1:2) y con una profundidad mínima efectiva de 1,00 m. El volumen de este tanque será de 1,00 m<sup>3</sup> por cada 100 m<sup>2</sup> de área de trabajo o área drenada.

El tanque deberá tener sus paredes verticales y estables, pudiendo construirse en tierra. De no tener estabilidad en el terreno, deberá colocar un tablaestacado en todo su perímetro. El piso deberá mantenerse en el material original (tierra).

La descarga de este tanque será por medio de conductos circulares o canal abierto, a criterio del Contratista, con un área de flujo no menor de 0,007 m<sup>2</sup> por cada 100 m<sup>2</sup> de área de trabajo o drenaje.

Previo al inicio de las obras, el Contratista deberá someter a revisión por parte de la Inspección, un plano de la red de drenaje pluvial provisional, incluyendo los canales interceptores y el detalle del tanque y las caídas, si las hubiere. Antes de proceder con esta obra, se debe contar con la aprobación por parte de la Inspección.

El Contratista deberá dar un apropiado mantenimiento a la red de drenaje provisional y al tanque, removiendo el sedimento, el escombros con frecuencia, en especial en la época de lluvia.

#### **I. Geomorfología Local del Terreno y su Entorno Inmediato**

Regionalmente, el AP y el AID se localizan en una zona topográficamente horizontal la cual Krushenky (1972), reconoce como una unidad fluvio-lacustre bordeada por los cerros de la Carpintera, los cuales representan la unidad de alta pendiente y por la ladera distal del volcán Irazú con pendientes suaves. Localmente, el AP se ubica en el sector distal de la falda sur del volcán Irazú, sobre los depósitos de flujo volcánicos y abanicos coluvio aluvial. La foto 2 es una vista del AID donde se aprecia la topografía horizontal sobre la falda sur del Irazú.



**Fotografía N° 2:** Vistas de los alrededores del AP donde se observa la unidad de alta pendiente (Laderas volcán Irazú) y la topografía horizontal de la unidad fluvio-lacustre.

*Unidad de nudacional de Pendiente Fuerte*

Esta unidad se ubica al noroeste del AP y comprende las estribaciones de los cerros de la Carpintera, los cuales presentan en este sector elevaciones máximas de 1780 m.s.n.m. con pendientes que sobrepasan localmente los 45°, se encuentran ampliamente disectadas por cauces lineales con un sistema de drenaje paralelo que escurre hacia el sector de Tres Ríos hacia el norte y hacia la unidad fluvio-lacustre al sur.

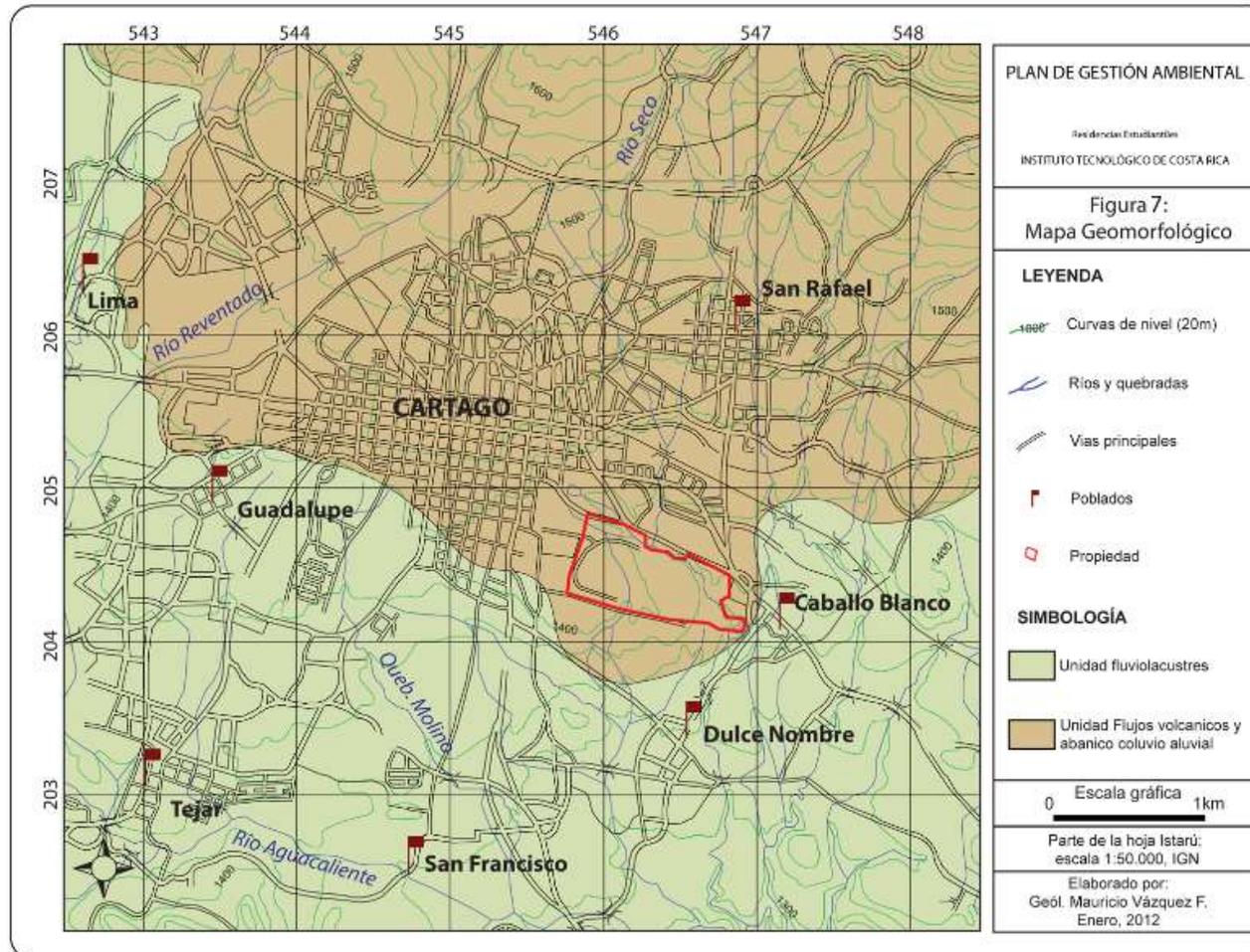


Figura N° 9. Geomorfología



#### *Unidad denudacional de pendiente media a baja*

Corresponde con la parte más distal de las laderas del volcán Irazú, las cuales se inclinan hacia el sur con pendientes promedio de entre 9 y 15° hacia el sector de Cartago, con topografías suaves donde abundan las colinas onduladas de baja elevación y los sistemas de drenaje poco desarrollados hacia el suroeste, drenando hacia el sector central de Cartago.

#### *Unidad abanico aluvial*

Krushensky (1972), lo describe como un abanico con su ápice hacia el norte siendo el resultado de flujos de lodo, arenas y bloques provenientes del sector del volcán Irazú, los cuales se depositaron en el sector nor-oriental de la unidad fluvio-lacustre justo donde se encuentra actualmente la ciudad de Cartago. El lóbulo frontal comprende al menos unos 6 km de ancho.

#### *Unidad fluvio-lacustre*

Comprende una zona topográficamente deprimida de superficie horizontal, debido a procesos de depositación y acumulación de sedimentos finos (limos y arenas finas), ésta se encuentra limitada entre la ladera distal del Irazú al norte, los cerros de la Carpintera al oeste, la Cangreja al sur y limitando con las antiguas coladas del Irazú cerca de Paraíso al este. El sistema de drenaje sobre esta unidad es poco desarrollado, lo que aunado a la permeabilidad de los suelos arcillosos, provoca la formación de suamos y estancamiento de aguas meteóricas.

### *Unidad coluvio aluvial*

Éstos se presentan en los linderos de la unidad de alta pendiente, en los cerros de la Carpintera donde los drenajes forman cárcavas por donde descienden flujos de lodo y detritos.

#### **J. Procesos Geológicos de Geodinámica Externa**

Dentro del AP no se observaron evidencias de erosión de tipo fluvial, como es la formación de zanjas o cárcavas de variable tamaños y profundidad. La escorrentía superficial es de tipo laminar hacia el río Toyogres y varios colectores del río Agua Caliente, esto debido a la poca pendiente que muestra la propiedad. En ningún sector de la propiedad del AP se observaron evidencias o indicios de deslizamientos o hundimientos. La presencia de suelos arcillosos puede provocar asentamientos, razón por la cual es necesario realizar un relleno con material de sustitución.

La propiedad del Instituto Tecnológico de Costa Rica es atravesada por una pequeña quebrada con rumbo N-S en el sector W del AP. Además, en los alrededores del sitio existen pequeñas acequias o quebradas.

#### **2. Hidrogeología del Área del Proyecto**

Se describen a continuación las características hidrogeológicas generales de los alrededores del AP y del sector sureste de la ciudad de Cartago.

### *Datos hidrogeológicos del entorno inmediato al AP*

En la zona de Cartago centro se definen al menos dos unidades hidrogeológicas generales. La superior corresponde con los acuíferos desarrollados en los abanicos aluviales del Cuaternario, que cubren todo el sector de la ciudad de Cartago, y hacia el sur hasta el río Reventado. La otra unidad es más profunda y se desarrolla en los materiales lávicos que subyacen a las unidades recientes. Son coladas de lavas intercaladas con lahares y tobas, en las cuales existen acuíferos de tipo fracturado de buen potencial. Por lo general, son acuíferos profundos y los más utilizados para la extracción de agua subterránea para abastecimiento público e industrial de agua en la zona oeste de Cartago en el Valle de Coris.

### *Inventario de pozos*

En el cuadro Nº 2 está una lista de algunos de los pozos de abastecimiento público cercanos al AP. Dentro de las instalaciones del TEC hay al menos un pozo registrado. Existen varios pozos pertenecientes a la Municipalidad de Cartago, los cuales son utilizados por el acueducto municipal para abastecimiento de la ciudad.

**Cuadro Nº 2:** LISTA DE ALGUNOS POZOS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO EN LOS ALREDEDORES DEL TEC. TOMADO DE LA BASE DE DATOS DEL SENARA, ENERO 2012.

<b>No. pozo</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Propietario</b>
IS-109	546450	205600	MUNICIPALIDAD
IS-110	546800	203150	MUNICIPALIDAD
IS-134	546300	202900	MUNICIPALIDAD
IS-135	546200	202800	MUNICIPALIDAD
IS-145	544900	205100	C.C.S.S.
IS-149	546250	203000	MUNICIPALIDAD

---

IS-150	545500	203550	INSTITUTO TECNOLOGICO
IS-163	544600	204800	RESIDENCIAL EL MOLINO
IS-168	545600	204500	MUNICIPALIDAD
IS-172	545240	202800	INVU
IS-199	545600	203700	MUNICIPALIDAD
IS-25	544600	204900	MUNICIPALIDAD
IS-27	544950	205240	HOSPITAL
IS-28	545350	205050	MUNICIPALIDAD
IS-442	544860	205100	C.C.S.S.
IS-458	546500	206160	URBANIZADORA EDGELCAR S.A.
IS-513	545320	204930	MUNICIPALIDAD DE CARTAGO

---

#### *Condiciones hidrogeológicas en el AP*

En el AP se desarrolla un acuífero dentro de los depósitos de abanicos de lodo y aluviales. Se trata de un acuífero de tipo libre o no confinado, poroso, de buen potencial debido a la buena permeabilidad de las capas de grava y arena intercaladas dentro de estos materiales. La dirección de flujo de este acuífero es hacia el sur y se estima que descarga en su totalidad en el río Agua Caliente. La recarga es directa por infiltración de lluvia, además de aguas servidas de la ciudad de Cartago al norte del AP. La profundidad del nivel freático se estima que oscila entre los 10 y 15 m y pueden existir niveles sub-superficiales a menos de 5 m. Este acuífero es utilizado, por lo general, por pozos de abastecimiento doméstico, muchos de ellos de tipo excavado. Está altamente expuesto a la contaminación superficial por actividades que se llevan a cabo en la ciudad de Cartago, como talleres, lavanderías, gasolineras, fábricas y los drenajes de los tanques sépticos, así como fugas del servicio de alcantarillado. No existe información disponible de pozos cercanos que capten este acuífero para definir los parámetros hidrogeológicos más

importantes. Los pozos que se encuentran registrados en la zona, generalmente tienen más de 30 m de profundidad y captan acuíferos profundos desarrollados en lavas y otros materiales de mejor permeabilidad, que además presentan menor susceptibilidad a la contaminación.

#### *Análisis de la vulnerabilidad intrínseca a la contaminación*

Para el análisis de la vulnerabilidad a la contaminación del acuífero, formado en los depósitos aluviales en el subsuelo del AP y el AID, se usará el Método "G.O.D" (por sus iniciales en inglés), el cual considera dos factores básicos:

- El grado de inaccesibilidad hidráulica de la zona saturada.
- La capacidad de atenuación de los estratos supra yacentes, a la zona saturada del acuífero (Foster et al, 2002).

El índice de vulnerabilidad G.O.D. caracteriza la vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos en función de los siguientes parámetros:

- Grado de confinamiento hidráulico
- Ocurrencia del sustrato supra yacente
- Distancia al nivel freático

La ocurrencia del sustrato (O) se determinó con base en los datos observados en campo, en vista de la falta de información de pozos. Para el proyecto los valores asignados están en el cuadro N° 3.

**Cuadro Nº 3** APLICACIÓN DEL MÉTODO “G.O.D” EN EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD  
A LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN EL ÁREA DEL PROYECTO

PARÁMETRO	CLASIFICACIÓN	VALOR
Grado de confinamiento hidráulico	Libre cubierto	0,60
Ocurrencia del sustrato supra yacente	Suelos limosos y depósitos aluviales	0,70
Distancia al nivel del agua subterránea	20 - 5 metros	0,80
Valor del índice de vulnerabilidad	G x O x D	0,34
VULNERABILIDAD intrínseca a la contaminación del acuífero subyacente	MEDIA	

Tomando como base del análisis de vulnerabilidad intrínseca a la contaminación del acuífero, se tiene una vulnerabilidad definida como moderada. Lo anterior debido a la cobertura de tobas y limos que pueden proteger al acuífero en algunos sectores.

Hay que mencionar que el proyecto de ampliación de obras del TEC contará con acceso al sistema de planta de tratamiento de aguas residuales existentes y, por ende, la amenaza de contaminación hacia las aguas subterráneas por el proyecto y actividades a desarrollar, se cataloga como baja.

## K. AMENAZAS NATURALES

### **1. Estructura Geológica Local y Susceptibilidad a las Amenazas**

Con base en varios autores, entre los que destaca Krushensky (1972), las formaciones del subsuelo corresponden a unidades volcánicas y fluvio-lacustres para el AID. A nivel local no se observaron fallas o discontinuidades geológicas o que limiten las unidades superficiales.

El AP y el terreno a nivel local presentan susceptibilidad a sismicidad debido a las fallas activas y Cuaternarias cercanas, que afectan por igual toda la zona sureste de San José y Cartago.

## **2. Fallas Geológicas**

Existen numerosas fallas neotectónicas en el Valle Central que podrían afectar el proyecto por su relativa cercanía, están claramente identificadas en el Mapa Sismológico y Neotectónico de la Gran Área Metropolitana, escala 1:200 000 (Montero, 1993) y en el Atlas Tectónico de Costa Rica, hoja San José, escala 1:500 000. Entre las fallas principales son la falla Cipreses, Lara, Río Azul, Agua Caliente, Frailes y Navarro (mapa tectónico, figura N° 10).

**Falla Higuito – Frailes (F31):** se describe como una falla normal con componente de falla de desplazamiento de rumbo de tipo dextral, la cual está cubierta por los abanicos coluviales, lo que sugiere que es una falla inactiva o Cuaternaria. Cruza en la esquina sureste del AP. Se extiende desde el sur de San Antonio de Belén en el cerro Palomas hasta el sur de la zona de Los Santos.

**Falla Río Azul (F32):** se ubica al norte de la Loma Salitral en río Azul de Desamparados, tiene un rumbo E-NE y una longitud de 5 km. Se ha inferido que su trazo alcanza el límite oeste entre los cantones de San José, Curridabat y Montes de Oca, por lo que representa un gran peligro debido a la proximidad con zonas de alta densidad de población. Presenta un valle profundo en la quebrada Quebradas, también sillars de falla, espolón truncado y facetamiento triangular (Fernández & Montero, 2002).



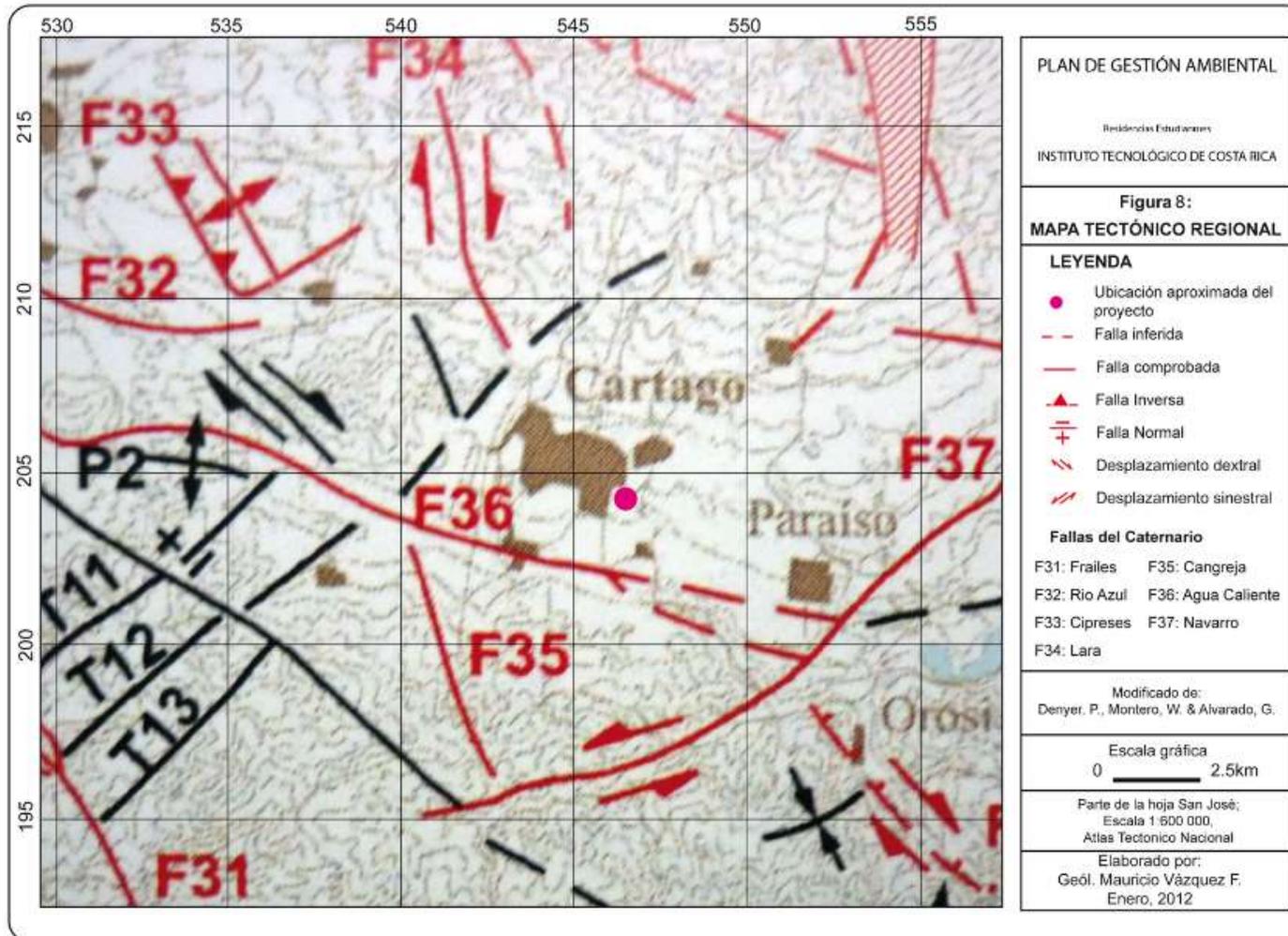


Figura Nº 10. Mapa Tectónico



**Falla Cipreses y pliegues asociados (F33):** la traza de la falla corresponde con un pliegue sinclinal que pasa cerca del río Pío, se considera como una falla activa debido a los desplazamientos en capas de suelos. Esta falla tiene un rumbo E-O y presenta escarpes entre 30 y 40 m de altura, tiene una longitud estimada en 8 km. En su extremo oeste y sur corresponde con una serie de superficies geomorfológicas abovedadas de rumbo NW a EW y que se ubican entre Granadilla y Tres Ríos, estas geoformas se relacionan con una secuencia de pliegues anticlinales y sinclinales (Fernández & Montero, 2002).

**Sistema de falla Lara (F34):** se localiza a unos 10 km al noreste del AP, según Montero *et al.* (1998) consiste de 4 fallas con segmentos de desplazamiento orientados con rumbo NO e inclinación al SO (fallas Lara, Rancho Redondo, Laguna y Dorita), el segmento principal es la falla Lara, tiene una extensión de 18 km, es de tipo dextral.

La falla Laguna presenta un lineamiento en dirección NNO a lo largo de 5,5km, con facetamientos o escarpes de 25 a 30 m de altura, también sillares de falla, valles alineados, bermas, colinas alargadas, contraescarpes y ríos desplazados, los depósitos volcánicos no han sido afectados (Camacho *et al.*, 2004).

La falla Dorita presenta dos lineamientos, uno con rumbo NNO y el otro NO, tienen 6,7 y 5,5 km de longitud y presenta al igual que la falla Laguna varias evidencias morfotectónicas (Camacho *et al.*, 2004). Las fallas Laguna y Dorita son consideradas neotectónicas. La falla Rancho Redondo, definida por Montero *et al.* (1998), tiene una orientación NE y una longitud de 8 km.

**Falla Agua Caliente (F36):** inicia al sur de la Loma Salitral y continua hasta el sur de Paraíso de Cartago, se presenta geomorfológicamente como alineamientos de promontorios truncados, contraescarpes en depósitos recientes, valles y fuentes termales alineados,

lomos de falla y sillars de falla (Fernández & Montero, 2002). Es una falla sinuosa con rumbo variable entre NW, EW y WNW en sus sectores oeste, central y este respectivamente. Se han identificado depósitos del Cuaternario Superior cortados por fallas inversas asociadas a esta falla (Fernández & Montero, 2002). Esta falla tiene un movimiento predominante sinistral con una zona transtensiva entre Quebrada Honda y Bermejo, al sur de Cartago.

### ***3. Potencial de Licuefacción***

De acuerdo con las características mecánicas y las texturas limosas de los suelos, en el AP no se considera que exista un alto potencial de licuefacción que representa una amenaza a las obras del proyecto; los suelos son cohesivos. La infraestructura a construir está diseñada de acuerdo a lo que se establece en el Código Sísmico y Código de Cimentaciones vigentes en Costa Rica; así como también a los parámetros determinados en los estudios de suelos correspondientes para la prevención de afectación de las obras por un evento sísmico de magnitud considerable y algún potencial efecto por licuefacción.

### ***4. Sismicidad***

Este es quizás el factor de amenaza más importante a tomar en cuenta en el AP y AID, y para toda obra de infraestructura en el Valle Central. La sismicidad en el AP y AID está muy vinculada con la presencia de las fallas antes mencionadas y otras que podrían causar efectos en la zona y que están ubicadas en otros bloques tectónicos del país, como es el caso de Puriscal y Pacífico Central por ejemplo. La principal fuente sísmica del Valle Central corresponde con el Sistema de Fallas Transcurrente de Costa Rica.

Varios sismos se han originado en el este y sureste del Valle Central con magnitudes (Ms) entre 5,4 y 6,4 e intensidades registradas en San José entre V y VIII (MM). Dentro de la

sismicidad histórica para la zona hay registros de actividad de la falla Lara, a la que se le asocia el terremoto de San Antolín de 1841 (M 6,5) (Peraldo y Montero, 1999). Para el período 1992-2002 hay registros de 181 sismos en el este de San José, con profundidades menores a 30 km (origen cortical) con magnitudes (ML) entre 1,3 y 4,8. La mayoría de los epicentros se ubican cerca del trazo de la falla Lara. Por ejemplo, en el 2001 se produjeron cinco sismos sentidos con epicentros en los alrededores de Curridabat, alcanzaron aceleraciones máximas entre 0,0066 y 0,0306 g., son asociados a las fallas Agua Caliente o Río Azul.

El sistema de fallas Agua Caliente-Río Azul-Cipreses, es el más importante en cuanto a la cercanía con el AP; varios autores, dentro de los que destacan Montero & Miyamura (1981) sugieren que el terremoto de Cartago del 4 de mayo (Ms 6,4) y el del 21 de febrero de 1912, que causó muchos daños en Tres Ríos y alrededores, fueron producto de este sistema de fallas. Además, de dos enjambres de temblores ocurridos entre el 5 y el 10 de junio de 1994 y entre el 25 de octubre y 2 de noviembre de 1994, fueron localizados sobre la traza de la falla Agua Caliente (Montero, 2001).

Desde el siglo XIX se han registrado sismos importantes en la zona que comprende San José y Cartago, en el **cuadro Nº 4** se da una lista de los principales sismos según Rojas (1993).

**Cuadro Nº 4. TEMBLORES HISTÓRICOS DE LA ZONA COMPRENDIDA ENTRE SAN JOSÉ Y  
CARTAGO  
(ROJAS, 1993)**

Número	Nombre	Fecha	Magnitud (Ms)	Daños
1	Cartago	02-09-1841	6,0-6,5	Destrucción de Cartago, 38 muertos
2	Alajuelita	1842	5,0-5,5	Daños en Alajuelita
3	Tablazo	13-04-1910	5,8	Daños en Desamparados
4	Cartago	04-05-1910	6,4	Destrucción de Cartago y Paraíso, 600

				muertos
5	Tres Ríos	21-02-1912	5,0-5,5	Daños en Tres Ríos
6	Paraíso	1951	5,4	Daños en Paraíso y Orosí

De acuerdo con el Código Sísmico de Costa Rica (2002) el proyecto se ubica en la zona sísmica III y los suelos son de tipo S.

En el mapa de distribución de zonas sísmicas en Costa Rica (Fernández & Rojas, 2000), el AP se ubica en la zona 10 llamada Valle Central, donde el número anual de sismos de magnitud M mayor a 4,5 es de 0,1241 con un valor medio probable de máxima magnitud M que podría generar la fuente de 6,5 a una profundidad entre 2 y 15 km y la aceleración horizontal máxima 35% de g.

Los sismos que más han afectado la zona, se han producido en fallas corticales como las descritas anteriormente, esos ocurren a profundidades relativamente someras (menores a 15 km) y de ahí que su potencial de destrucción sea alto, aunado a que se dan en zonas con altas densidades de población, como es el caso de Cartago.

Las características geomorfológicas y geológicas del terreno del AP lo hacen favorable para el tipo de proyecto que se pretende. Se estima que la conformación de los taludes y los movimientos de tierras se realicen considerando las características de los suelos y la actividad sísmica que impera.

### **5. Amenaza Volcánica**

Debido al ambiente geotectónico en el que se ubica la zona del proyecto y la existencia de volcanes activos en un radio inferior a los 15 km, como el volcán Irazú, no se descarta la afectación por la actividad volcánica y sus efectos directos o indirectos asociados.

## L. CLIMA

### 1. *Descripción Regional.*

En el país se puede definir en forma general, la existencia de dos tipos de climas, el de la Vertiente Caribe y el de la Vertiente Pacífica; no obstante, por el régimen de lluvias existente y la presencia de dos máximas y dos mínimas de precipitación, este tipo de clima se califica como Ecuatorial.

Costa Rica en su condición de territorio ístmico, así como por su posición latitudinal está determinado, en lo que a clima se refiere, por una serie de factores tales como: a) la existencia de un centro de bajas presiones, denominado vaguada ecuatorial o centro de convergencia y un centro de altas presiones o anticiclón de Las Azores; b) temperaturas elevadas ocasionadas por la perpendicularidad con que caen los rayos solares; c) precipitaciones abundantes superiores a 1500 mm anuales, y d) predominio de un ambiente marítimo

La circulación atmosférica se ve influenciada por los elementos del clima, como: presión atmosférica, centros de acción y vientos. Los centros de acción son bases que controlan la circulación atmosférica de los vientos. Están constituidos por los anticiclones o altas presiones y las depresiones o bajas presiones. Los anticiclones despiden aire que llega a la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), por lo tanto, los vientos soplan de las altas a las bajas presiones.

En el caso de Costa Rica, esta circulación está dominada por los vientos alisios del noreste o del Atlántico y del suroeste o del Pacífico. Durante el invierno, en el hemisferio norte (diciembre, enero, febrero y marzo) existe una zona de alta presión en las latitudes subtropicales, tanto en el continente norteamericano, como en el océano cerca de las islas

Bermudas, en ese momento la ZCIT se ubica al sur de Costa Rica y todo el territorio es afectado por los vientos alisios del noreste.

Durante el verano en el hemisferio norte, los alisios del noreste disminuyen su velocidad e influencia, al disminuir la presión en los anticiclones y al ubicarse la ZCIT cerca de Costa Rica, así los vientos ecuatoriales del suroeste que se originan entre el anticiclón del suroeste, van a afectar el país, especialmente en la vertiente pacífica.

El país es influenciado por los vientos alisios que se originan en las altas presiones subtropicales, los cuales describen una trayectoria hacia la vaguada ecuatorial señalada anteriormente, y la que por efecto de la rotación de la tierra, adquiere una dirección noreste con rumbo suroeste.

Sin embargo, es conveniente señalar que existen elementos locales que modifican esta circulación atmosférica tales como el relieve y la condición ístmica. El eje montañoso que atraviesa el país con dirección noroeste sureste y con altitudes entre los 1500 y 3820 msnm, constituye una barrera que intercepta perpendicularmente los vientos alisios del Pacífico y el Caribe, originando dos vertientes bien contrastadas.

El carácter ístmico del territorio favorece la relación tierra océano, desarrollándose brisas de tierra mar que provocan lluvias locales en diversas partes del país y permiten a la vez, que disturbios que se generen en el Caribe afecten la región montañosa y el lado Pacífico y viceversa.

## **2. Descripción Local**

Basados en las condiciones orográficas presentes en el área, podemos citar que en la misma se origina una zona climatológica bien definida, la cual presenta las características que se describen a continuación.

Clima: Templado/Seco/Húmedo/Muy Húmedo

Posee más días con lluvia y mayor precipitación durante los meses de diciembre, enero y febrero, por la influencia del Caribe, sin embargo, algunas de las zonas de este lugar presentan cantidades de precipitación iguales o un poco inferiores a la zona más seca del Pacífico Norte, y por el contrario también posee el Valle de Orosí, donde se registra el lugar a nivel nacional con mayor precipitación (7 000 mm). Por otra parte, la influencia del Caribe durante el período seco, permite que la humedad ambiental no sea tan baja y las temperaturas no tan altas como en el Pacífico Norte.

En términos generales, la precipitación media anual oscila alrededor de los 1740 mm distribuida esencialmente en el período comprendido entre mayo y octubre. Las temperaturas registradas promedio se ubican entre los 18º C de temperatura media, mínima de 14º C y máxima de 22ºC.

## **3. Análisis de principales variables climáticas**

A continuación se presenta el análisis de las principales variables climáticas, de las cuales se dispone de información, que corresponde a la Estación 123 ITCR, situada justamente en el Campus Universitario.

### *Precipitación*

La distribución de la lluvia sigue el comportamiento típico que se manifiesta en la zona del Valle Central Oriental, impuesto por el desplazamiento de la Zona de Convergencia Intertropical y la configuración de los ejes estructurales del país. Como todo régimen de tipo ecuatorial, la región presenta dos máximas y dos mínimas de precipitación, que se consideran están regidas por el paso aparente del sol por el cenit a los 10 grados de latitud norte.

Según los datos analizados, los cuales proceden de los registros de 13 años de la estación ITCR, se logró caracterizar el comportamiento de la precipitación. Se puede observar que la primera máxima ocurre en el mes de junio con un promedio histórico de 190.7 mm y la segunda en el mes de octubre con un promedio de 224.5 mm, como se puede observar la primera máxima es de menor intensidad.

Las dos máximas son ocasionadas por la llegada de los vientos ecuatoriales del oeste o suroeste, así como al debilitamiento en el flujo de los alisios del noreste. Las lluvias durante las dos máximas se caracterizan por ser muy fuertes o de gran intensidad, pero de relativa corta duración, a causa del fuerte calentamiento al encontrarse el sol sobre el cenit. Este fenómeno provoca fuertes lluvias convectivas que actúan sobre la humedad que introducen los vientos del suroeste o ecuatoriales del oeste.

En cuanto a las mínimas, la región presenta una estación seca, con una precipitación menor de 23.7 mm en promedio. Este fenómeno es producto de la acción del alisio del noreste, el cual después de provocar las máximas lluvias en la vertiente Caribe, ascienden por las laderas del sistema montañoso y al llegar la línea de crestas provocan subsidencia.

Por su parte, la mínima que se presenta en el mes de julio (140,3 mm), denominada también como veranillo de San Juan, es producto del desplazamiento del ZCI que se mueve hacia el sur. Esta segunda mínima se considera en realidad como un receso dentro del periodo de lluvias, que tiene una duración aproximada de 15 días.

### *Temperatura*

Costa Rica posee una posición geográfica (10º Norte en promedio), que hace que cada día el sol se eleve muy alto en el horizonte, describiendo una trayectoria que pasa muy cercana al cenit, durante todos los meses del año. Como consecuencia, los rayos solares llegan con gran perpendicularidad y hacen que la radiación solar anual recibida sea muy alta.

Esta radiación recibida durante el año en la superficie del territorio costarricense, hace que las temperaturas sean en general superior a los 18º C, con excepción de las partes altas del relieve, en donde se registran temperaturas menores.

Con relación a la temperatura máxima tenemos que los meses de mayo y setiembre, son los que presentan mayores valores en la temperatura (25.1 y 25.2ºC respectivamente), que ocurre por lo general hacia el mediodía.

### *Brillo Solar*

La insolación es el número máximo de horas de sol posible, el cual está determinado por el movimiento de traslación del sol en relación con la tierra. El número de horas de sol que se registran en un punto cualquiera depende de la latitud, de la época del año, del espesor de la capa de nubes, de la transparencia de la atmósfera, del contenido de humedad y la latitud del lugar.

En el caso específico de este análisis, el promedio de horas sol anual es de 5 horas.

### *Viento*

El viento es uno de los parámetros meteorológicos que incide más en la modificación del clima de un lugar, ya que transporta las masas de aire de un lugar a otro, lo que provoca cambios positivos o negativos en las condiciones climáticas.

La dirección del viento se da en función de la dirección predominante de donde viene la masa de aire. Según los datos disponibles, se tiene que la dirección predominante del viento en las cercanías al área de estudio presenta un componente a saber, y es que la dirección predominante es del este durante todo el año; sin embargo, en el período de noviembre a abril, cuando las precipitaciones disminuyen, se presentan velocidades de 14 km/h, mientras que el resto del año se presentan velocidades de alrededor de 9 km/h.

### *Caracterización del clima*

Finalmente y tomando como base el criterio expuesto por Herrera, así como las condiciones meteorológicas presentes en la zona, se puede señalar que éstas equivalen a un clima subhúmedo seco, muy caliente, con un período o períodos de gran exceso de agua, cuyas principales características son:

Descripción:	Templado/Seco/Húmedo/Muy Húmedo
Precipitación anual en mm:	1740
Evapotranspiración potencial (anual) en mm	1288
Temperatura promedio anual en °C	med=18, máx=22, mín=14

Época de exceso de agua:	Junio, Julio, Agosto, Setiembre y Octubre
Estación seca (con déficit de agua):	Diciembre, Enero, Febrero, Marzo y Abril

#### **4. Hidrología**

##### *Aspectos hidrológicos básicos*

Los datos relacionados a la hidrología de éste, y de cualquier proyecto, están directamente relacionados con la metodología de cálculo que se utilizará en el análisis de la información. Para la modelación hidráulica e hidrológica del cuerpo receptor, se utilizó el método racional, este se describe de la siguiente manera:

$$Q = \frac{CIA}{360}$$

Donde:

Q= caudal, en m<sup>3</sup>/s

C= coeficiente de escorrentía, adimensional

I = intensidad de lluvia, en mm/hr

A= área tributaria, en hectáreas

Para la utilización de este método se supone que la duración del evento hidrológico de diseño es igual al tiempo de concentración de la cuenca en estudio, por lo tanto, sólo debería usarse en cuencas donde los tiempos de concentración sean razonablemente concordantes con las duraciones de las tormentas características de la zona, por ende, como se demostrará posteriormente, este método puede ser utilizado para este trabajo sin ningún inconveniente.

Para el cálculo de la tormenta de diseño, se utilizaron los gráficos de las lluvias para la ciudad de Cartago, según Vahrson & Alfaro (1991), los cuales han sido ampliamente probados y son de aplicación directa en la zona de estudio.

Estas fórmulas requieren de dos datos fundamentales, el primero es el Tiempo de concentración y el segundo es el Periodo de retorno.

El tiempo de concentración se define como “El tiempo de flujo de una gota de agua desde el punto más alejado de la cuenca hasta el punto en donde se desea estimar el caudal” (Koller, 1977). Por definición, el tiempo de concentración es igual a la suma de los tiempos que el agua tarda en atravesar las diferentes secciones antes de llegar al punto de salida.

Para este efecto, se empleó la fórmula de Kirpich (Koller, 1977) para el tiempo de concentración para cuencas naturales , dado por:

$$t_c = 0.0078L^{0.77} S^{-0.385}$$

Donde:

$t_c$ = tiempo de concentración, en minutos.

L= longitud del canal principal de drenaje, en pies.

S= pendiente promedio de la cuenca, valor adimensional.

Las microcuencas en estudio y sus partes se muestran en la Figura N°11 y 12. De la información obtenida de los mapas del Instituto Geográfico Nacional y del análisis de los datos de topografía del proyecto se determinaron los siguientes parámetros:

**Cuadro Nº 5: PARÁMETROS DE LA CUENCA DEL RÍO TOYOGRES (HASTA PUNTO DE INTERÉS).**

<b>Parámetro</b>	<b>Dimensión</b>
Longitud de la quebrada	8 394 m ó 27 539 ft
Altura máxima (m.s.n.m.)	2160
Altura mínima (m.s.n.m.)	1380
Pendiente promedio (cauce)	9.29 %
Área	834.67 ha

### **5. Memoria de Cálculo Hidrológica**

#### *Tiempo de concentración*

Utilizando la fórmula de Kirpich (Koller, 1977) y los datos presentados anteriormente se tiene:

$$t_c = 0.0078(27539^{0.77})(0.0929^{-0.385})$$

$$t_c = 51.07 \text{ min}$$

El tiempo de concentración está ligado estrechamente a la magnitud de la intensidad de la lluvia utilizada para el análisis de capacidad. Por lo tanto, y como se muestra a continuación, un mismo tiempo de concentración puede generar diferentes intensidades de lluvia para diferentes periodos de retorno.

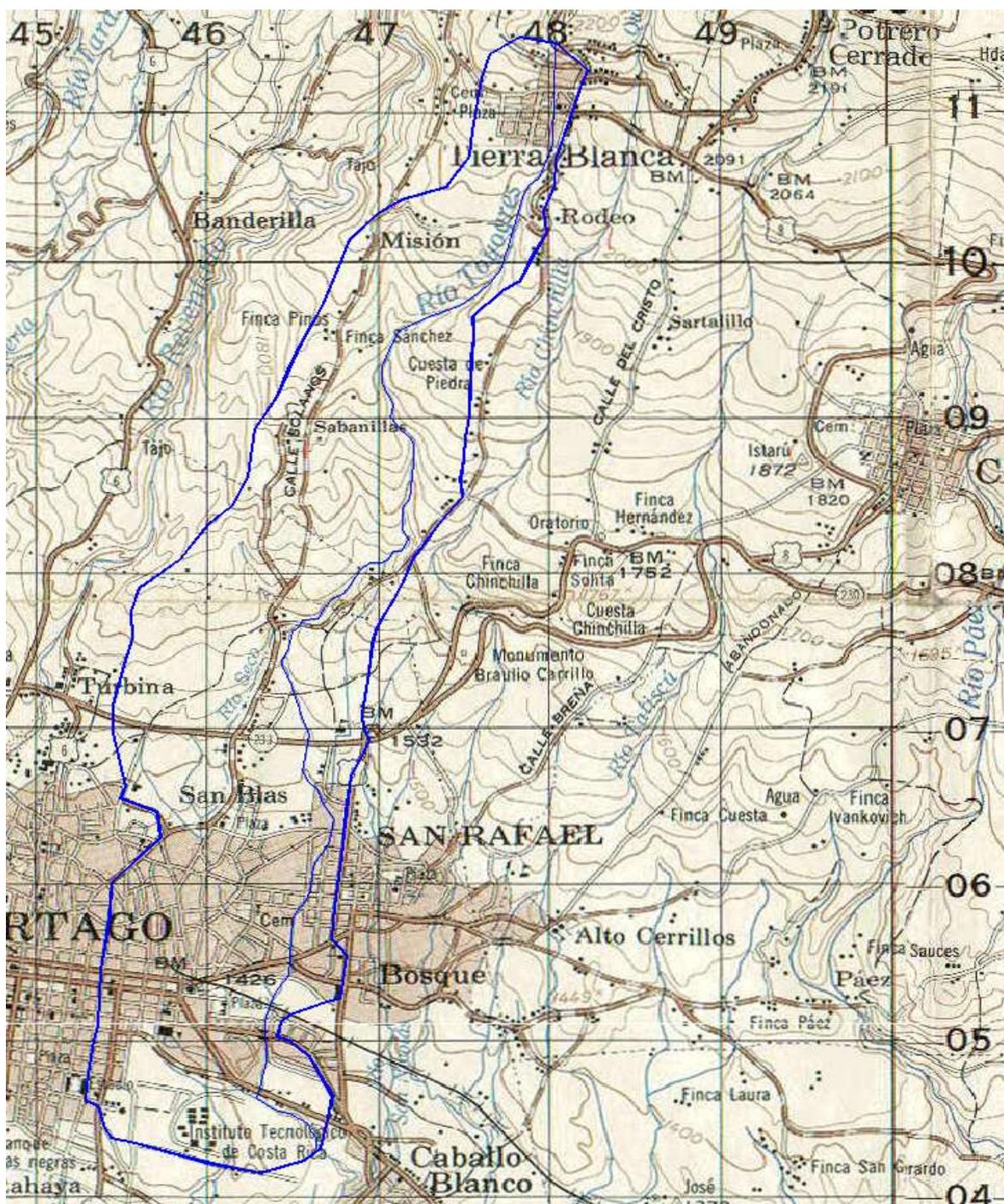


Figura Nº 11. Ubicación Cartográfica de la Cuenca del Río Toyogres.

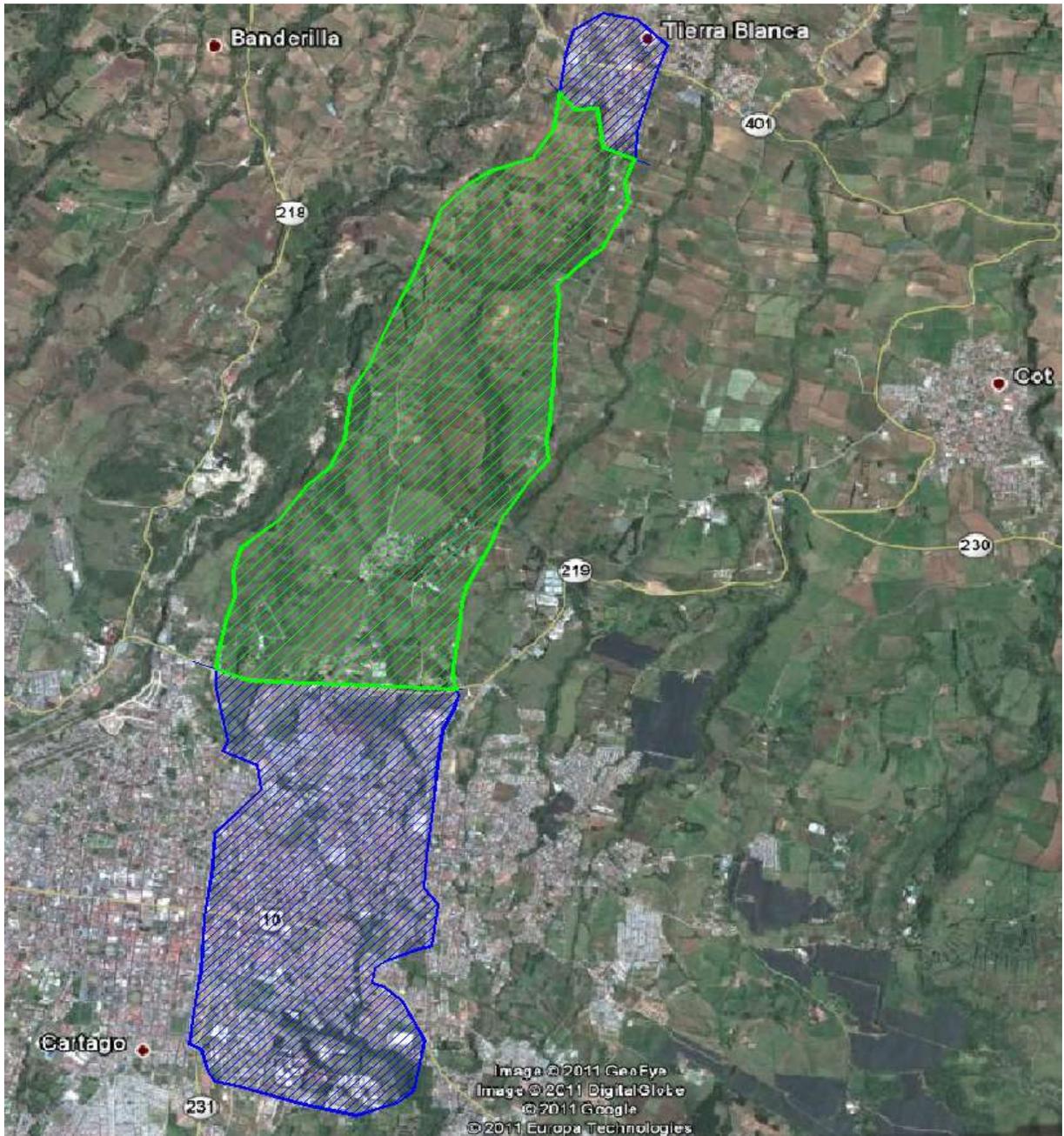


Figura Nº 12. Ubicación Satelital de la Cuenca del Río Toyogres.

*Periodos de retorno e intensidades de lluvia*

Para el cálculo de las intensidades de lluvia se utilizaron periodos de retorno de 2, 5, 10 y 25 años. A partir de estos parámetros, el tiempo de concentración calculado anteriormente y la ecuación para la intensidad de lluvia de la zona, se generaron los datos de intensidad de lluvia buscada.

La ecuación que describe el comportamiento de la intensidad de lluvia en la zona es la siguiente:

$$i = 156,892 - 28,4612 \ln(T_c) + (42,2027 - 8,0731 \ln(T_c)) \ln(t_r)$$

Donde:

$T_c$ = tiempo de concentración, en min.

$t_r$ = periodo de retorno, en años.

Esta ecuación se deduce de los gráficos IDR del estudio de Vharson & Alfaro (1991), y aplicándola se obtienen los siguientes datos

**Cuadro Nº 6: INTENSIDADES DE LLUVIA PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO**

<b>Periodos de retorno (años)</b>	<b>Intensidad de lluvia (mm/hr)</b>
2	52.19
5	61.77
10	69.01
25	78.58

*Coefficiente de escorrentía*

Este dato determina la cantidad de precipitación que se convertirá en escorrentía directa, debido a factores como: tipo de precipitación, radiación solar, topografía, geología local, evaporación e intercepción. Para la determinación de este coeficiente se utilizaron los datos del siguiente Cuadro:

**Cuadro Nº 7: COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO.**

<b>Coefficientes de escorrentía para uso en el método racional</b>							
fuente: Chow, Maidment, and Mays (1998)							
Character of surface	Return Period (years)						
	2	5	10	25	50	100	500
<b>Developed</b>							
Asphaltic	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concrete/roof	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Grass areas (lawns, parks, etc.)							
<i>Poor condition (grass cover less than 50% of the area)</i>							
Flat, 0-2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Average, 2-7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Steep, over 7%	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
<i>Fair condition (grass cover on 50% to 75% of the area)</i>							
Flat, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Average, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Steep, over 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
<i>Good condition (grass cover larger than 75% of the area)</i>							
Flat, 0-2%	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Average, 2-7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
Steep, over 7%	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
<b>Undeveloped</b>							
Cultivated Land							
Flat, 0-2%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.57
Average, 2-7%	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Steep, over 7%	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
Pasture/Range							
Flat, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Average, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Steep, over 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Forest/Woodlands							
Flat, 0-2%	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Average, 2-7%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Steep, over 7%	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

Note: The values in the table are the standards used by the City of Austin, Texas. Used with permission.

Para el coeficiente de escorrentía C de la cuenca se utilizaron 2 valores diferentes correspondientes a un uso de suelo de tipo urbano (**C=0.90**, considerando los tipos de suelos comerciales, multifamiliares unidos, industrial liviana) y otro tipo de uso para las zonas no desarrolladas (**C=0.45**, suelos pesados y prados con pendientes superiores al 7%

y áreas no mejoradas, en este caso se consideró un aumento debido a lo impermeable de los suelos de la zona).

Debido a que se cuenta con diferentes tipos de cobertura, se procedió a calcular coeficientes ponderados para diferentes periodos de retorno utilizando los siguientes datos:

**Cuadro Nº 8: ÁREAS DE APORTE Y COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO.**

Tipo de área	Área (ha)	C	A x C
Urbano	395.75	0.90	356.18
Pastos, Cultivos y Arboles	438.92	0.45	197.51
<b>Coefficiente ponderado</b>	<b>834.67</b>		<b>553.69</b>

El coeficiente de escorrentía seleccionado resulta de dividir la suma de  $A \times C$  (Área por Coeficiente de escorrentía) entre el área total del proyecto, en este caso sería **C = 0.66**.

Para la finca total se considera que el coeficiente ponderado varía entre **0.37 a 0.46** (condiciones con menos del 50% cubierto de hierba).

Para el área de desarrollo, se estima que el coeficiente en condiciones naturales varía entre **0.33 a 0.44** (Pastos y Malezas, entre 2% y 7% pendiente) y el coeficiente para condiciones construidas variaría entre 0.75 a 0.88.

#### *Caudales analizados*

Manipulando los datos presentados anteriormente y utilizando el método racional, se obtiene que para las diferentes áreas tributarias, los caudales máximos esperados serían:

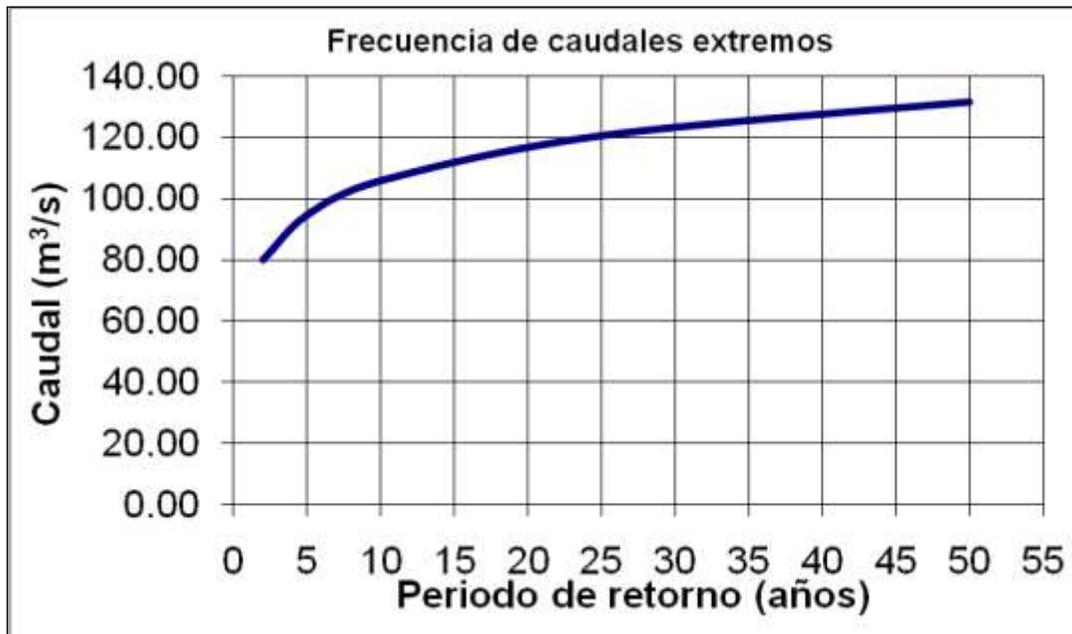
**Cuadro Nº 9:** CAUDALES ESTIMADOS PARA LA CUENCA ANALIZADA, PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO.

Área Tributaria	Caudal (m <sup>3</sup> /s)			
	Tr 2 años	Tr 5 años	Tr 10 años	Tr 25 años
Proyecto + Propiedad	79.863	94.522	105.601	120.245

Tr = Periodo de retorno

El cuadro anterior puede expresarse en forma de gráfico como se muestra a continuación:

**Gráfico Nº1:** Curva de frecuencia de caudal extremo obtenida el área tributaria analizada.



### *Parámetros hidráulicos utilizados*

Para la modelación del tránsito de las avenidas máximas en la cuenca en estudio, se utilizó la metodología de cálculo aplicada en el programa HEC-RAS 3.1.3, esta metodología utiliza básicamente 3 tipos de información:

- Información de la topografía del cauce.
- Magnitud de los caudales para las diferentes avenidas máximas (Ver 7.2.4)
- Coeficientes de rugosidad, tanto del cauce como de las zonas cercanas a éste.

### *Topografía general del cauce*

No se considera importante dado el hecho de que el aumento en el coeficiente de escorrentía en la propiedad total es muy bajo.

### *Coeficientes de rugosidad*

No se considera importante dado el hecho de que el aumento en el coeficiente de escorrentía en la propiedad total es muy bajo.

## **6. Resultados Hidrológicos Obtenidos**

### *Caudal neto aportado*

Dadas las características del proyecto, se supone que el aumento en el coeficiente de escorrentía en las zonas donde no se construirá nada será despreciable; sin embargo, el área de cambio en las condiciones de impermeabilización será aproximadamente igual al 2.26% del área total del lote. Otro punto importante a tomar en cuenta es que para el

cálculo de la diferencia de caudal producido por el proyecto, se tomará como tipo de cobertura actual la cobertura compuesta en su mayoría por zacate y malezas.

De esta manera se mantendrá el coeficiente de escorrentía promedio, calculado anteriormente para las condiciones actuales, se tomará el área del proyecto (0.6041 Ha), y utilizando las intensidades máximas para la cuenca donde se ubica el lote se calcularán los caudales producidos actualmente por la propiedad. Para las condiciones futuras sólo se variará el coeficiente de escorrentía máximo para las condiciones de impermeabilización total.

**Cuadro N° 10: CAUDALES APORTADOS ACTUALMENTE Y DESPUÉS DE CONSTRUCCIÓN.**

Tipo de desarrollo	Periodo de retorno (años)			
	2	5	10	25
Caudal actual finca total [m <sup>3</sup> /s]	1.434	1.835	2.203	2.684
Caudal zona proyecto condición actual [m <sup>3</sup> /s]	0.029	0.038	0.044	0.055
Caudal zona proyecto condición futura [m <sup>3</sup> /s]	0.066	0.083	0.096	0.116
<b>Diferencia de caudal [m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>0.037</b>	<b>0.046</b>	<b>0.052</b>	<b>0.061</b>
<b>Diferencia % total lote</b>	<b>4.58</b>	<b>4.52</b>	<b>4.36</b>	<b>4.32</b>

Las diferencias presentadas en la Cuadro N° 9 sirven para determinar el aumento de la escorrentía en el área del proyecto, sin embargo, y como se observa, los aumentos son sumamente bajos y más aún la diferencia porcentual. En el caso del periodo de retorno de 25 años, es decir para eventos extremos mayores, el incremento de caudal producido por el proyecto a desarrollar es relativamente bajo.

*Consecuencias para el cauce receptor*

Debido a que los porcentajes de aumento son relativamente “muy bajos”, no se considera necesario la realización de una modelación del cauce, esto puesto que con

aumentos muy bajos de caudal, las condiciones hidráulicas iniciales del flujo en el receptor se ven prácticamente inalteradas.

## **7. Evaluación de Resultados y Conclusiones Hidrológicas**

### *Evaluación de resultados*

Como se puede comprobar en este informe, el impacto del proyecto analizado sobre el receptor donde desfogará sus aguas pluviales es relativamente bajo comparado con el aporte actual al cauce receptor de la propiedad.

La construcción del desarrollo representa aproximadamente un 4.44% del caudal total que estará presente una vez construido el proyecto.

Debido a que el cauce receptor presenta pendientes relativamente altas y profundidades considerables para la zona donde se encuentra, en este informe no se presenta una modelación hidráulica del receptor. Por experiencia, cuando se presentan aumentos tan bajos en el caudal transitado y la topografía del cauce tiene pendientes mayores a 2%, los efectos de las aguas pluviales aportadas por los proyectos que se construyen cerca del cauce, no van más allá de unos pocos centímetros. Si a lo anterior se le suma que en una topografía como la presente en el cauce analizado, las diferencias de niveles en el fondo son de varios metros, elaborar una simulación tridimensional del comportamiento hidráulico del agua en el cauce no aportará ningún dato útil al análisis hidrológico.

Debido a los resultados presentados en el capítulo anterior, la evaluación de resultados se reduce al análisis de los caudales producidos y al porcentaje de aumento de la escorrentía del proyecto. Si se observa los datos de la Cuadro 7, el conjunto total de la construcción planteada produce un aumento general en la escorrentía del área de proyecto de 4.44% en promedio.

Entonces, en términos de aumento de caudal en el río Toyogres por escorrentía (impermeabilización del suelo) en el proyecto de TIC'S se infiere lo siguiente:

*"Como se puede comprobar, el impacto del proyecto TIC'S sobre el receptor donde desfogará sus aguas pluviales es relativamente bajo comparado con el aporte actual al cauce receptor de la propiedad y la construcción del desarrollo, y representa aproximadamente un 0.84% del caudal total que estará presente una vez construido, por este motivo, y debido a que el cauce receptor presenta pendientes relativamente altas para la zona donde se encuentran, en este informe no se presenta una modelación hidráulica del receptor. Por experiencia cuando se presentan aumentos tan bajos en el caudal transitado y la topografía del cauce tiene pendientes mayores a 2%, los efectos de las aguas pluviales aportadas por los proyectos que se construyen cerca del cauce, no van más allá de unos pocos centímetros. Si a lo anterior se le suma que en una topografía como la presente en el cauce analizado las diferencias de niveles en el fondo, son de varios metros, elaborar una simulación tridimensional del comportamiento hidráulico del agua en el cauce no aportará ningún dato útil al análisis hidrológico."*

#### *Recomendaciones*

- Para todos los desfogues y recolectores, se recomienda construir sistemas protección contra la socavación excesiva porque en esa zona las pendientes del terreno son bastante altas.
- Se debe elaborar un plan de mantenimiento de los recolectores pluviales para evitar la erosión excesiva dentro de las estructuras.

### **M. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO**

A continuación se realiza la descripción biológica terrestre del área del proyecto y área de influencia directa. La misma incluye las características climáticas de la zona, así como una descripción y análisis de los ecosistemas presentes y la flora y fauna relevante asociada a estos ecosistemas.

## **8. Descripción General del Ambiente Terrestre**

El área del proyecto corresponde al campus del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), localizado al sur de la ciudad de Cartago. El mismo se ubica dentro de una matriz urbana de media densidad poblacional, la cual ocupa a su vez, una extensión de tierra que otrora fue utilizada para actividades agropecuarias, por lo que hoy en día todavía se pueden observar extensiones de pastizal y áreas de potrero, en los alrededores de la urbe y el propio campus.

En el caso del Campus del ITCR, se puede observar que hoy en día el porcentaje de cobertura que ocupa el área constructiva no sobrepasa el 50% del total del terreno, ni siquiera sumando la construcción del edificio nuevo, lo cual es positivo, debido a que esta propiedad representa un pulmón verde para las urbanizaciones aledañas.

Las edificaciones presentes en el Campus del ITCR poseen una altura máxima aproximada de 10 metros (3 niveles) y se encuentran dispersas entre la vegetación, alguna sembrada y otra autóctona. En el caso de los nuevos tres edificios, éstos presentarían las mismas condiciones arquitectónicas.

Ninguno de los edificios a construir se encuentra cercano a un cuerpo de agua natural, llámese nacimiento o quebrada, ni se localizarán dentro de un parche de bosque importante.

En la siguiente imagen se muestra el área del proyecto (Campus del ITCR), en el cual se ubica aproximadamente la localización de los edificios a construir:



**Fotografía N° 3:** Área del proyecto.

### ***9. Estatus de Protección del Área del Proyecto***

El área del proyecto y su respectiva área de influencia directa se encuentran bajo la jurisdicción del Área de Conservación Cordillera Volcánica Central (ACCV), quien es el ente encargado de administrar y brindar un uso sostenible de los recursos naturales.

En cuanto a las áreas silvestres protegidas, el AP no se encuentra afectada por ninguna categoría de protección (áreas silvestres protegidas o zonas de protección, esto último de acuerdo a lo que reza el artículo 33 de la Ley Forestal). En caso de que se requiera cortar algún árbol de especie nativa se debe de analizar si debe de cumplir con la Ley Forestal y acudir a la oficina del ACCV más cercana, o bien, la Municipalidad de Cartago para su respectiva autorización.

## 10. Zona de Vida

Se describe a continuación la zona de vida y grupo climático dentro del cual se incluyen el área del proyecto y el área de influencia directa. Estas descripciones se estiman de acuerdo a los patrones de lluvia, altitud y posición geográfica que posee el área de estudio.

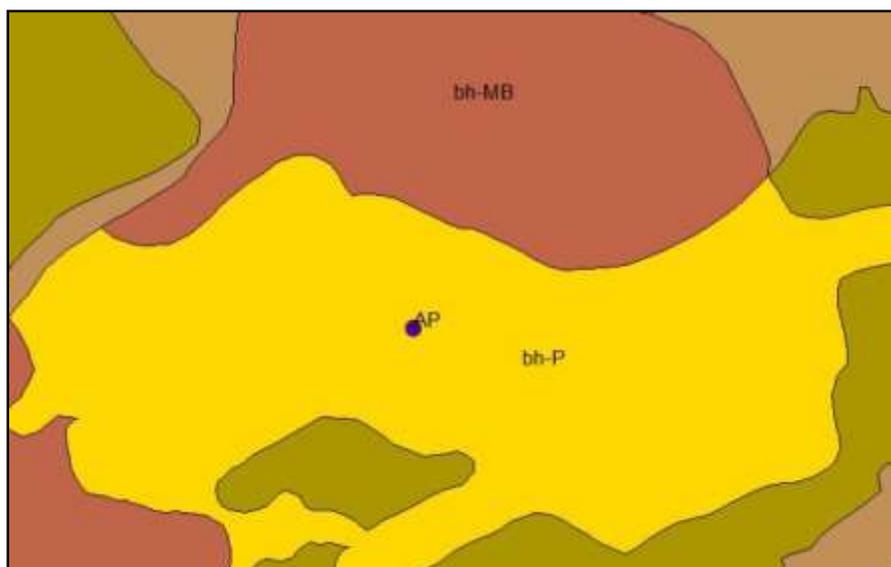


Figura N° 13: Zona de Vida que Influye en el Área del Proyecto.

## 11. Clasificación por zona de vida

Tal y como se observa en la figura anterior, basada en el Atlas para Costa Rica para el año 2008, el área del proyecto se encuentra dentro de la zona de vida *Bosque Húmedo Premontano* (bhm-P).

Según Janzen (1983), esta zona de vida está restringida a dos cuencas intermontañosas conocidas como la Depresión Tectónica Occidental (Meseta Central) y el valle de San Ramón. Sin embargo, el Atlas para Costa Rica para el año 2008, muestra una pequeña extensión de esta zona de vida sobre el sector noroeste del distrito de Dulce Nombre. Aun

así, es importante la consideración que menciona este autor, en cuanto al reconocimiento que posee esta zona de vida de ser la más alterada en el país por causas antrópicas, pues es la zona donde se concentra el mayor porcentaje de la población del país.

De acuerdo a Janzen (1983), esta zona de vida posee entre sus características la presencia de un bosque con dos estratos ecológicos marcados: sotobosque y dosel, ambos semidecíduos. Los árboles del dosel pueden alcanzar los 25 m de altura, los cuales poseen coronas extendidas sobre un tronco relativamente corto. Éstos tienden a ser deciduos en su mayoría, durante la época seca. Los árboles del sotobosque pueden alcanzar de los 10 a los 20 metros de altura, los cuales tienden a ser en su mayoría siempre verdes. En el caso de la capa arbustiva, ésta tiende a ser leñosa y enmarañada, alcanzando una altura aproximada de 3 m. Las epífitas son raras, pero las lianas son abundantes.

Los sitios que ocuparán los edificios no muestran las condiciones florísticas de esta zona de vida, dado que los mismos corresponden a áreas alteradas, propias del campus universitario. Quizás estas condiciones se puedan apreciar en el área boscosa que el ITCR mantiene como reserva, sin embargo, la misma no se afectará por la construcción de los edificios.

En esta zona de vida la precipitación puede oscilar por encima de los 2.000 a 4.000 mm y la biotemperatura se encuentra entre el rango de 18°C a 24°C. Estas condiciones coayudan a que la regeneración en el área sea significativamente alta.

## ***12. Descripción detallada de Ecosistemas existentes dentro del Área del Proyecto (AP) y Área de Influencia Directa (AID)***

La descripción detallada de los ecosistemas existentes dentro del área de influencia directa, así como del área del proyecto, se realiza de acuerdo a valoraciones generadas durante la inspección de campo realizada en el área de estudio.

*Ecosistema existente dentro del área del proyecto*

El ecosistema presente dentro del área del proyecto, así como dentro del área de influencia directa, corresponde al *Bosque Húmedo Premontano*, es decir, a la propia zona de vida que impera en esta área geográfica. Sin embargo, de acuerdo a la descripción de la misma, las condiciones actuales son distintas, debido a las actividades productivas históricas del ser humano en la zona. Por lo tanto, se considera utilizar el término *Mosaicos Ecológicos*, como herramienta para describir los distintos sistemas de vida presentes en el área del proyecto.

Los Mosaicos Ecológicos identificados en el área del proyecto, que serán ocupados por los edificios son los siguientes:

**Pastizal abandonado:** En el caso del edificio de TIC's, éste ocupará áreas que actualmente se encuentran ocupadas por áreas verdes alteradas, que en este caso vienen a ser pastizales abandonados, sin presencia de actividad humana. No se requiere de la corta de árboles



**Fotografías N° 4 y 5:** Área del proyecto. (Edificio sobre el sector este del Campus ITCR).

### *Ecosistema existente dentro del AID*

Tal y como se observa en la primera imagen de este apartado, el área de influencia del proyecto corresponde a un mosaico ecológico de urbanización de media densidad poblacional, donde se observa un conjunto de viviendas unifamiliares, de una planta en su mayoría, las cuales comparten su extensión con pequeñas áreas verdes, vestigios de los potreros que se encontraban antes en esta zona. No se observan ecosistemas frágiles cercanos a los sitios de construcción de los edificios, ni tampoco cuerpos de agua de importancia ecológica. La quebrada Toyogres se encuentra a unos 100 metros lineales, el cual es un curso de agua contaminada y afectada por los poblados aguas arriba, en el cual se realizarán análisis de cuerpo de agua para establecer un línea base.

Como se ha mencionado en este apartado, el Campus del ITCR representa un pulmón verde para estas comunidades, por cuanto se considera de mucha importancia acompañar la construcción de los edificios con un plan de reforestación que refuerza las iniciativas ambientales que ha venido implementando el ITCR.

### *Especies de Flora y Fauna asociadas al AP y AID*

A continuación se realiza un listado de flora y fauna de las especies asociadas al área del proyecto y el área de influencia directa. Los listados se basan en información obtenida mediante observación de campo, así como referencia de labores realizadas por el autor cerca del área de estudio.

**Cuadro Nº 11: LISTADO DE FLORA OBSERVADA Y REFERIDA EN EL AP Y AID.**

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESTADO CITES	ESTADO UICN
<i>Acnistusarborescens</i>	Güitite	Solanaceae	No está en los apéndices	No aparece
<i>Bahuniavariegata</i>	Cacho de venado	Caesalpiniaceae	No está en los apéndices	No aparece
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Malinchillo	Caesalpiniaceae	No está en los apéndices	No aparece
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Pino de tonto	Casuarinaceae	No está en los apéndices	No aparece
<i>Cojoba arborea</i>	Lorito	Mimosaceae	No está en los apéndices	No aparece
<i>Eryobotria japónica</i>	Níspero	Rosaceae	No está en los apéndices	No aparece
<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto arcoiris	Myrtaceae	No está en los apéndices	No aparece
<i>Eugenia sp.</i>	Mirto	Myrtaceae	No está en los apéndices	No aparece
<i>Euphorbia sp.</i>		Euphorbiaceae	No está en los apéndices	No aparece
<i>Grevillea robusta</i>	Guanacaste	Mimosaceae	No está en los apéndices	No aparece
<i>Tabebuia sp.</i>		Bignoniaceae	No está en los apéndices	No aparece
<i>Zanthoxylum sp.</i>	Lagartillo	Rutaceae	No está en los apéndices	No aparece

**Cuadro Nº 11.1:** ESTADO DE FAUNA OBSERVADA Y REFERIDA EN EL AP Y AID.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESTADO CITES	ESTADO UICN
<b>AVIFAUNA</b>				
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	Ardeidae	No está en los apéndices	LC
<i>Turdusgrayi</i>	Yigüirro	Thraupidae	No está en los apéndices	LC
<i>Coragypsatratus</i>	Zoncho	Cathartidae	No está en los apéndices	LC
<i>Quiscalusmexicanus</i>	Zanate	Icteridae	No está en los apéndices	LC
<i>Thraupisepiscopus</i>	Viudita	Thraupidae	No está en los apéndices	LC
<b>MASTOFAUNA</b>				
<i>Sciurusvariegatoides</i>	Ardilla	Sciuridae	No está en los apéndices	LC

#### *Especies Indicadoras de Calidad Ambiental*

Las especies de fauna observadas en el área del proyecto, corresponden a especímenes generalistas los cuales cuentan con características particulares que les permite adaptarse con facilidad a medios alterados y perturbados por la acción humana, como es el Campus del ITCR, que cuenta con un grado de alteración significativo propio de todo centro de estudios.

Sin embargo, la cobertura vegetal en dicho Centro es importante, y mucho se debe a los esfuerzos que esta Universidad ha realizado a lo largo de los años, lo que lo ha convertido

en un jardín botánico para las comunidades aledañas a dicho centro académico. Esta cobertura florística, permite que las especies que habitan en el área del proyecto cuenten con atributos ecológicos, los cuales subsanan sus demandas, tales como alimento, área de juego y refugio.

Dado que los edificios tendrán diferentes niveles de altura, es importante que se considere la avifauna del Campus, para lo cual los ventanales deberían de contar con algún dispositivo que evite los accidentes de las aves, debido al efecto de horizonte infinito, o bien, por la defensa del territorio que practican algunos machos.

#### **N. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO**

En éste capítulo se presentará información demográfica, social y económica de la población que se localiza en las Áreas de Influencia del Proyecto, que para efectos del ambiente socioeconómico, están dadas por los espacios urbanos que circundan la sede central del “campus” del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), ubicado en el Cantón de Cartago, provincia de Cartago.

**Cuadro Nº 12:** DEFINICIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

• Área de Influencia Directa (Sector AID)	Conformada por los espacios urbano-habitacionales que se localizan en la periferia circundante al campus del TEC (costados norte, este, sur y oeste).
• Área de Influencia Indirecta (Sector AII)	Conformada por el espacio geográfico ubicado en el sector sur-este del campus del TEC, en donde se ubica el núcleo central del Distrito Dulce Nombre de Cartago.

Se debe indicar asimismo, que la definición de las Áreas de Influencia del Proyecto, desde el punto de vista de la descripción del Ambiente Socioeconómico, podrían variar respecto a las zonas definidas como Áreas de Influencia por otros componentes del presente estudio, por las siguientes razones:

- Las áreas impactadas para el ambiente humano son diferentes a las áreas impactadas para el ambiente físico, razón por la cual se definieron las Áreas de Influencia más amplias con el objetivo de realizar una caracterización de la población que se localiza más cerca al AP, así como de obtener la Percepción Local sobre el Proyecto mediante un estudio cuantitativo (encuesta de opinión).
- Se llevó a cabo un estudio de carácter cuantitativo (encuesta), ya que en el Decreto N° 32966-MINAE, se establece que *“éste tipo de estudio deberá llevarse a cabo cuando las áreas de influencia contienen poblaciones consideradas como de zona urbana, rural en transición a urbana o bien urbana periférica”* (MINAE, 2006).
- Los alcances de la descripción del ambiente físico y los alcances de la descripción del ambiente humano, son diferentes, ya que la primera es más puntual sobre el AP y las áreas inmediatas a éste, en tanto que la segunda, por las características propias del Proyecto y de la zona donde se localiza, tuvo que ampliarse a poblaciones que eventualmente se pueden ver impactadas por la ejecución del Proyecto.
- Finalmente, en atención a la disposición de la SETENA de que las áreas de influencia deben ser definidas por los profesionales responsables, debiéndose argumentar de forma individualizada, es que se da la definición de dichas Áreas de Influencia del Proyecto para la descripción del Ambiente Socioeconómico del Proyecto.

Así entonces y con el objetivo de presentar información específica de las Áreas de Influencia del Proyecto para la descripción del ambiente socioeconómico, se establecieron las siguientes fases metodológicas:

### **1. Recolección de Información Secundaria**

Se inició con la búsqueda de información documental del área de estudio, con el objetivo de conocer con mayor propiedad el entorno en el que se insertaría el Proyecto en caso de obtener la viabilidad ambiental, motivo por el cual:

- Se visitó el Área de Servicios de Información y Divulgación Estadística (ASIDE) del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), con el objetivo de obtener estadísticas oficiales referentes a la población ubicada en las áreas de influencia del Proyecto (AID y AII).
- En el INEC se consultaron los mapas censales de los distritos Oriental y Dulce Nombre y se obtuvieron estadísticas demográficas, sociales, económicas y de viviendas de esos territorios.

El motivo de realizar la caracterización demográfica, social y económica de las Áreas de Influencia a partir de las estadísticas obtenidas en el ASIDE – INEC se justifica en el hecho el INEC es el ente Rector del Sistema de Estadística Nacional (SEN) y tiene por tanto la misión *“coordinar la producción estadística del país con el objetivo de que responda a las necesidades de información nacional, lo cual significa que posee el personal humano especializado, así como los recursos necesarios para el levantamiento de información censal en las comunidades del país”* (INEC, 2000).

Por lo tanto, la información que se detallará en el Capítulo de la descripción de Ambiente Socioeconómico cumple el objetivo fundamental de realizar la caracterización demográfica, social y económica de la población que se vería impactada por la eventual realización del Proyecto, a partir del análisis de datos oficiales de las áreas definidas como AID y AII.

## **2. *Recolección de Información de Campo***

La recolección de información de campo se sustentó en la aplicación de dos instrumentos elaborados para obtener datos específicos del sector de análisis (AID – AII):

- Un primer instrumento fue diseñado para recopilar información mediante la técnica de la observación no participativa, respecto a las particularidades de los sitios aledaños al AP en aspectos tales como servicios básicos, servicios de emergencia e infraestructura comunal.
- Un segundo instrumento se utilizó para obtener la percepción local sobre el Proyecto, el cual se logró mediante un estudio de carácter cuantitativo realizado en el sector de análisis (AID – AII), haciendo énfasis en lo referente a las opiniones, actitudes, percepciones (beneficios y preocupaciones), respecto a la posible construcción de una infraestructura en la zona.
- En relación con la muestra, la misma se calculó tomando en cuenta las viviendas ocupadas existentes en las áreas de influencia definidas para la descripción del Ambiente Socioeconómico. Así entonces, la muestra resultante fue 48 viviendas. En cada una de las viviendas se consultó la opinión de una persona, para un total de 48 personas consultadas. Más detalles del proceso de cálculo de la muestra, los criterios de aplicación y el intervalo de viviendas consultadas.

Una vez presentados los aspectos metodológicos para la realización del presente capítulo, se procederá a realizar el análisis de los distintos componentes de la descripción del ambiente socioeconómico.

### 3. *Uso Actual de la Tierra en Sitios Aledaños al AP*

Los patrones de uso de la tierra suelo en el sector de análisis (AID – AII) se podrían caracterizar de la siguiente manera:

- Uso de la tierra en actividades residenciales. Referido a la existencia de casas de habitación de las personas que viven de forma permanente en el sector de análisis. Se trata de viviendas individuales así como de desarrollos habitacionales bajo la modalidad de urbanizaciones, residenciales y condominios horizontales, entre los que se pueden mencionar los siguientes: “El Campus”, “Antares” y “Venecia”.



**Fotografías N° 6,6.1 A 7, 7.1:** Uso de la tierra con fines habitacionales en las inmediaciones del AP (Diciembre, 2011).

- Uso de la tierra en actividades comerciales. En el sector de análisis el segundo uso de la tierra en importancia es el referido a la actividad comercial, motivo por el cual es posible apreciar establecimientos comerciales de diversa índole, tanto de gran escala (*Walmart*), así como locales comerciales de menor tamaño, como son “mini-abastecedores”, pulperías, bazares, sodas, entre otros.
- Uso de la tierra en actividades comunales. En la zona de estudio, particularmente en el AII, se localizan diversas instalaciones educativas (escuela y colegio), así como salón comunal, infraestructuras deportivas (plaza de fútbol) y templos religiosos.



**Fotografías N° 8 y 9:** Uso de la tierra con fines comunales en el sector del AII (Diciembre, 2011)

- Uso de la tierra en actividades pecuarias. En algunos espacios del AID se observan rasgos del origen rural del sector, especialmente por la presencia de ganado en algunos lotes baldíos de los desarrollos habitacionales presentes en el lugar.



**Fotografías N° 10 y 11:** Uso de la tierra con fines pecuarios en el sector del AID (Diciembre, 2011)

- Uso de la tierra en actividades de bienes raíces. Se trata de terrenos y/o infraestructuras que se encuentran inmersos en el mercado de bienes raíces, es decir, están en proceso de venta por parte de sus propietarios para el desarrollo de distintas actividades económicas (comercio, desarrollos habitacionales, etc.).
- Uso de la tierra en actividades de servicios públicos. Dentro del sector de análisis se ubican las instalaciones del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados para el tratamiento del agua apta para consumo humano que se distribuye en varios espacios del Cantón de Cartago.



**Fotografía N° 12:** Plantel de AyA en el sector del AID (Diciembre, 2011)

- Uso de la tierra en actividades educativas. Se trata del “Campus” del TEC, dentro del cual se encuentran diversas infraestructuras (aulas, oficinas administrativas, laboratorios, espacios deportivos, parqueos, calles internas, planta de tratamiento de aguas negras, etc.). Igualmente se identificaron dos centros educativos: el Liceo “Dr. Vicente Lachner” (público) y el “Centro Educativo Bilingüe Sonny” (privado).



**Fotografías Nº 13 a 16:** Uso de la tierra con fines educativos:  
“Campus” del TEC (Diciembre, 2011)

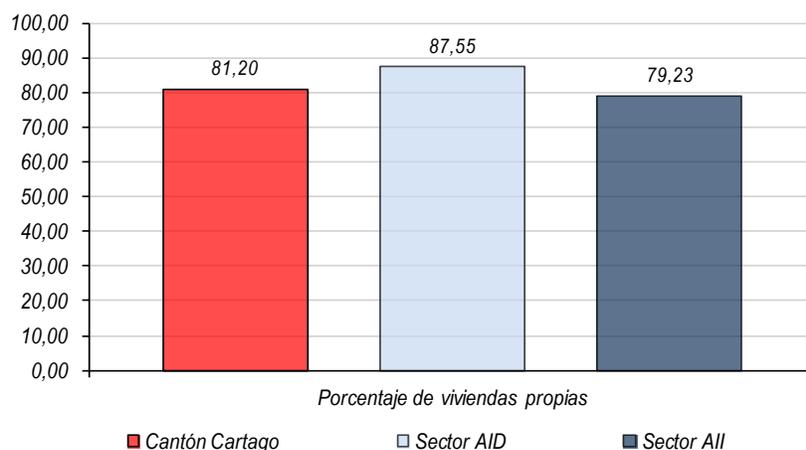
- Uso de la tierra en actividades no específicas. Se trata de terrenos en estado de abandono cubiertos por vegetación variada, en los cuales no se lleva a cabo ninguno de los usos de la tierra anteriormente reseñados.

Se puede indicar que el AP se encuentra situado en una zona que combina el uso residencial de la tierra con el uso comercial, comunal, inmobiliario y de servicios públicos, destacando el educativo. Ante esa situación el uso de la tierra propuesto por el Proyecto podría ser complementario con los patrones del uso de la tierra presente en sector de análisis, ya que la construcción del edificio de TIC's dentro del Campus del TEC, sería utilizado para mejorar el servicio de educación superior que está presente en el sector de análisis.

#### 4. Tenencia de la tierra en sitios aledaños al AP

En lo que se refiere a la tenencia de la tierra en los sitios aledaños al AP, particularmente el factor vinculando a la tenencia de las viviendas ocupadas<sup>4</sup>, según los datos suministrados por el INEC, la situación existente en el AID – All en comparación con la totalidad del Cantón de Cartago es la que se aprecia en el Gráfico N° 2:

**Gráfico N° 2:** Régimen de tenencia de las viviendas (viviendas propias, %)



*Fuente: Elaboración propia, datos INEC*

<sup>4</sup> Se presenta el indicador de tenencia de la vivienda ya que es el dato más actualizado que existe en el país respecto a los regímenes de tenencia de la tierra.

Del Gráfico N° 2 se aprecia como en el sector definido como AID del Proyecto, el régimen de tenencia de la vivienda que pertenece a sus habitantes está por encima del dato del Cantón en su conjunto, mientras que en el sector definido como AII es donde se registra el menor porcentaje de viviendas que pertenecen a sus habitantes.

No se prevé que el Proyecto, por sus características y componentes (construcción de edificio dentro de “Campus” del TEC) modifique el indicador de tenencia de la tierra en los sectores definidos como AID – AII.

#### **O. Características de la Población**

Las estadísticas que se presentan a continuación corresponden a los sectores definidos como AID – AII del Proyecto para la descripción del Ambiente Socioeconómico. Tales datos se compararán con la totalidad del Cantón de Cartago con el objetivo de identificar particularidades entre dichos espacios y así tener una mayor comprensión del entorno social en el cual se insertará el Proyecto.

Para facilitar la presentación y comprensión de los datos, se recurrirá al uso de cuadros estadísticos.

##### **1. Características demográficas**

Según datos obtenidos en el INEC, algunas características demográficas del sector definido como AID – AII del Proyecto se observan en el Cuadro N° 13:

**Cuadro Nº 13: AMBIENTE SOCIOECONÓMICO: ESTADÍSTICAS DEMOGRÁFICAS EN EL  
AID-AII (%)**

	<b>Relación de población</b>	<b>Población femenina</b>	<b>Población con 20-64 años</b>	<b>Población urbana</b>
<i>CANTÓN CARTAGO</i>	<i>100,00</i>	<i>50,46</i>	<i>53,10</i>	<i>77,87</i>
• <i>Sector AID</i>	<i>1,52</i>	<i>52,12</i>	<i>56,29</i>	<i>100,00</i>
• <i>Sector AII</i>	<i>0,82</i>	<i>51,70</i>	<i>53,22</i>	<i>100,00</i>

*Fuente: Elaboración propia, datos oficiales obtenidos en el INEC*

El anterior cuadro permite determinar, entre otros, los siguientes aspectos en lo concerniente a estadísticas demográficas:

- Las personas que viven en el AID – AII del Proyecto representan, en conjunto, el 2,34% de la población total del Cantón de Cartago.
- En cada uno de los sectores que forman parte el AID y el AII, se mantiene la tendencia del Cantón de Cartago de contar con porcentajes de población femenina iguales o superiores al 50,0%.
- Respecto a personas con edad productiva, es decir personas con edad entre los 20 y 64 años, en el sector AID (56,29%) y en el sector AII (53,22%) los porcentajes superan el dato del Cantón de Cartago (53,10%).
- En lo que a población urbana se refiere, los sectores AID – AII poseen un 100,00% de población considerada como urbana, mientras que en el Cantón de Cartago en su conjunto el porcentaje de población urbana es de 77,87%.

Al considerar la influencia del Proyecto dentro de las variables demográficas presentadas, se debe comentar que la construcción del edificio de TIC'S dentro de "Campus" del TEC no modificará los indicadores analizados para el área de estudio.

## **2. Características culturales y sociales**

En lo que a estadísticas sociales se refiere, el Cantón de Cartago registró para el año 2007 un Índice de Desarrollo Social (IDS) del 51.2, lo que ubica al Cantón en la posición número 34 entre los 81 cantones del país (MIDEPLAN: 2007).

El IDS se define “como el proceso mediante el cual se procura alcanzar una sociedad más igualitaria, participativa e inclusiva, que garantice una reducción de la brecha que existe en los niveles de bienestar que presentan los diversos grupos sociales y áreas geográficas, para lograr una integración de toda la población a la vida económica, social, política y cultural del país” (MIDEPLAN: 2007).

En lo que se refiere a los índices de desarrollo humano cantonal establecidos por el PNUD, en el siguiente cuadro se presenta una sinopsis de la situación que se registra en el Cantón de Cartago, comparado en la serie 2005-2009.

### **Cuadro N° 14: CANTÓN DE CARTAGO: ÍNDICES DE DESARROLLO CANTONAL**

<b>Cantón: 301 Cartago</b>					
Extensión territorial (Km <sup>2</sup> ):		287,8			
(Entre paréntesis se indica la posición del cantón con respecto al total de cantones)					
Índice ó Indicador	2005	2006	Año 2007	2008	2009
IDHc	0,784 (21)	0,791 (21)	0,775 (32)	0,780 (32)	0,801 (28)
IEVc	0,812 (59)	0,815 (57)	0,788 (68)	0,814 (54)	0,854 (37)
Esperanza de vida (años)	78,4	78,5	77,6	78,5	79,9
ICc	0,831 (31)	0,855 (27)	0,836 (34)	0,838 (39)	0,867 (34)
Tasa de matriculación primaria (%)	99,5	99,2	100,0	100,0	100,0
Tasa de matriculación secundaria (%)	70,3	75,1	70,9	71,0	76,7
Tasa de matriculación global (%)	77,6	81,1	78,2	78,2	82,5
Tasa de alfabetización adulta (%)	97,0	97,1	97,3	97,4	97,6
IBMc	0,711 (16)	0,703 (20)	0,701 (22)	0,689 (25)	0,681 (26)
Consumo per cápita (Kwh / persona)	817,3	809,1	806,1	792,6	783,0
IPHc	12,787 (17)	12,295 (29)	10,977 (38)	11,244 (32)	11,680 (27)
IPGc	0,790 (24)	0,794 (28)	0,792 (32)	0,796 (32)	0,792 (33)
IDGc	0,723 (22)	0,733 (21)	0,715 (33)	0,725 (33)	0,746 (28)
IScC	0,638 (52)	0,660 (48)	0,647 (47)	0,688 (26)	0,504 (49)
IDHSCc	0,748 (36)	0,758 (33)	0,743 (38)	0,757 (24)	0,727 (37)
Población	146.467	148.355	150.241	152.100	153.819

Fuente: PNUD. Atlas de desarrollo cantonal de Costa Rica, 2011

Dichos índices están referidos al Índice de Desarrollo Humano cantonal (IDHc), al Índice de Pobreza Humana cantonal (IPHc), al Índice de Desarrollo Relativo al Género en el ámbito cantonal (IDGc), al Índice de Potenciación de Género cantonal (IPGc), al Índice de Seguridad Ciudadana cantonal (IScC) y al Índice de Desarrollo Humano cantonal ajustado por Seguridad Ciudadana (IDHSCc).

En lo que se refiere propiamente al sector de análisis (AID – AII), el mismo se encuentra situado en un área en la cual las características urbanas, la actividad residencial y la actividad comercial representan gran parte del quehacer económico de las personas que viven en la zona.

Otras características sociales presentes en las áreas de influencia del Proyecto se anotan en el Cuadro N° 15.

**Cuadro Nº 15: AMBIENTE SOCIOECONÓMICO: ESTADÍSTICAS SOCIALES EN EL AID-AII**  
(%)

	Sin cobertura CCSS	En relación de pareja	Hogares con jefatura femenina	Personas con estudios superiores
<i>CANTÓN CARTAGO</i>	<i>17,87</i>	<i>50,10</i>	<i>21,04</i>	<i>13,87</i>
• <i>Sector AID</i>	<i>13,68</i>	<i>50,88</i>	<i>19,24</i>	<i>15,67</i>
• <i>Sector AII</i>	<i>15,06</i>	<i>46,63</i>	<i>26,05</i>	<i>19,51</i>

*Fuente: Elaboración propia, datos oficiales obtenidos en el INEC*

El anterior cuadro permite determinar, entre otros, los siguientes aspectos en lo concerniente a estadísticas sociales:

- En los sectores del AID (13,68%) y del AII (15,06%) los porcentajes de personas que no están cubiertas por los servicios de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) son inferiores al porcentaje que se registra para el Cantón de Cartago en su conjunto (17,87%).
- En el AID (50,88%) se registra el mayor porcentaje de población que vive en relación de pareja (matrimonio o unión libre), mientras que en el AII (46,63%) se presenta un menor porcentaje de personas casadas o en relación de unión libre.
- En el AII (26,05%) se registra el mayor porcentaje de hogares que tienen como jefa a una mujer, mientras que en el AID (19,04%) es donde se observa un menor porcentaje de hogares que tienen a una mujer como jefa. En el Cantón de Cartago el porcentaje es de 21,04%.

- En lo que se refiere a población con estudios superiores (para universitarios o universitarios), tanto en el AID (15,57%) como en el AII (19,51%), los porcentajes superan el dato para la totalidad del Cantón de Cartago (13,87%).

Otras características sociales y culturales del sector de análisis (AID – AII) se pueden estudiar a partir de estadísticas de las viviendas ocupadas y al respecto se presenta el Cuadro Nº 16:

**Cuadro Nº 16: AMBIENTE SOCIOECONÓMICO: ESTADÍSTICAS DE VIVIENDAS OCUPADAS  
EN EL AID-AII (%)**

	<b>Porcentaje de viviendas ocupadas</b>	<b>Promedio de personas por vivienda</b>	<b>Viviendas ocupadas en buen estado</b>	<b>Viviendas ocupadas hacinadas</b>
<i>CANTÓN CARTAGO</i>	<i>93,80</i>	<i>4,30</i>	<i>74,60</i>	<i>5,10</i>
• <i>Sector AID</i>	<i>89,10</i>	<i>4,30</i>	<i>86,70</i>	<i>2,58</i>
• <i>Sector AII</i>	<i>93,53</i>	<i>4,19</i>	<i>69.62</i>	<i>4,62</i>

*Fuente: Elaboración propia, datos oficiales obtenidos en el INEC*

El cuadro anterior permite determinar, entre otros, los siguientes aspectos en lo concerniente a estadísticas de las viviendas ocupadas:

- En el sector del AID (89,10%) se registra el menor porcentaje de viviendas ocupadas, ya que el dato está por debajo del dato cantonal (93,80%) y del dato para el sector del AII (93,53%).
- El promedio de personas por vivienda es similar en el AID (4,30) en comparación con el dato del Cantón de Cartago en su totalidad (4,30%). En el sector del AII se registra el menor promedio de personas por vivienda (4,19).

- En lo que se refiere a viviendas en buen estado, es en el AII (69,62%) en el cual se registra el menor porcentaje de viviendas con esa condición, mientras que en el AID (86,70%) se da el mayor porcentaje de viviendas en buen estado, superando incluso el dato para la totalidad del Cantón (74,60%).
- Al apreciar los porcentajes de viviendas hacinadas, se tiene que es en el AID (2,58%) en donde se registra el menor porcentaje de viviendas hacinadas, mientras que en el AII la cifra es de 4,62% y en el Cantón en su conjunto de 5,10%.

En lo que se refiere a la influencia del Proyecto dentro de las variables sociales y culturales analizadas, se debe comentar que la construcción de los edificios dentro del “Campus” del TEC no modificaría los indicadores culturales y sociales analizados para el área de estudio.

### ***3. Características económicas***

Las principales características económicas de las personas de 12 años de edad o más que están presentes en la zona de estudio, es decir en los sectores del AID – AII se resumen en el Cuadro N° 17:

**Cuadro Nº 17: AMBIENTE SOCIOECONÓMICO: ESTADÍSTICAS ECONÓMICAS EN EL  
AID-AII (%)**

	<b>P.E.A.</b>	<b>Desempleo</b>	<b>Asalariados</b>	<b>No calificadas</b>
<i>CANTÓN DE CARTAGO</i>	<i>48,61</i>	<i>3,84</i>	<i>76,39</i>	<i>19,10</i>
• <i>Sector AID</i>	<i>50,00</i>	<i>1,92</i>	<i>79,12</i>	<i>15,52</i>
• <i>Sector AII</i>	<i>50,00</i>	<i>5,13</i>	<i>74,87</i>	<i>17,69</i>

*Fuente: Elaboración propia, datos oficiales obtenidos en el INEC*

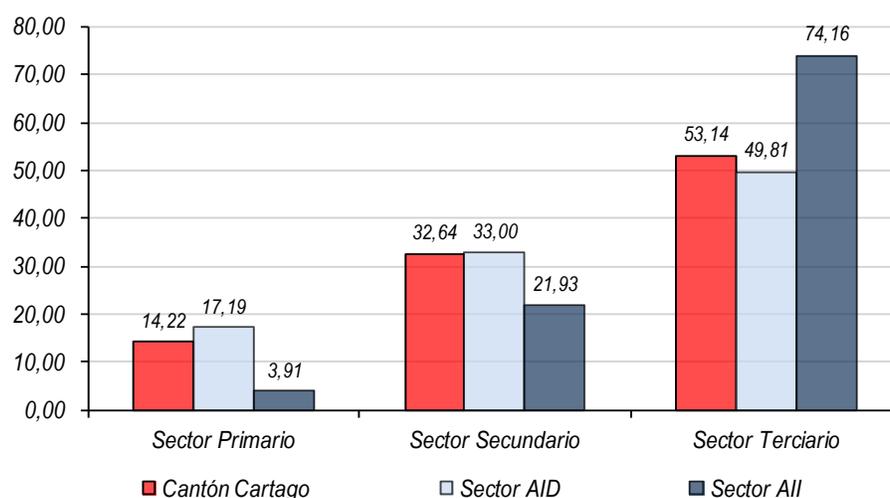
El análisis de las estadísticas económicas presentadas en el Cuadro Nº 16 refleja lo siguiente:

- En lo que se refiere a la Población Económicamente Activa (P.E.A.), los porcentajes del AID (50,00%) y del AII (50,00%) están por encima del dato cantonal (48,61%).
- A nivel de desempleo abierto, es en el AII (5,13%) en donde se da el mayor porcentaje de personas desocupadas, mientras que en el AID (1,92%) es el que registra el menor porcentaje de personas mayores de 12 años de edad desocupadas. A nivel de Cantón el desempleo es de 3,84%.
- En el AID el 79,12% de las personas ocupadas lo hace en actividades por las cuales reciben un salario como remuneración, lo que supera el dato del AII (74,87%), así como del Cantón de Cartago en su conjunto (76,39%).
- Las ocupaciones no calificadas tienen mayor presencia en el Cantón (19,10%), seguido por el AII (17,69%) y es en el AID (15,52%) donde se da el menor porcentaje de este tipo de ocupaciones. Debe indicarse al respecto que las ocupaciones no calificadas comprenden actividades cuyas tareas principales requieren para su desempeño un nulo o escaso conocimiento, experiencia y un esfuerzo físico considerable. Dentro de este tipo de actividades se contemplan vender mercancías en la calle; brindar servicios de portería y vigilancia de inmuebles y bienes; limpiar, lavar y planchar ropa; ejecutar

tareas simples relacionadas con la minería, la agricultura, la pesca y servicios personales (INEC, 2000)

En lo que a sectores de la economía se refiere, los datos estadísticos obtenidos en el INEC permiten establecer la situación que se refleja en el Gráfico N° 3

**Gráfico N° 3.** Ambiente socioeconómico: ocupación por sector económico en el  
aid-aii (%)



*Fuente: Elaboración propia, datos oficiales obtenidos en el INEC*

Del Gráfico N° 3 se aprecia que en los sectores analizados (AID – AII), así como en la totalidad del Cantón, los mayores porcentajes de ocupación se registran en el sector terciario de la economía.

Se prevé que a nivel de empleo, el Proyecto podría tener un impacto temporal para el sector de análisis (AID – AII), ya que el tipo de actividad a desarrollar podría generar fuentes de trabajo en la zona como parte de las actividades constructivas de la obra.

#### **4. Servicios de emergencia disponibles**

En el sector definido como AID – All los servicios de emergencia que existen están vinculados a dispositivos para la atención de incendios (hidrantes).



**Fotografías Nº 17 y 18:** Hidrantes presentes en el AID – All del Proyecto (Diciembre, 2011)

Respecto a la opinión de las 48 personas consultadas en lo concerniente al impacto del Proyecto en los servicios de emergencia, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Estarán mejor. 26 personas consultadas comentaron que con el Proyecto habrá una mejora en los servicios de emergencia en la zona (54,17%).
- Estarán peor. Ninguna de las personas consultadas consideró que con la construcción del Proyecto, los servicios de emergencias serán impactados (0,00%).
- No habrá cambios. 22 personas consultadas manifestaron que los servicios de emergencia existentes en la zona no experimentarán cambios con la construcción del Proyecto (45,83%)

#### **5. Servicios Básicos disponibles**

En lo que se refiere a los servicios básicos existentes en el sector de análisis (AID – AII), se puede hacer mención de los siguientes: servicio de electricidad, brindados por la Junta Administrativa del Servicio Eléctrico de Cartago (JASEC); servicio de telefonía (residencial, sistema celular y aparatos públicos) y servicio de transporte público (taxis).

Igualmente hay presencia de servicios religiosos católicos, siendo el más significativo el templo católico de Dulce Nombre, aunque también hay templos no católicos. De igual forma, hay presencia de servicios de educación en todos los niveles: escuelas, colegios y universidades, dentro de las cuales destaca el “Campus” del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

En lo que respecta al servicio de recolección de aguas negras, en la totalidad del Cantón de Cartago, el 95,10% de las viviendas ocupadas disponen de dicho servicio, siendo el uso de tanque séptico la forma más utilizada para la disposición de aguas negras a nivel cantonal. En tanto, en el AID el porcentaje es de 94,85% y en el AII de 96,54%.

Respecto a la opinión de las 48 personas consultadas en lo concerniente al impacto del Proyecto en los servicios básicos de la zona, la encuesta aplicada recabó la información que se consigna en el cuadro N° 18:

**Cuadro N° 18: PERCEPCIÓN DE LAS PERSONAS CONSULTADAS RESPECTO AL PROYECTO Y LA SITUACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS (ABSOLUTOS Y %)**

Percepciones	Servicios básicos							
	Agua		Electricidad		Salud		Educación	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
<i>TOTAL</i>	48	100,00	48	100,00	48	100,00	48	100,00
<i>Estarán mejor</i>	15	31,25	16	33,33	19	39,58	38	79,17

<i>Estarán peor</i>	12	25,00	2	4,17	0	0,00	0	0,00
<i>Sin cambios</i>	21	43,75	30	62,50	29	60,42	10	20,83

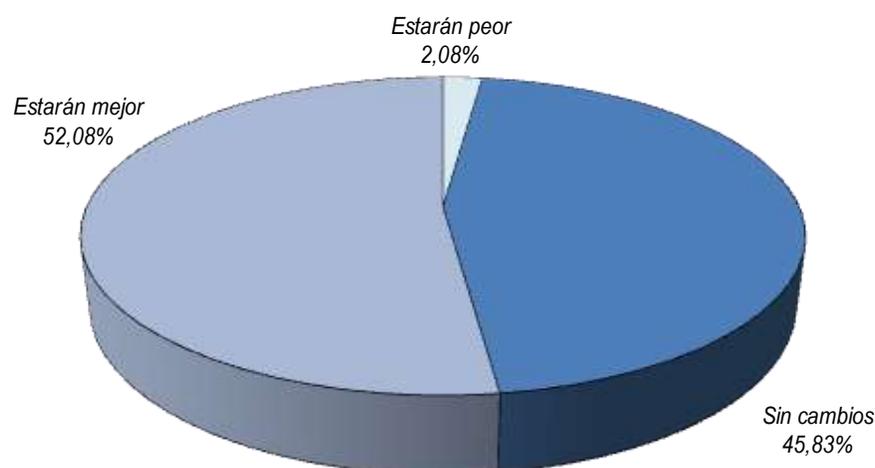
*Fuente: Elaboración propia, datos de consulta de opinión en el AID – AII (Diciembre, 2011)*

### **6. Infraestructura Comunal**

En el sector definido como AID la infraestructura comunal identificada fueron las vías de comunicación: la mayoría se encuentran asfaltadas, aunque igual se identificaron algunas vías lastreadas. Además, en la zona se ubican algunas estructuras para paradas de los autobuses que circulan por el lugar, así como las instalaciones de Liceo “Dr. Vicente Lachner”, templos religiosos (católicos y no católicos) y otras peatonales (aceras).

Respecto a la opinión de las 48 personas consultadas en lo concerniente al impacto del Proyecto en la infraestructura comunal de la zona, la encuesta aplicada recabó la información que se consigna en el gráfico N° 4:

**Gráfico N° 4: AMBIENTE SOCIOECONÓMICO: PERCEPCIÓN DE LAS PERSONAS  
CONSULTADAS RESPECTO AL PROYECTO Y LA SITUACIÓN DE LAS OBRAS  
COMUNALES (%)**



*Fuente: Elaboración propia, datos de consulta de opinión en el AID – AII (Diciembre, 2011)*

Finalmente, se debe indicar que la construcción del Proyecto no implica el desplazamiento o movilización de personas de su lugar de residencia actual a otro espacio o territorio, ya que dentro del AP no existen asentamientos humanos que deban ser desalojados.

### **7. Percepción Local del Proyecto**

En esta sección se presentarán los resultados obtenidos con el trabajo de campo, mediante un estudio cuantitativo realizado en la tercera semana del mes de diciembre del año 2011, cuyos aspectos metodológicos se reseñaron al inicio del presente capítulo, y que se complementa en la sección de Información Complementaria de PGA.

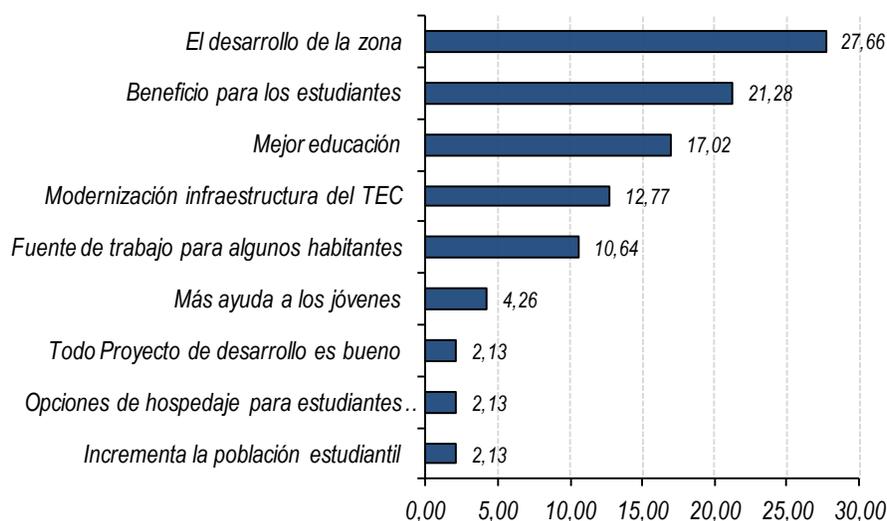
Para facilitar la lectura de los datos, los resultados del estudio cuantitativo se presentarán haciendo énfasis en las opiniones, actitudes y preocupaciones que las 48 personas consultadas en el AID – AII manifestaron en torno a la eventual realización del Proyecto.

*Población consultada y opinión sobre el Proyecto*

Al consultar a las personas respecto a la opinión de que se construyan tres edificios dentro de “Campus” del TEC se obtuvieron los siguientes datos:

- Sería favorable. 47 personas consultadas opinaron que sería favorable y entre los argumentos que dieron para opinar de esa forma están los que se reseñan en el gráfico N° 5.

**Gráfico Nº 5: AMBIENTE SOCIOECONÓMICO: PERCEPCIÓN DE LAS PERSONAS  
CONSULTADAS RESPECTO AL PROYECTO Y LOS ASPECTOS FAVORABLES QUE LE  
ASIGNAN (%)\***



(\*) Porcentajes respecto a las 47 personas que calificaron el Proyecto como favorable  
Fuente: Elaboración propia, datos de consulta de opinión en el AID – AII (Diciembre,  
2011)

- NS/NR. 1 persona consultada no supo o no quiso responder al respecto (2,08%).

#### *Población consultada y actitud sobre el Proyecto*

En términos generales, la actitud de las personas consultadas ante la eventual ejecución del Proyecto fue la siguiente:

- Prefieren que se realice. 43 personas consultadas indicaron que prefieren que el Proyecto se realice (89,58%);
- Prefieren que no se realice. 2 personas consultadas manifestaron que prefieren que no se lleve a cabo el Proyecto (4,17%);

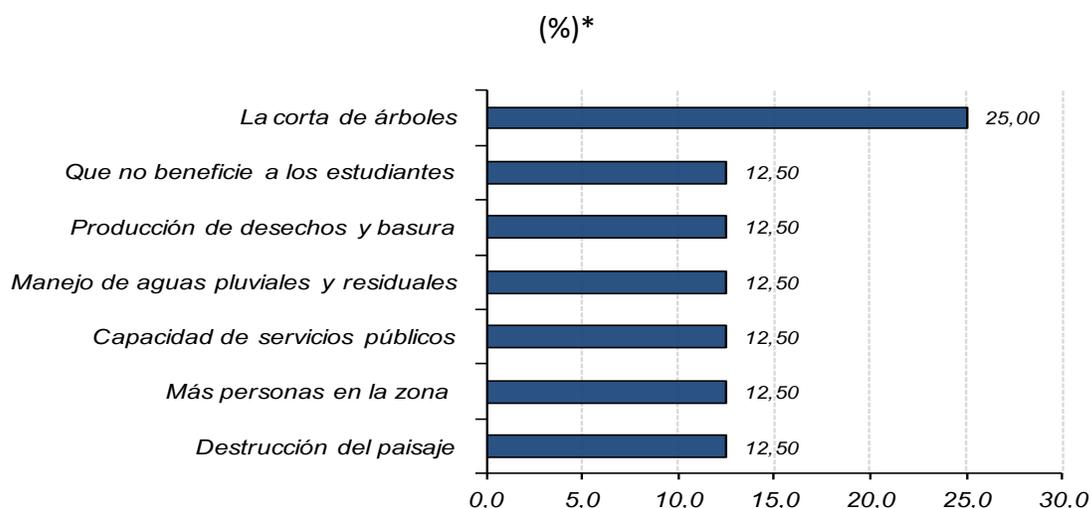
- Indiferencia. 3 personas consultadas comentaron que les da lo mismo que el Proyecto se ejecute o no (6,25%).

#### *Población consultada y preocupaciones sobre el Proyecto*

Al consultar a las personas en lo referente a los aspectos que le generarían preocupación en caso de llevarse el Proyecto, las respuestas fueron:

- Ninguna preocupación. 40 personas consultadas manifestaron que la eventual construcción del Proyecto no les genera ningún tipo de preocupación (83,33%).
- Sí les genera preocupación. 8 personas consultadas señalaron que la construcción de los edificios en el “Campus” del TEC les genera algún tipo de preocupación (16,67%), mismas que se reseñan en el gráfico N° 6:

**Gráfico N° 6: AMBIENTE SOCIOECONÓMICO: PERCEPCIÓN DE LAS PERSONAS CONSULTADAS RESPECTO AL PROYECTO Y LOS ASPECTOS NEGATIVOS QUE LE ASIGNAN**



(\*) Porcentajes respecto a las 8 personas a las cuales el Proyecto les genera alguna preocupación

Fuente: Elaboración propia, datos de consulta de opinión en el AID – AII (Diciembre, 2011)

En términos generales y de acuerdo a los resultados de las consultas realizadas en el sector AID – AII, no se prevé que el Proyecto genere conflicto social en las inmediaciones del AP.

## **P. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

### ***1. Aspectos Conceptuales y Metodológicos***

Un plan de manejo ambiental puede definirse como la identificación y valoración de los aspectos e impactos (efectos) reales y potenciales de los proyectos, de planes, programas y normativas vinculante con los componentes físico-químicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno. El propósito principal de un plan de gestión ambiental es animar a que se considere el medio ambiente en la planificación y en la toma de decisiones para, en definitiva, acabar definiendo actuaciones que sean compatibles con el medio ambiente. Proceso fundamental de un plan de gestión ambiental es la identificación temprana de todos los aspectos e impactos sociales y ambientales de los proyectos, esto con el fin de generar las medidas preventivas, correctivas, de mitigación o compensación al ambiente social y ambiental.

En concreto, se define ambiente como el entorno en el cual un proyecto opera, incluyendo aire, agua, tierra, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos y sus interrelaciones. Por otro lado, se define aspecto ambiental como elemento de las actividades, productos o servicios de un proyecto, obra o actividad que puede interactuar con el medio ambiente, en cuanto emisiones, vertidos, residuos, ruido, consumos, etc., y que tienen o pueden tener incidencia sobre el medio ambiente. Por su parte se define impacto ambiental como cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos y servicios de la obra a desarrollar o en ejecución.

## **2. Criterios de Valoración de Aspectos e Impactos.**

Para la identificación y valoración de los aspectos e impactos ambientales del presente proyecto se consideraron los siguientes criterios:

- Naturaleza de los proyectos a desarrollar.
- Resultados de los sistemas de evaluación preliminar D-1 y D-2 de la SETENA.
- Decreto ejecutivo número 31849-MINAE-SALUD-MOPT-MAG-MEIC, Reglamento general sobre los procedimientos de evaluación de impacto ambiental (EIA), 2004.
- Decreto ejecutivo nº 34728-S Reglamento general para el otorgamiento de permisos de funcionamiento del ministerio de salud decreto, 2008.
- Manual técnico de EIA: Lineamientos generales para Centroamérica. Allan Astorga. 2003.
- Manual para la elaboración de planes de gestión ambiental en instituciones públicas. DIGECA-MINAET, 2011.
- Manual de evaluación de impacto ambiental. Larry w. Canter. Mcgraw-Hill. España. 1998.
- Norma ISO 14001.
- Agencia Española de Normalización (AENOR).
- Proyectos y planes de gestión ambientales de proyectos institucionales (construcción edificio Ciencias Sociales y Filosofía y Letras, 2004; edificio registro-financiero, 2009; sede Liberia, 2010).
- Salvaguardas del Banco Mundial.
- Marco de Gestión Ambiental y Social de Proyecto –Mejoramiento de la Educación Superior.
- Ficha de criterio de elegibilidad y lista de exclusión (FCEYLE).

- Ficha de evaluación ambiental preliminar (FEAP).

### **3. Identificación de Impactos**

A continuación, se presentan los elementos del ambiente que se consideran que se verán afectados potencialmente por la construcción del proyecto.

#### *Etapa constructiva*

Es conveniente aclarar que un proyecto como el que se pretende desarrollar, presenta una acción impactante, esencialmente durante la fase de construcción, ya que en la etapa de operación, ésta se limitará a la utilización de los edificios por parte de los estudiantes y funcionarios del TEC, la cual no es de 24 horas.

La fase de construcción implica la utilización de maquinaria y la presencia del personal que se hará cargo de la misma, así como los operarios que se encargarán del levantamiento de la infraestructura. Por ello es fundamental determinar la transición entre el estado inicial del ambiente y un estado de alteración con carácter controlado.

Seguidamente se hace una puntualización de los elementos que pudieran verse afectados potencialmente por el desarrollo del proyecto.

#### Suelo

La afectación se presentará en forma directa como producto del movimiento de tierra, para la nivelación (0+00) inicial del terreno donde se edificará la infraestructura. Así mismo, este recurso se verá afectado cuando se dé la instalación de tuberías que

conducirán el agua potable, pluvial y las aguas negras y servidas hasta la planta de tratamiento, durante la etapa operativa.

Durante los movimientos de tierra es importante controlar la erosión de los materiales removidos y de los taludes descubiertos, especialmente por la posible afectación a otros edificios cercanos; los taludes deberán estar recubiertos de geotextil o mallas protectoras y se deben controlar las aguas pluviales en el proyecto para disminuir la erosión en las cercanías de las áreas construidas.

Dentro de las limitantes técnicas, es importante el control de las aguas pluviales del proyecto, en especial en los caminos de acceso y en los alrededores de las excavaciones, para evitar la erosión y desprendimientos de material.

El movimiento de tierras si se realizara durante la época lluviosa, podría estar produciendo sedimentos finos que, por el efecto de la escorrentía superficial, podrían escurrir por las vías que se habiliten o en su defecto afectar edificios cercanos.

#### Flora

Como se ha demostrado en este documento, el edificio a desarrollar dentro del Campus, por encontrarse inmerso dentro de una zona ya impactada, muestra en su mayoría zonas de pastizales abandonados en conjunto con algunas especies de árboles, los cuales a pesar de no ser especies importantes o exóticas, no serán cortadas, dado el diseño del edificio a construir.

#### Fauna

Como se indicó en el apartado de biología, las especies de fauna son especímenes generalistas con características particulares que les permite adaptarse con facilidad a

medios alterados y perturbados por la acción humana. A pesar de que durante el período constructivo, se hará uso de maquinaria pesada durante el movimiento de tierras, que producirá niveles importantes de ruido y vibración, no se considera un impacto significativo importante, dado las características mencionadas. Para el control del ruido se tiene especificado un Plan de Monitoreo que será incluido en las Especificaciones Técnicas Ambientales de los pliegos de licitación para la contratación del eventual contratista.

#### Aire

Con el desarrollo del proyecto, se incrementarán los porcentajes de emisiones, pero no de manera significativa, en la etapa constructiva producto de la maquinaria que este laborando. También se dará contaminación como producto de la generación de ruido y vibración, debido a la utilización de maquinaria de tipo pesado (cargadores vagonetas retroexcavadoras, etc.) y liviano (sierras, taladros, batidora, lijadoras etc.). Este impacto se producirá fundamentalmente dentro del AP. Para el control de ruido y material particulado se tiene especificado un Plan de Monitoreo que será incluido en las Especificaciones Técnicas Ambientales de los pliegos de licitación para la contratación del eventual contratista.

#### Aguas subterráneas

Eventualmente se podría dar la afectación de las aguas subterráneas, producto de la contaminación potencial por lixiviación de sustancias de tipo químico, hidrocarburos y aguas residuales. Lo anterior se puede dar de forma accidental por lo que no se descarta esta situación, no obstante los sistemas de tratamiento a emplear aseguran un exitoso proceso inicial lo que mitigaría potencialmente los efectos negativos de un derrame accidental en caso de que este sucediera.

#### Paisaje

El paisaje se verá afectado en la medida en que se efectuará una sustitución de lo existente y se construya la infraestructura. Sin embargo, se potenciarán las áreas verdes, los espacios abiertos y los accesos e infraestructura, favoreciendo la inserción del proyecto en el entorno, tal y como se ha logrado con el resto de los edificios en el campus universitario. En el previo del diseño de sitio que se presenta, se puede determinar que se conservara la mayor parte de la vegetación existente, y en el caso de que se elimine se procederá a regenerar con especies nativas aquellas áreas que así lo permitan.

### Desechos

Para la generación de desechos sólidos aprovechables, como escombros, envases y empaques de materiales de construcción, se empleará una estrategia para la separación de los materiales por parte del eventual contratista, que no presenten un empaque excesivo o innecesario, y se hará hincapié en el empleo de las cantidades justas de materiales; también se tratará de utilizar la mayor cantidad de partes hechas o prefabricadas. Con lo que se genere se procederá a acumularlo en forma planificada, previa clasificación, para su reutilización y proceso en el programa de reciclaje con el que cuenta actualmente el TEC. El material de desecho que se pueda reutilizar será trasladado al sitio que el Municipio disponga para ello. Igualmente en las especificaciones técnicas ambientales descritas más adelante se definirá en manejo específico por residuos que deberá el contratista seguir.

En cuanto a los desechos líquidos, se emplearán letrinas móviles, o en su defecto el eventual contratista podrá construir “baterías de sanitarios” que se interconectarán con la red sanitaria existente del TEC. Para el caso de las letrinas (casetillas sanitarias) deberán ser retiradas por la empresa encargada periódicamente, una vez que las mismas se encuentren llenas, para su respectiva disposición y tratamiento.

### Ambiente socioeconómico

En lo que se refiere a los impactos socioeconómicos del proyecto, éstos pueden dividirse en directos e indirectos, así como positivos y negativos, según se explica a continuación:

#### Directos

Los impactos socio-económicos directos son aquellos cambios producidos como consecuencia directa de las actividades del proyecto. Dentro de este tipo de impactos pueden mencionarse, entre otros, los siguientes:

1. Recarga sobre los servicios básicos.
2. Producción de desechos.
3. Generación de ruido y material particulado.
4. Generación de aguas residuales.

#### Indirectos

Los impactos socio-económicos indirectos son aquellos impactos sociales, culturales y económicos que se originan en la reacción de la comunidad ante los efectos directos del proyecto. Dentro de estos impactos se tienen, entre otros:

1. En el área del proyecto (AP), se prevé un impacto leve, ya que el tipo de actividad que incrementará en alguna medida en número de personas en la zona.
2. Capacidad de los servicios públicos.
3. Fuente de trabajo.

#### *Etapa operativa*

En la etapa operativa, la generación de impactos se ve disminuida. La actividad que albergará la infraestructura será esencialmente la aglomeración de personas dentro del

edificio, el cual se encuentra dentro del Campus, por lo que los desechos sólidos y líquidos serían los principales residuos generados por esta actividad.

Para la adecuada disposición de los desechos líquidos, el eventual contratista generaría la infraestructura necesaria para conectarse a la red sanitaria que posteriormente llegaría a la planta de tratamiento existente en el AP.

Los desechos sólidos no aprovechables se dispondrán en recipientes adecuados, ubicados en zonas especialmente acondicionadas para ello, para ser recolectadas por la Municipalidad de Cartago, encargada de la recolección dentro del Campus.

La actividad habitacional del edificio generará procesos con implicaciones ambientales muy bajas, ya que la aglomeración de personas generaría impactos predecibles y con posibilidades de manejo y mitigación muy definidas.

#### Suelo

Este recurso no se verá afectado por el uso de las instalaciones de las edificaciones, puesto que las actividades de movimientos, excavaciones etc., se llevarán a cabo esencialmente en la fase constructiva. Eventualmente se podría ver afectado por un mal manejo de las aguas pluviales, sin embargo, dentro de las características del diseño se contempla la forma de canalizarla hacia el cuerpo receptor base con el que cuenta el Campus, sin ocasionar problemas de erosión.

#### Flora y Fauna

En la etapa de operación se pronostica que la flora no sufrirá efectos, por el contrario se buscará regenerar aquellos espacios que así lo permitan con especies autóctonas. Por otra parte, es de interés del TEC conservar y fortalecer todo lo que se relacione con la

vegetación, ya que se tiene claro el papel que ésta juega en la presencia de fauna dentro del AP.

#### Aire

Debido a la ubicación de los edificios y sus obras aledañas, y por las características señaladas anteriormente del campus universitario, se espera que la concurrencia de vehículos automotores al AP no tenga una afluencia significativa debido a las características del Campus, por lo que el impacto en el aire no se prevé sea considerable. No obstante, si fuera necesario mitigar un impacto de este tipo, dadas las condiciones que se mantendrán con el resto de la propiedad, los efectos se verán disminuidos. La presencia de estudiantes y funcionarios, conlleva a que los mismos puedan realizar incursiones a las áreas reservadas para la conservación, lo que generaría alteraciones por producción de ruido, que se espera que estén dentro del nivel aceptable.

#### Aguas subterráneas

Durante el período de operación, no se ha estimado la contaminación de aguas subterráneas, ya que no se planea el manejo de sustancias peligrosas en áreas externas a los edificios, dada la afluencia permanente de estudiantes en el Campus. En caso de que se utilicen químicos o sustancias similares, será en cantidades mínimas, para las cuales se cuenta con el manejo interno apropiado para las mismas; si hubiera generación de residuos peligrosos, el eventual contratista deberá darle un manejo responsable a este tipo de residuos.

Los materiales usados como insumos para las obras o en las tareas relacionadas, ya sea como material sobrante o residuos, (combustible, aceites, solventes, grasas, tuberías, plásticos, envases, materiales de embalaje o de construcción, etc.) deberán ser colocados en contenedores identificados con rótulos visibles, y acopiados en sitios

impermeabilizados, alejados de cauces o cursos de agua, y cercados para evitar el ingreso de personas no autorizadas y animales.

### Desechos

Tanto los desechos sólidos como los líquidos serían los principales residuos generados por esta actividad. Los desechos sólidos, producto de los residuos que se generan por la utilización de los diferentes elementos necesarios para el funcionamiento normal de un edificio de esta naturaleza (tales como insumos, alimentos u otros), se dispondrán en recipientes adecuados, ubicados en zonas especialmente acondicionadas para ello, para ser reutilizados por el programa de Reciclaje con el que cuenta el TEC, y los que no sean tratados de esta forma, se dispondrán en los recipientes pertinentes, para ser recolectados por la Municipalidad.

El eventual contratista debe ajustar sus sistemas de recolección, almacenamiento, transporte y tratamiento de sus residuos sólidos, incorporando estructuras y áreas para la separación y reciclaje de los diferentes residuos generados durante el proyecto, utilizando procedimientos adecuados de acopio y realizando la entrega de los residuos aprovechables al Manejo de Desechos Institucionales (MADI-Centro de Acopio) o a la Gestión Integral de Manejo de Desechos Sólidos (MERMAS) en el Parque Industrial, según aplique por logística, tipo de residuo o capacidad instalada.

Los residuos que se podrán aprovechar son:

- Envases (galones, envases pet1, polilaminado-cartón -aluminio-hojalata)
- Cartón y papel
- Bolsas de cemento
- Plástico de envoltura o embalaje (Plasticwrap)
- Chatarra (varillas, perlins, etc.)

- Envases de vidrio
- Cables eléctricos

La propuesta de separación de residuos sólidos aprovechables, para el eventual contratista del proyecto es la siguiente:

<b>Propuesta de separación de residuos aprovechables por el Contratista - "Centro de acopio a menor escala"</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contenedor de envases plásticos-polilaminado- envases de cartón - envases de aluminio-hojalata- envases de vidrio sin quebrar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contenedor tipo estañón, restos de cables eléctricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contenedor de cartón de embalaje, papel, plástico de embalaje y bolsas de cemento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contenedor tipo estañón residuos metálicos varilla, perlins, perfilería, marcos de aluminio de ventana.</li> </ul>

Para los residuos sólidos no aprovechables, el eventual contratista utilizará contenedores con tapa, específicos para este tipo de residuos, los cuales los gestionará con la recolección municipal que da servicio al TEC.

Para la adecuada disposición de los desechos líquidos, el eventual contratista generaría la infraestructura necesaria para conectarse a la planta de tratamiento instalada en el AP. La generación de aguas negras, grises y oleaginosas son inevitables, pero con la salvedad que son materiales orgánicos a los que se les someterá a tratamientos específicos de limpieza y aprovechamiento que se tornarán en uno de los valores más importantes del proyecto, desde el punto de vista de manejo ambiental. El manejo técnico de las aguas negras, grises y oleaginosos, así como lodos orgánicos, se efectuará mediante la planta de

tratamiento ubicada en el Campus, la cual cuenta con la capacidad suficiente para tratar las aguas generadas por el edificio nuevo.

### **Manejo de residuos a la hora de la operación del Edificio**

Respecto al tema de residuos electrónicos y peligrosos en la operación del edificio, su manejo se realizaría a través del Manejo de Desechos Institucionales (MADI) y el Centro de Transferencia y Transformación de Materiales (CTTM) especificado esto en el MGAS.

Así para residuos reciclables:

La mejor manera de utilizar y aplicar la metodología actual de separación de residuos reciclables del MADI-TEC es que, por la naturaleza de los edificios (actividad académica), se plantea que en el piso –nivel- inicial se pueda establecer una estación con nicho y techo, no comprometiendo temas de Ley 7600 y Seguridad, donde se contemple la separación en fuente de las 5 categorías con recipientes para:

- a. Aluminio: recipiente amarillo
- b. Vidrio: recipiente rojo
- c. Basura/residuos no aprovechables: recipiente gris
- d. Papel: recipiente blanco
- e. Plástico/polilaminado (tetrabrick): recipiente azul

La rotulación de esta estación y de los recipientes debe seguir la metodología MADI-ITCR y los artes ya utilizado. El proveedor de los recipientes es Agroinduchem.

Además por piso –nivel-, inclusive el primer piso, se establecerá al menos una estación con separación aprovechando recovecos pero potenciando su visualización, que en pasillos u otros no comprometa temas de Ley 7600 y Seguridad, y que incluiría:

- a. Envases –todos los envases-: recipiente azul
- b. Papel: recipiente blanco
- c. Basura/residuos no aprovechables: recipiente gris

La rotulación de esta estación -más pequeña- y de los recipientes debe seguir la metodología MADI-TEC y los artes ya utilizados.

La especificación técnica del recipiente utilizado como contenedor según el tipo de residuo del que se trate es la siguiente:

Contenedor modelo "BRUTE" marca "RUBBERMAID" de tapa perforada de 32 galones (208 litros) de capacidad. Todas las tapas deben ser del mismo color del recipiente con excepción del contenedor azul, el cual, debe llevar tapa color gris.

Así para los residuos peligrosos:

El ITCR a través de la Unidad de Gestión Integrada (UGI), específicamente la Regencia Química Institucional es la encargada de facilitar la coordinación para la gestión de residuos peligrosos de manera externa a través de contratación de gestor-empresa especializada y autorizada.

#### Ambiente socioeconómico

1. Beneficio para los estudiantes en su desarrollo integral.
2. Desarrollo de la zona.
3. Recarga sobre los servicios básicos.
4. Producción de desechos, ruido y polvo.
5. Mejor infraestructura del TEC.
6. Mejor educación y beneficios para los estudiantes.

#### Vías de Acceso

La fase operativa del proyecto generará mayor afluencia de personas hacia el AP, sin embargo, debido a las características de diseño del proyecto y los caminos existentes del campus contemplan un buen acceso a los mismos.

#### **4. Valoración de Impactos Ambientales**

Anteriormente se han señalado una serie de impactos en los ambientes físico y socioeconómico, no obstante no se ha determinado la magnitud que representará cada impacto generado. A continuación se presentan los valores para los diferentes tipos de impacto presentes:

- **Leve (1)**
- **Moderado (2)**
- **Fuerte (3)**

El acompañamiento de un signo + o – se refiere al tipo de impacto positivo o negativo

**Cuadro N° 19. IMPACTOS SOBRE EL AMBIENTE FÍSICO Y SOCIOECONÓMICO**

<b>Etapa</b>	<b>Construcción</b>		<b>Operación</b>	
<b>Actividad</b>	<b>Elemento afectado</b>	<b>Magnitud</b>	<b>Elemento afectado</b>	<b>Magnitud</b>
Movimiento tierras	suelo	-1		
Generación de ruido y polvo	aire	-1		
Levantamiento de infraestructura	paisaje	+1		
Cambio de paisaje de un poco alterado a otro alterado	paisaje	+1		
Afectación en el hábitat de los animales	fauna	-1		
Eliminación de vegetación	flora	-1	flora	-1
Evacuación aguas pluviales	suelo	-1	suelo	-1
Generación de gases y ruido	aire	-1	aire	-1
Recarga sobre los servicios básicos	Población	-1	Población	-1
Aumento flujo vehicular	Población	-1	Población	-1

Aumento de actividad económica	Población	+2	Población	+2
Calidad de vida (generación de empleo)	Población	+2	Población	+2
Beneficios para estudiantes	Población	+2	Población	+2
Mejoras en infraestructura	Población	+2	Población	+2

Es importante señalar que los aspectos negativos significativos se producen esencialmente en la etapa constructiva y los mismos son manejables y controlados.

#### ***5. Plan de Acción para las fases del proyecto***

En el Cuadro Nº 20 se realiza un resumen de los siguientes aspectos considerados en el Plan de Gestión Ambiental a implementar, según los impactos identificados para las fases contempladas del proyecto:

1. Factor ambiental afectado
2. Impacto ambiental
3. Medida (prevención, mitigación, compensación)
4. Responsable de ejecutarlas
5. Fecha de implementación

Cuadro Nº 20. PGA PROYECTO NÚCLEO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

ACCIÓN IMPACTANTE	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS AMBIENTALES ESTABLECIDAS	TIEMPO DE APLICACIÓN	RESPONSABLE	COSTO DE LA MEDIDA	SÍNTESIS DEL COMPROMISO AMBIENTAL Y MEDIDAS COMPENSATORIAS
Eliminación de parte de la cobertura de vegetación existente.	Vegetación Fauna	Eliminación de parte de la cobertura vegetal existente, con el fin de construir infraestructura.  Afectación de la fauna que reside en el área de proyecto	Eliminar únicamente aquella vegetación que sea estrictamente necesaria, y que no esté en peligro.  Construir en el sitio con menor cobertura.	Durante los cuatro primeros meses de la fase de construcción.	Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental TEC (RGA), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA)	El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto.	- Como parte del proyecto se pretende reemplazar las especies arbóreas que se eliminan en las áreas cercanas en donde se eliminaron.  - Mantener inalterada la zona dedicada a la conservación
Movimiento de tierras	Suelo Agua	Se disgregan partículas de suelo, las cuales pueden ser transportadas por las aguas de	El proyecto tomará en cuenta los lineamientos vigentes en el Código Sísmico y se diseñará un adecuado manejo de los	Durante la fase de construcción.  12 meses	Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental TEC (RGA),	El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto	- El movimiento de tierra se debe de realizar en forma directa, puntual y rápida. No efectuar movimientos de tierras innecesarios.

		<p>escorrentía, Se producen sedimentos consecuencia del movimiento y son depositados en los cursos pluviales cercaños.</p>	<p>taludes en los terrenos de mayor pendiente del AP. Se utilizará un sistema constructivo acorde a las características que presentan los suelos existentes en el área de proyecto con el fin de remover la menor cantidad de suelo posible. Establecimiento de barreras retenedoras y trampas de sedimentos. Se adoptará el protocolo o la guía ambiental para la construcción de obras de infraestructura.</p>		<p>Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las medidas de mitigación se inician con un buen manejo del sitio, con apertura acorde a proyección de obra, la acumulación temporal y ordenada de la excavación proyectada, en sitio acondicionado con barreras antierosivas en sus límites tales como sacos doble forro, malla anti-erosiva.</li> <li>- El material que se remueva debe ser utilizado en forma rápida para relleno en el sitio dentro del proyecto designado para tal fin, o en su caso ser depositado en otro sitio.</li> <li>- Para la apertura del AP a 0+00 m se utilizarán barreras mecánicas sostenedoras (siltfense) alrededor de cada una de las áreas definidas como el sitio para cimentar la</li> </ul>
--	--	--	--	--	---	---

							<p>infraestructura. Esto con el fin de que los materiales que se destapen no sean erosionados dado el caso que se presente un evento climático con lluvias durante ese momento. Estas mallas se colocan acorde al movimiento del equipo excavador y las mismas son reutilizables.</p> <p>- Aplicar riego si se realiza en época seca para evitar la producción de polvo.</p> <p>- Se deben controlar las aguas pluviales en el proyecto para disminuir la erosión en las terrazas y caminos.</p>
<p>Generación de polvo, gases, ruido y derrames</p>	<p>Aire Agua Superficiales Aguas</p>	<p>El proceso de remoción del suelo provocará que se presente contaminación por el polvo,</p>	<p>Si se presenta contaminación por la emisión de polvo, utilizar riego para disminuir su impacto.</p>	<p>Todo el tiempo que dure el proyecto, o sea durante las fases de construcción y operación.</p>	<p>Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental TEC (RGA), Regente Ambiental</p>	<p>El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto c 75.000 por</p>	<p>- La maquinaria a utilizar deberá de estar en excelentes condiciones mediante un adecuado mantenimiento de la misma, especialmente los escapes, filtros y muflas esto con el fin de evitar</p>

	Subterráneas	<p>especialmente en la época menos lluviosa.</p> <p>El uso de la maquinaria pesada y liviana aumentará los niveles de ruido.</p> <p>Contaminación del aire por el aumento en la emanación de gases provenientes de la maquinaria que trabaja en el proyecto.</p>	<p>Utilizar maquinaria con medidas de control que genere bajos niveles de ruido. Velar porque la maquinaria se encuentre en buen estado de conservación y en buen funcionamiento.</p> <p>Si se da la utilización de maquinaria que emane gases de diferente tipo, es necesario que se determine la idoneidad de la misma y su grado de funcionamiento.</p> <p>Inspeccionar que la maquinaria a utilizar no presente derrames de combustibles o lubricantes.</p>		<p>(RA), Responsable de Manejo Ambiental del Contratista (RMA)</p>	<p>equipo o maquinaria para revisión o cambio.</p>	<p>contaminación excesiva por ruido.</p> <p>- Si el movimiento de tierra se efectuara en la estación lluviosa es factible que no se genere polvo en exceso, si fuese lo contrario se utilizara riego para disminuir la pluma de polvo.</p> <p>Escoger un sistema constructivo que demande lo menos posible la utilización de forma intensiva de maquinaria pesada, y utilice mejor maquinaria liviana, y más amigable con el ambiente.</p>
--	--------------	--	---	--	--	--	--

Levantamiento de infraestructura	Paisaje Fauna Suelo	Cambios en el paisaje existente.  Impermeabilización de parte del suelo por la construcción de infraestructura.  Aumento en la generación de aguas pluviales  Afectación a la fauna, al establecer barreras para su paso por el AP.	Levantar infraestructura, en el sitio que se ha destinado, tomando en cuenta las características de la zona.  Aunque se dará impermeabilización, ésta será mínima dado que la infraestructura ocupa un espacio de alrededor del 50% del total de la propiedad.  Las aguas pluviales serán canalizadas a los colectores cercanos de manera que no afecten directamente al suelo.  El hecho de que la	Durante la fase de construcción.  12 meses	Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental TEC (RGA), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA)	El costo está incluido dentro del proyecto.	- Adecuación de la infraestructura en el contexto mediante la arborización de las zonas aledañas.  - Respeto del diseño constructivo, el cual tomara en cuenta todas las características implícitas que presenta el área en donde se desarrolla el proyecto.  - Hacer conciencia en los desarrolladores que el proyecto será exitoso en la medida que el mismo se desarrolle en forma armónica con el medio ambiente.  - Efectuar un control adecuado de las aguas pluviales.
----------------------------------	---------------------------	---	---	--	---	---	---

			infraestructura a construir abarque sólo una parte del área, permitirá que la fauna pueda trasladarse, utilizando el resto de la propiedad. Asimismo puede utilizar la franja arbórea que se mantendrá.				
Tratamiento de aguas servidas	Agua Superficiales Agua Subterráneas Suelo	Contaminación de las aguas subterráneas y superficiales por derrames de aguas servidas no tratadas.  Contaminación del suelo por derrames de aguas servidas no tratadas.	Hacer la correspondiente conexión a la planta de tratamiento de aguas servidas acorde a las necesidades que presentan los edificios.  Darle un mantenimiento adecuado a la planta de tratamiento con el fin de que la misma funcione en forma idónea.	Todo el tiempo que dure el proyecto, o sea durante las fases de construcción y operación.	Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental TEC (RGA), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA)	El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conectar los edificios a construir a la de planta de tratamiento y darle el adecuad mantenimientos.</li> <li>- No se permitirá el uso de tanques sépticos.</li> <li>- Velar por que las letrinas móviles sean evacuadas dentro de un periodo de tiempo idóneo</li> <li>- Verificar por lo menos bimestralmente que los efluentes</li> </ul>

			<p>Velar porque las instalaciones mecánicas se mantengan y funcionen de forma satisfactoria.</p> <p>En la fase de construcción se deberá utilizar letrinas móviles para los trabajadores y darles el mantenimiento respectivo a los desechos.</p>				de la planta presentan un grado de purificación acorde a las normas establecidas por el MSP
Evacuación de aguas pluviales	Agua Suelo	Una mala evacuación de las aguas podría generar problemas de arrastre de sedimentos en el área del proyecto	<p>Establecer un sistema de evacuación de pluviales, que separe las aguas provenientes de la infraestructura y la redirija hacia los colectores del proyecto.</p> <p>Utilizar disipadores de energía a la salida de las aguas pluviales para no</p>	Todo el tiempo que dure el proyecto, o sea durante las fases de construcción y operación.	Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental TEC (RGA), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA).	El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto	<p>- Implementación de un sistema de evacuación de pluviales como el propuesto.</p> <p>-Para la salida de las aguas pluviales, es de esperar que algunas aguas viajen el cordón de caño existente, y en el caso que requiera, se debe de tener un adecuado sistema disipador de energía, para evitar la erosión excesiva en la zona</p>

			<p>provocar problemas de erosión.</p> <p>Establecer sistemas de contención de sedimentos artificiales y naturales, por si el sistema de evacuación no funciona adecuadamente.</p>				<p>del cauce donde desfogan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es de suma importancia hacer un control de la escorrentía natural, una vez construidos los accesos, pues las aguas pluviales pueden afectar sitios en donde se abra camino.</li> <li>- Evitar a toda costa el discurrimiento de aguas pluviales sin encauzar.</li> <li>- Colocar medidas mitigadoras de arrastre de sedimentos.</li> </ul> <p>Establecer medidas para aprovechar lo máximo posible las aguas de lluvia para ser utilizadas en diferentes formas dentro del proyecto.</p>
Generación de	Suelo	Contaminación del	Establecer un sistema de	Todo el tiempo que	Eventual	El costo está	- Instalación de basureros, como

<p>desechos sólidos y líquidos.</p>	<p>Aguas Fauna Paisaje</p>	<p>medio por generación y mal manejo de los desechos producidos por el proyecto.</p>	<p>recolección y tratamiento de desechos sólidos durante la construcción y operación del proyecto.  Colocar recipientes de plástico debidamente identificados para la recolección de los diferentes desechos por parte de funcionarios y estudiantes.  Implementar un sitio en el cual se pueda dar la acumulación de los desechos para su posterior clasificación y tratamiento.  Llevar a cabo una campaña permanente de concientización en los</p>	<p>dure el proyecto, o sea durante las fases de construcción y operación</p>	<p>contratista, Regente de la Gestión Ambiental TEC (RGA), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA)</p>	<p>incluido dentro del desarrollo del proyecto.</p>	<p>centros de acopio, puesta en práctica de un sistema efectivo de recolección y tratamiento, según lo mantiene actualmente el TEC.  - Conexión de los edificios hacia la planta de tratamiento de aguas servidas.  - Colocación de letrinas móviles durante la fase de construcción.  - Se efectuara una campaña de educación a funcionarios y estudiantes.  -Establecer las acciones que se requieran con el municipio o con el ente encargado de la recolección de los desechos para dar a estos el tratamiento necesario.</p>
-------------------------------------	------------------------------------	--	---	--	---	---	---

			<p>trabajadores del proyecto en la fase constructiva y de los habitantes en la fase de operación, acerca de la necesidad de emprender acciones concretas en lo que a reciclaje de desechos se refiere.</p> <p>Establecer técnicas constructivas y utilizar materiales que generen poco o ningún desperdicio.</p>				- Minimizar el volumen de desechos que se generen en el proyecto
Alteración en el paisaje	Suelo Aguas Fauna	Cambio en el paisaje que presenta el área en donde se desarrolla el proyecto.	<p>Eliminar únicamente la vegetación que sea estrictamente necesaria.</p> <p>Revegetar áreas con el fin de volver a dar al sitio una</p>	Después de la fase de construcción.	Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental TEC (RGA), Regente	El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto.	<p>- Adecuación de la infraestructura en el contexto mediante la arborización de las zonas aledañas.</p> <p>- Respeto del diseño constructivo, el cual tomara en cuenta todas las</p>

	Paisaje		conformación lo más semejante posible a la actual.		Ambiental(RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA)		características implícitas que presenta el área en donde se desarrolla el proyecto.
Levantamiento de la infraestructura	Población	Afectación por puesta en marcha del proyecto.	<p>Priorizar la contratación de trabajadores de la zona.</p> <p>Incremento de las relaciones económicas entre los usuarios de los edificios y la comunidad.</p> <p>No eliminación de especies vegetales.</p> <p>Disminución de desechos y basura.</p> <p>Uso adecuado de recursos.</p>	Todo el tiempo que dure el proyecto.	Eventual contratista, Regente de la Gestión Ambiental TEC (RGA), Regente Ambiental (RA), Responsable de Manejo Ambiental del Eventual contratista (RMA)	El costo está incluido dentro del desarrollo del proyecto.	<p>-Potenciar la contratación de mano de obra local tanto en la etapa de construcción, como en la etapa de operación.</p> <p>- No eliminar especies de vegetación existentes no serán eliminadas y en caso de que se requiera, se tramitará el respectivo permiso ante la entidad correspondiente.</p> <p>- Los desechos generados por los nuevos edificios se incorporarán al programa de reciclaje del TEC y serán transportados por el servicio de recolección de basura.</p> <p>- Se trabajará para crear concientización entre los</p>

---

							estudiantes y funcionarios para implementar un uso más efectivo de los recursos, de manera que los servicios básicos se utilicen de manera racional.
--	--	--	--	--	--	--	--

TIC'S

EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)

## ***6. Descripción de medidas de mitigación para el ambiente físico***

Como medida de mitigación de los impactos negativos, o bien, de potencializar los impactos positivos, la empresa responsable de la obra (eventual contratista) deberá efectuar, entre otras cosas, lo siguiente:

En lo que respecta al recurso suelo, éste se verá afectado en forma directa por el movimiento de tierras que se efectuará, por lo que se recomienda que el movimiento se realice en forma directa, puntual y rápida, con el fin de que los agentes atmosféricos no lo afecten. La mitigación se debe centralizar en la ejecución de la remoción del suelo a nivel de 0+00 m únicamente, sin incurrir en otros movimientos de tierra innecesarios.

Si el movimiento llegase a tener lugar en la época lluviosa, se corre el riesgo de que los sedimentos que se desprenden del movimiento de tierra, confluyan hacia los cursos fluviales en la parte baja, por lo que se recomienda lo siguiente:

Las medidas de mitigación se inicien con un buen manejo del sitio, con apertura acorde a proyección de obra, la acumulación temporal y ordenada de la excavación proyectada, en sitio acondicionado con barreras anti erosivas en sus límites tales como sacos doble forro, malla anti-erosiva, siltfense, etc.

Para la apertura del AP a 0+00 m se recomienda, primeramente la colocación de una barrera mecánica sostenedora (siltfense) alrededor de cada una de las áreas definidas como el sitio para cimentar la infraestructura. Esto con el fin de que los materiales que se destapen no sean erosionados, dado el caso que se presente un evento climático con lluvias durante ese momento. Estas mallas se colocan acorde al movimiento del equipo excavador y las mismas son reutilizables.

Bajo ninguna circunstancia serán lanzados desechos de ningún tipo fuera de los recipientes dispuestos para este fin. Asimismo, tampoco podrá usarse el fuego como medio para eliminar los desechos sólidos sea cual sea su naturaleza.

Otro de los factores que pueden causar contaminación en el aire, el suelo y el agua es la maquinaria especialmente la de tipo pesado, mediante la emisión de gases, ruidos, derrames de hidrocarburos etc., producto de la operación. Se podrá hacer chequeos semanales del estado de la maquinaria, de modo que se prevenga cualquier problema de contaminación y emisiones nocivas al medio, garantizando además la integridad física de los colaboradores; para mitigar este potencial problema, además del chequeo citado, se buscará que la misma presente condiciones idóneas para su operación.

Aunque estaremos ante una variación en el paisaje por el levantamiento de la infraestructura, se espera que el diseño adecuado, así como la implementación de vegetación en las áreas verdes, disminuya el impacto visual que se pueda presentar.

Las aguas superficiales o de escorrentía no presentarán problemas toda vez que las mismas se manejarán con un sistema de tragantes y tuberías, con dirección al colector principal; sin embargo, se considera que se implementará un sistema para reutilizar parte de la misma para demandas que se puedan presentar, como es el caso de los servicios sanitarios, y para las zonas aledañas a los edificios. Por otra parte, durante la etapa de construcción se utilizará maquinaria en gran escala, sin embargo de ser necesario dar mantenimiento de las máquinas, debe hacerse fuera de la zona de construcción y fuera de los terrenos del TEC, de modo tal que no se produzcan derrames de lubricantes, combustibles u otras sustancias derivadas de hidrocarburos en el área del proyecto. Si fuera por causa mayor, se podrá aprobar el mantenimiento correctivo de maquinaria dentro de las instalaciones del TEC pero en un lugar definido por el RMA del eventual contratista y consensuado con el RGA del TEC.

Con relación a las aguas subterráneas tampoco se verán afectadas ya que las aguas negras serán evacuadas hacia la planta de tratamiento y en consecuencia se garantiza que las aguas subterráneas no serán impactadas bajo ningún criterio.

Por otro lado durante la construcción se podrá implementar el uso de letrinas portátiles para satisfacer las necesidades fisiológicas del personal en el proyecto bajo la autorización del RGA del TEC, esto en casos excepcionales.

El proceso constructivo generará escombros sobrantes de formaleta, varilla, empaques de cemento, para tal efecto se manejará un control de recolección de basura, en puntos específicos donde se colocarán basureros, y la misma será enviada al relleno sanitario de la municipalidad o en su defecto al programa de reciclado del TEC, como se ha mencionado anteriormente.

Se precisan controles diarios o semanales de la generación de desechos a fin de mantener un medio limpio y en orden.

Se proyecta el servicio de colección de basura (residuos no aprovechables) de dos a tres veces por semana esto acorde al patrón de recolección municipal vigente.

Se propone la revegetación de las áreas verdes al igual que en el resto del Campus, con especies arbóreas propias de la zona; esto con el objetivo de recuperar la flora natural de la zona. La vegetación que haya que eliminar, sea esta arbustiva, no podrá enterrarse en el AP o tratarse con fuego para su eliminación. Dichos restos vegetales deberán desmenuzarse y tratar de incorporarlos como vegetación trasplantada, o en su defecto trasladarse al relleno municipal más cercano al AP.

Deberán señalarse en campo los árboles que no serán cortados, si fuera del caso, con el propósito de que se respeten, durante el movimiento de tierras. Asimismo se colocarán rótulos alusivos a la necesidad de respetar este tipo de vegetación.

Para prevenir el aporte de sedimentos finos por escorrentía, a los cursos fluviales cercanos, donde fueren colocados dichos promontorios, producto del movimiento de tierras, deberán ser protegidos con retenes de bloques de cemento o sacos con arena seca.

Siendo que el ruido que genera la maquinaria pesada incide negativamente sobre las actividades de la fauna local, dicha maquinaria dará inicio a sus trabajos a las 7 am, de modo que altere la menor cantidad de tiempo a las poblaciones de especies tempraneras.

Por otra parte, durante la tarde se terminarán los trabajos con maquinaria pesada a las 5 pm, de modo que se traslape lo menos posible con las poblaciones crepusculares que inician aproximadamente a dicha hora, actividades vitales como alimentación y cortejo, entre otras. En casos excepcionales, el RGA del TEC podrá extender la jornada de trabajo de maquinaria y operarios. Por ejemplo, un “chorrea” de alguna loza que debe hacerse el mismo día.

Los desechos sólidos orgánicos, tanto durante la etapa de Construcción como durante la etapa de Operación, deberán recogerse en bolsas plásticas para impedir que vayan al ambiente y produzcan alteraciones en la dieta natural de la fauna local, sea cualquiera que sea el grupo de esta, y enviarlos dentro de la recolección municipal ya establecida.

### ***7. Descripción de medidas de mitigación para el ambiente socioeconómico.***

Como medida de mitigación de los impactos negativos, o bien, de potencializar los impactos positivos, el TEC será responsable de informar acerca de la obra a realizar, manteniendo una

comunicación fluida y directa con los usuarios o posibles afectados dadas las características del proyecto.

La utilización de la mano de obra local, tanto en la etapa de construcción como en la de operación, favorecerá la adecuada inserción del proyecto en las áreas de influencia.

Aspectos como la corta de árboles para la construcción, es motivo de preocupación, para la población afectada, sin embargo se ha garantizado que las especies existentes no serán eliminadas y en caso de que se requiera eliminar alguna, se tramitará el respectivo permiso ante la entidad correspondiente.

El aumento de la oferta y calidad de servicios, comparado con la oferta actual, es un impacto positivo, aumentando la fluidez de la economía local y el aumento de la plusvalía de los terrenos circundantes al AP.

Se considera que los impactos positivos que generará la construcción de los edificios tanto para los estudiantes como para los funcionarios del Campus, se deberá de potenciar mediante la efectiva utilización del edificio nuevo.

Como anteriormente se ha comentado, el TEC cuenta con un programa de tratamiento para desechos sólidos, el cual implementa efectivamente. Los desechos generados por en el nuevo edificio se incorporarán a este programa y los que no, se dispondrán en los espacios adecuados para que sean transportados por el servicio de recolección de basura Municipal para el traslado al sitio correspondiente.

Se trabajará para crear concientización entre los estudiantes y funcionarios para implementar un uso más efectivo de los recursos con los que cuenta cada uno de los edificios, de manera que los servicios básicos se utilicen de manera racional.

*Otro Ejemplo de Metodología de Valoración de Aspecto e Impactos Ambientales y Sociales.*

La identificación y valoración de los aspectos/ impactos se desarrolla mediante 4 etapas.

La primera etapa (identificación de aspectos ambientales y sociales) corresponde a la identificación de los aspectos ambientales y sociales. Los aspectos se determinan utilizando como referencia los resultados del formulario D-1, así como los criterios anteriormente señalados.

La segunda etapa (definición de impactos ambientales y sociales) corresponde a la asignación de los impactos ambientales y sociales potenciales para cada uno de los aspectos ambientales y sociales identificados, se considera tanto la construcción como la operación de la obra.

La tercera etapa (evaluación de aspectos sociales) corresponde a la evaluación de cada uno de los aspectos ambientales y sociales y por ende la evaluación del impacto ambiental correspondiente. Para la evaluación se considera cada aspecto de forma individual y se analiza su impacto potencial mediante la aplicación de una serie de preguntas, que tienen preestablecido un valor numérico de acuerdo a la respuesta que más se asimile. Cada pregunta está formulada de tal forma que la respuesta que minimice el correspondiente impacto tenga un valor positivo. La asignación de la respuesta obedece a criterios como; 1- conocimiento técnico de los responsables ambientales, 2- criterio técnico de los ingenieros y arquitectos responsables de los proyectos, 3- resultado de consultas públicas.

Como ejemplo se considera el siguiente aspecto “emisiones de fuentes fijas”, en el cuadro N° 20 se incluye una serie de preguntas y su respectivo valor numérico según la respuesta que

corresponda. Al final del cuadro se hace a referencia a “valor positivo teórico total”, que es el valor máximo teórico que para este aspecto se puede obtener. La celda “valor positivo experimental total” hace referencia al valor real obtenido para el aspecto “emisiones de fuentes fijas” según la evaluación realizada basada en los criterios señalados anteriormente. Finalmente la última celda “valor positivo porcentual” hace referencia al porcentaje de respuestas positivas obtenido para el aspecto ambiental, el cual se obtiene al dividir el “valor positivo experimental total” entre el “valor positivo teórico total” y multiplicando posteriormente el resultado por 100. Se deduce que a mayor porcentaje menor impacto debe tener el correspondiente aspecto ambiental evaluado. Este ejemplo puede ser utilizado para ruido, residuos, entre otros.

Cuadro No. 21. EJEMPLO DE EVALUACIÓN DEL ASPECTO AMBIENTAL- EMISIONES DE FUENTES FIJAS

#	Evaluación – Aspecto Emisiones de fuentes fijas	Valor
1	Hay emisiones de fuentes fijas ? (SI=-1), ( NO=+1)	
2	Para todas las fuentes fijas se emplean equipos y sistemas que controlan las emisiones a la atmósfera. (SI=+1), ( NO=-1)	
3	Para todas las fuentes fijas se cuenta con un inventario de sus emisiones contaminantes a la atmósfera. (SI=+1), ( NO=-1)	
4	Para todas las fuentes fijas se miden las concentraciones de los contaminantes que se emiten a la atmósfera. (SI=+1), ( NO=-1)	
5	Para todas las fuentes fijas las concentraciones de contaminantes emitidos se mantiene por debajo de los niveles máximos permisibles (en caso de contar con hornos y calderas) (SI=+1), ( NO=-1)	

#	Evaluación – Aspecto Emisiones de fuentes fijas	Valor
6	Para todas las fuentes fijas y en caso de contar con calderas, se verifica que la concentración de dióxido de carbono o de oxígeno en los gases de desecho, medido en la salida de la última etapa, y los niveles de hollín cumplan con los límites establecidos en el artículo 88 del Decreto Ejecutivo 25584-MINAE-H-P "Reglamento para la regulación de uso racional de la energía". (SI=+1), ( NO=-1)	
7	Para todas las fuentes fijas se monitorea en el perímetro en donde están emitiendo los contaminantes a la atmósfera. (SI=+1), ( NO=-1)	
8	Para todas las fuentes fija se dispone de un registro con los resultados de las mediciones periódicas de las concentraciones de los contaminantes que se emiten a la atmósfera. (SI=+1), ( NO=-1)	
9	Para todas las fuentes fijas con el fin de contar con un control sistémico, se lleva una bitácora de operación y mantenimiento de sus equipos de proceso y control. (SI=+1), ( NO=-1)	
10	Para todas las fuentes fijas las emisiones de contaminantes atmosféricos que se generan por las fuentes fijas se canalizan mediante ductos o chimeneas de descarga. (SI=+1), ( NO=-1)	
11	Para todas las fuentes fijas el ducto o chimenea cuenta con los puertos y plataformas de muestreo adecuados, de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente. (SI=+1), ( NO=-1)	
12	Se cuenta con la constancia de inscripción de cada fuente fija de la institución. ( SI=+1, NO-1)	
13	Cumplen las fuentes fijas con los requisitos mínimos de instalación, según lo establece el artículo 87 del Decreto Ejecutivo 25584-MINAE-H-P "Reglamento para la regulación de uso racional de la energía". ( SI=+1, NO-1)	
14	Se cuenta con las autorizaciones y permisos otorgados por las instituciones respectivas. ( SI=+1, NO-1)	

#	Evaluación – Aspecto Emisiones de fuentes fijas	Valor
15	Cumplen las fuentes fijas con los requisitos mínimos de operación, según lo establece el artículo 88 del Decreto Ejecutivo 25584-MINAE-H-P "Reglamento para la regulación de uso racional de la energía". ( SI=+1, NO-1)	
16	Se tiene establecido el inventario de fuentes fijas por el tipo de combustible que utilizan. ( SI=+1, NO-1)	
17	Se registran los consumos de combustible de cada fuente fija. ( SI=+1, NO-1)	
	Valor positivo teórico total	
	Valor positivo experimental total	
	Valor positivo porcentual	

La cuarta etapa (grado de significancia del aspecto) corresponde a la asignación del grado de significancia del aspecto. El grado de significancia se asigna según el valor positivo porcentual obtenido durante la evaluación individual de los aspectos. Entre mayor sea el valor positivo porcentual menor es el impacto generado por el aspecto correspondiente, por ende entre más bajo sea el valor positivo porcentual mayor será el impacto generado. Por ende los planes de acción futuros deben centrarse en los aspectos significativos, es decir aquellos considerados como “altos” según los datos del cuadro.

El cuadro resume la forma en que se valoran los aspectos ambientales de cada iniciativa.

**Cuadro 21.1. CRITERIOS PARA LA ASIGNACIÓN DEL GRADO DE SIGNIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL O SOCIAL**

Valor positivo porcentual	Significancia del aspecto	Simbología
65-100%	Bajo	B

36-64%	Moderado	M
≤ 35%	Alto	A

#### **Q. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)**

El objetivo general del PGA es ser un instrumento de gestión ambiental y Social para la ejecución del Proyecto de TIC'S, donde se definen metodologías, herramientas y procedimientos, que permitirán asegurar una adecuada gestión socio-ambiental durante la implementación del mismo, con el fin de asegurar la sostenibilidad ambiental de los campus universitarios y cumplir con la legislación ambiental nacional, las Políticas de Salvaguarda Ambiental y Social y el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) del Banco Mundial.

Este proyecto tiene un marco legal ambiental aplicable a través de la SETENA y las diferentes instituciones públicas de Costa Rica y la salvaguarda ambiental del Banco Mundial a través de sus políticas activadas, descritas anteriormente que se vuelven a incluir:

Cuadro 22. RESUMEN DEL MARCO JURIDICO QUE AFECTA AL PROYECTO

Instrumento Jurídico	Número y promulgación	Publicación	Orden (calificación de la regulación)	Artículos aludidos	Restricciones, sanciones, o beneficios	Explicación de influencia en el proyecto
Ley de Aguas	Nº. 276 de 27 de agosto de 1942	Publicada en la Gaceta Nº 190 de 28 de agosto de 1942	B	1, 6, 7, 8, 10, 69, 75, 145, 146,	Señala las pautas para el aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas, y la necesidad de obtener concesión para su aprovechamiento. También se refiere al aprovechamiento de las aguas públicas para efectos de navegación. Así como las medidas para la conservación de árboles para evitar la disminución de las aguas.	Da la pauta para el aprovechamiento de las aguas, y las restricciones que las mismas soportan.
Reglamento de Perforación y Explotación de Aguas	30387-MINAE-MAG	La Gaceta Nº 104 del 31 de mayo del 2002	C	7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	Indica los pasos, requisitos y las sanciones que se necesitan, así como	Da los lineamientos para perforar pozos para la extracción de agua

Instrumento Jurídico	Número y promulgación	Publicación	Orden (calificación de la regulación)	Artículos aludidos	Restricciones, sanciones, o beneficios	Explicación de influencia en el proyecto
Subterráneas					las pautas técnicas para efectuar la perforación en forma adecuada.	
Ley de Construcciones	Decreto Ley N° 833 del 2 de noviembre de 1949	Año 1949, sem 2, tom 2, pag. 637	B	4, 27, 44, 56, 58, 71,	Fija en términos muy generales lo referente a la construcción de obras, por lo que implica al proyecto como tal. Y dicta algunas restricciones en cuanto a alturas , evacuación de aguas residuales, etc.	Señala los lineamientos generales para desarrollar proyectos constructivos.
Reglamento de Construcciones		Publicada en la Gaceta N° 56, Alcance N° 17 del 22 de marzo de 1983	B	Capítulos II, IV, V, VIII, IX, XI, X, XIV, XX, XXI, XXII, XXIII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII,	Norma absolutamente todo lo referente a la construcción de obras, cubriendo desde aspectos meramente constructivos hasta	Es complementario a las disposiciones contenidas en la Ley de Construcciones con la adición de otros reglamentos publicados

<b>Instrumento Jurídico</b>	<b>Número y promulgación</b>	<b>Publicación</b>	<b>Orden (calificación de la regulación)</b>	<b>Artículos aludidos</b>	<b>Restricciones, sanciones, o beneficios</b>	<b>Explicación de influencia en el proyecto</b>
				XVIII, XXIX, XXX, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV.	obligatoriedad por parte del desarrollador para con los trabajadores	
Ley General de Caminos Públicos	Nº 5060	Publicada en la Gaceta Nº 158 del 5 de septiembre de 1972	B	7, 13, 20, 21, 30, 31, 32	Dado que el proyecto se construye en una zona con relativo poco acceso, estos artículos señalan las obligaciones que se deben tener en caso de que se considere oportuno construir algún camino en el área de proyecto.	La ley señala cuales y como están compuestos las diferentes caminos de acceso existentes, así como las obligaciones que tienen los propietarios de las tierras por donde pasen
Reglamento de Vertidos y Reuso de Aguas Residuales	Decreto Ejecutivo Nº 26042-S-MINAE del 14 de abril de 1997	Publicado en la Gaceta Nº 117 del 19 de junio de 1997	C	Capítulos I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII.	Señala como se debe realizar el control sobre los vertidos, los límites máximos de contaminación y la	Al utilizar el proyecto planta de tratamiento debe de adoptar la normativa de forma integral

<b>Instrumento Jurídico</b>	<b>Número y promulgación</b>	<b>Publicación</b>	<b>Orden (calificación de la regulación)</b>	<b>Artículos aludidos</b>	<b>Restricciones, sanciones, o beneficios</b>	<b>Explicación de influencia en el proyecto</b>
					periodicidad del muestro.	sobre vertidos y reuso de aguas residuales.
Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos	Nº 7779 del 30 de abril de 1998	Publicado en la Gaceta Nº 97 del 21 de mayo de 1998	B	20, 22, 23, 33, 44, 52	Obligatoriedad de proteger y efectuar prácticas adecuadas para la conservación de los suelos, especialmente en cuanto escorrentía y contaminación se refiere, y las consecuencias de presentarse situaciones anormales.	Da la pauta para la protección, conservación y mejoramiento de los suelos
Reglamento a la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos	Decreto ejecutivo Nº 29375 MAG-MINAE-S-HACIENDA-MOPT del 8 de agosto del 2000	Publicado en la Gaceta Nº 57 del 21 de marzo del 2001	C	1, 2, 58, 67, 68, 72, 73, 74, 75, 82, 88.	Establece las prohibición de efectuar quemas, así como evitar la contaminación de los suelos, también indica	Señala la necesidad de conservar y mejorar los suelos, evitar la erosión y degradación que se dé por diversas

Instrumento Jurídico	Número y promulgación	Publicación	Orden (calificación de la regulación)	Artículos aludidos	Restricciones, sanciones, o beneficios	Explicación de influencia en el proyecto
					el manejo de aguas que se debe hacer para evitar la erosión que se pueda producir por movimientos de tierra	causas naturales o artificiales, de forma que se lleve a cabo un manejo integrado y sostenible de los suelos en armonía con los demás recursos y riquezas naturales en todo el territorio nacional
Ley de Conservación de la Vida Silvestre	Nº 7317 del 30 de octubre de 1992	Publicada en la Gaceta Nº 235 del 7 de diciembre de 1992	B	14, 18, 82, 83, 132	Indica sobre la protección que hay que tener con la vida silvestre, y las restricciones sobre actividades como caza y pesca y comercio. También indica las restricciones existentes sobre los refugios de vida silvestre	Establece las regulaciones sobre la vida silvestre tanto continental, insular y marítima.

<b>Instrumento Jurídico</b>	<b>Número y promulgación</b>	<b>Publicación</b>	<b>Orden (calificación de la regulación)</b>	<b>Artículos aludidos</b>	<b>Restricciones, sanciones, o beneficios</b>	<b>Explicación de influencia en el proyecto</b>
Reglamento a Ley de Conservación de la Vida Silvestre	Decreto ejecutivo N° 26435-MINAE del 01 de octubre de 1997	Publicado en la Gaceta N° 233 del 3 de diciembre de 1997	C	Del 80 al 104	Define todo, lo relacionado con el uso que se puede efectuar en un Refugio de vida Silvestre	Establece la reglamentación necesaria para operacionalizar la puesta en práctica la ley
Ley Forestal	N° 7575 del 13 de febrero de 1996	Publicada en Alcance a la Gaceta N° 72 del 16 de abril de 1996	B	2, 19, 33, 34,	Señala las actividades autorizadas y las áreas de protección. La prohibición para talar en áreas protegidas	Indica las restricciones que presentan las áreas forestales.
Reglamento a la Ley Forestal	Decreto Ejecutivo N° 25721-MINAE del 17 de octubre de 1996	Publicado en la gaceta N° 16 del 23 de enero de 1997	C	Ninguno en específico	Atañe al proyecto en la medida que da los lineamientos para hacer uso del bosque con fines forestales y comerciales , que para el caso de análisis no se llevara a cabo	Establece la reglamentación necesaria para operacionalizar la puesta en práctica la ley

<b>Instrumento Jurídico</b>	<b>Número y promulgación</b>	<b>Publicación</b>	<b>Orden (calificación de la regulación)</b>	<b>Artículos aludidos</b>	<b>Restricciones, sanciones, o beneficios</b>	<b>Explicación de influencia en el proyecto</b>
Ley de Biodiversidad	Nº 7788 del 30 de abril de 1998	Publicado en la Gaceta Nº 101 del 27 de mayo de 1998	B	49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 58, 60, 61, 92, 93, 94, 95, 96, 97.	Indica las restricciones para con las especies animales y vegetales. Así mismo señala lo relacionado con las áreas silvestres protegidas, y la necesidad de realizar Estudios de Impacto Ambiental	Señala las pautas para la conservación y uso de ecosistemas y especies. La existencia de áreas de conservación. La necesidad de realizar evaluación ambiental
Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido	Decreto ejecutivo Nº 28718-S del 15 de junio del 2000	Publicado en la Gaceta Nº 155 del 14 de agosto del 2000	C	20, 21, 22, 23, 24, 25, 28.	Señala los parámetros establecidos para la emisión máxima de ruido según las actividades a desarrollar	Da la pauta para la protección de la salud de las personas y del ambiente, de la emisión contaminante de ruido proveniente de fuentes artificiales.
Reglamento para	Nº 30131-MINAE-	La Gaceta Nº 43 01	C	54.6,	Regula la forma de	Da la pauta en

<b>Instrumento Jurídico</b>	<b>Número y promulgación</b>	<b>Publicación</b>	<b>Orden (calificación de la regulación)</b>	<b>Artículos aludidos</b>	<b>Restricciones, sanciones, o beneficios</b>	<b>Explicación de influencia en el proyecto</b>
la Regulación del Sistema de Almacenamiento y Comercialización de Hidrocarburos	S	de marzo de 1992		54.9.3, 58.1.31, 58.3º	almacenar y dispensar los combustibles.	cuanto a los lineamientos a seguir en relación a el almacenamiento de productos especialmente combustibles para la lanchas.
Código de Trabajo	Nº 2 del 23 de agosto de 1943	Publicado en la Gaceta Nº 192 del 29 de agosto de 1943	B	En términos generales todos	Señala las obligaciones, y deberes que se deben tener para con los trabajadores que laboren en el proyecto	Influencia el proyecto en las medida que regula la relación trabajador – patrono en las etapas de construcción y operación
Ley sobre Riesgos del Trabajo	Nº 6727 del 24 de marzo de 1982	Publicada en la Gaceta Nº 57 del 24 de marzo de 1982	B	Del 193 al 273	Determina la cobertura que tiene el trabajador en caso de accidente de tipo laboral, así como la	Señala esencialmente la obligatoriedad del desarrollador del proyecto, que es el

<b>Instrumento Jurídico</b>	<b>Número y promulgación</b>	<b>Publicación</b>	<b>Orden (calificación de la regulación)</b>	<b>Artículos aludidos</b>	<b>Restricciones, sanciones, o beneficios</b>	<b>Explicación de influencia en el proyecto</b>
					remuneración porcentual según los diversos lesiones que se puedan presentar	patrono, de asegurar a sus trabajadores contra riesgos del trabajo por medio del Instituto Nacional de Seguros
Ley Orgánica del Ambiente	Ley Nº 7554 del 4 de octubre de 1996	Publicada en la Gaceta Nº 215 del 13 de noviembre de 1995	B	17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 32, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 59, 62, 64, 65, 69	Indica la necesidad de evaluación ambiental, y la potestad del poder ejecutivo por medio del MINAE para establecer Áreas Silvestres Protegidas, y para proteger los recursos marinos, costeros y humedales. Obligatoriedad de proteger el aire, el suelo, y las aguas de la contaminación.	Señala o da la pauta para hacer un uso adecuado del medio ambiente, sean marinos costeros o humedales. Necesidad de proteger los elementos del medio de la contaminación producto de su uso
Reglamento	Decreto Ejecutivo	Publicado en la	C	Capítulos,	Señala cuales son las	Define los requisitos

Instrumento Jurídico	Número y promulgación	Publicación	Orden (calificación de la regulación)	Artículos aludidos	Restricciones, sanciones, o beneficios	Explicación de influencia en el proyecto
General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	Nº 31849-MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC del 24 de mayo del 2004	Gaceta Nº 125 del 28 de junio del 2004		II (sección VII, artic. 27, 28, 29)), III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII.	evaluaciones a seguir según el tipo de proyecto, y los pasos a seguir para una correcta puesta en práctica desde una perspectiva ambiental. Así mismo señala las consecuencias de ejecutar proyectos sin haber efectuado la tramitología que solicita la SETENA.	y procedimientos generales por lo que se determina la viabilidad ambiental a las actividades, obras o proyectos nuevos.

### **1. Políticas de Salvaguarda del Banco Mundial activadas**

El Banco Mundial a través de un análisis de sus diferentes gerencias regionales identifica las Políticas de Salvaguarda que se aplicarán para cada proyecto, dependiendo de sus actividades. Para el PMES se han activado las siguientes Políticas de Salvaguarda del Banco Mundial:

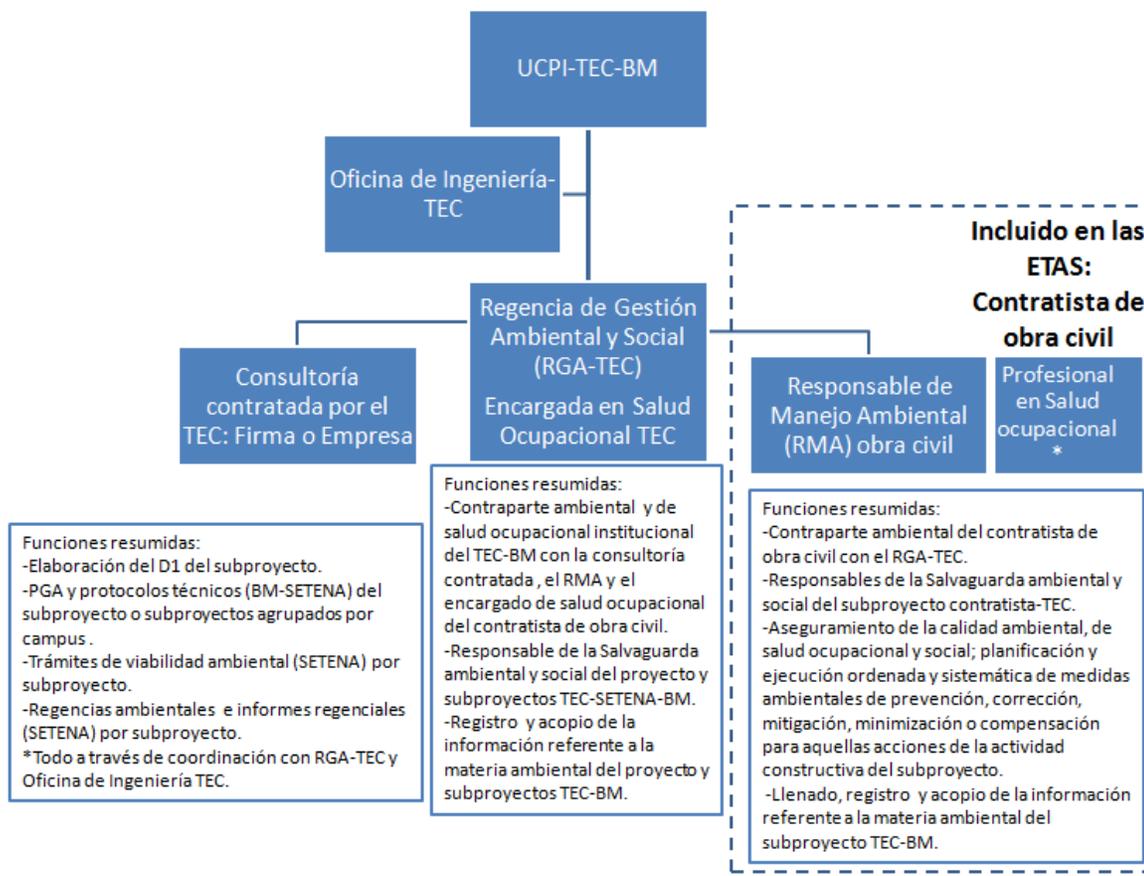
- Evaluación Ambiental (OP/BP 4.01).
- Hábitats Naturales (OP/BP 4.04).
- Patrimonio Cultural y Físico (OP/BP 4.11).
- Pueblos Indígenas (OP/BP 4.10).

### **2. Manejo Institucional del PGA con los proyectos con el Banco Mundial**

#### *Arreglos institucionales*

*Estructura organizativa propuesta para el control y seguimiento ambiental del proyecto:*

#### *Arreglos Institucionales*



Organigrama 1. Estructura organizativa propuesta de la Unidad Coordinadora del Proyecto Institución (UCPI), en la Salvaguarda Ambiental TEC-BM.

Adicionalmente el TEC contará con un Supervisor ambiental y social de obra (RGA), descrito en el Organigrama de la Unidad Coordinadora del Proyecto Institución (UCPI), y con un especialista en Salud Ocupacional establecido en la Oficina de Ingeniería-TEC, que coordinará con el Profesional en Salud Ocupacional del Contratista, con el Responsable del Manejo Ambiental por parte del contratista (RMA) y con el RGA-TEC. En la parte civil tendrá un Ingeniero Supervisor de la obra destacado también en la Oficina de Ingeniería-TEC, quien coordinará los aspectos técnicos-civiles con los Ingenieros del contratista.

### *Fase preparatoria*

En relación a los puestos ocupados por el supervisor ambiental de la obra (Regente ambiental-RA), Ingeniero Supervisor de la Obra y Responsable de Manejo Ambiental –RMA del contratista y el Regente de Gestión Ambiental del TEC-RGA, serán nombrados antes de dar inicio a la obra. El Regente Ambiental (RA) deberá de dar informes a la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA).

Estos profesionales (RA y el RMA) estarán nombrados una vez que el proceso de contratación de la empresa constructora finalice. Dichos nombramientos serán eventualmente informados y el TEC será responsable de informar de las personas o empresas a quienes se adjudiquen dichos puestos, antes de que la obra de inicio.

Una vez nombrado, el eventual contratista, en coordinación con su RMA y el RGA del TEC, implementarán un Plan de Comunicación para mantener informada a la población afectada por las obras, en donde se detallará: objetivo de las obras, alcance, fecha de inicio de finalización, medidas de seguridad que se establezcan, señalización, desvíos de accesos, impactos que conllevarán las obras, medidas de prevención y mitigación propuestas, procedimiento para la atención de quejas, etc. Dicha información deberá ser informada a la totalidad de la población universitaria y vecinos inmediatos, en donde se les dé información de que en caso de existir, se pueden plantear las quejas respectivas.

El RMA del contratista y el RGA del TEC fungirán como responsables encargados para la recepción de sugerencias o reclamos, habilitación de una sección en la página web del proyecto, así como la habilitación para el público de los documentos del proyecto en relación a la temática ambiental y los respectivos números de teléfono de la persona designada como RGA del TEC.

En relación al código de conducta que se aplicará al proyecto, debido a la inserción de trabajadores del eventual contratista, se podrán realizar reuniones y talleres conjuntos del RMA del contratista, el regente ambiental –RA- y con el RGA del TEC, para brindar los lineamientos requeridos en relación a la información que se deberá de suministrar a los trabajadores del eventual contratista, de manera que no se incurran en fallas que traigan consecuencias mayores al desarrollo del proyecto. Los profesionales responsables deberán de hacer llegar dicha información a los trabajadores del eventual contratista para evitar vacíos de información entre ellos. La información mínima que los empleados del eventual contratista deberán de conocer será:

- Código de conducta (Manual de Contratista-TEC)
- Plan de Manejo Ambiental, comprometido por el eventual contratista con la obra
- Manejo de desechos sólidos y líquidos
- Lineamientos de Salud Ocupacional, equipo de protección personal y normativa dentro del área de trabajo
- Relaciones con la comunidad universitaria y vecinos
- Recursos culturales, ambientales y sociales
- Medidas de mitigación, prevención
- Responsabilidades de los trabajadores con el PGA del proyecto

La organización de la fase constructiva del proyecto de TIC'S estará a cargo del eventual contratista, conjuntamente con el Instituto Tecnológico de Costa Rica, y sus representantes, quienes serán responsables por la ejecución del proyecto utilizando las mejores prácticas de ingeniería y métodos constructivos para garantizar el cumplimiento de las medidas ambientales y de seguridad laboral propuestas.

Asimismo, se efectuará un monitoreo constante para verificar que las acciones correctivas y mitigadoras de los impactos ambientales se están ejecutando correctamente. Este

seguimiento es uno de los recursos más valiosos que posee el desarrollador para demostrar su adecuado desempeño a la hora de llevar a cabo el proyecto. Como elemento principal de este proceso, aparece la figura del regente ambiental –RA-, profesional a cargo de velar por el adecuado manejo y cumplimiento de todas las medidas ambientales definidas durante el proceso de evaluación ambiental, del Responsable de Manejo Ambiental del contratista–RMA- profesional responsable de toda la temática ambiental en la fase operativa del día a día, y el Regente de Gestión Ambiental –RGA- del TEC, que fungirá como fiscalizador y contraparte del TEC y del Banco Mundial de la salvaguarda ambiental.

Algunas de las acciones, tendientes a monitorear el desarrollo del proyecto son:

1. En la fase constructiva, el monitoreo es conveniente realizarlo mediante un procedimiento documentado para medir, registrar y monitorear diariamente las operaciones y actividades propuestas en el Plan de Gestión Ambiental presentado por el TEC.
2. En la fase operativa se llevará un registro informativo consecutivo de las labores de seguimiento y su desempeño (control operacional) al RGA del TEC, a SETENA y a las Misiones de Banco Mundial.
3. Evaluación integrada del cumplimiento de las acciones del Plan de Gestión Ambiental cada mes, con la consecuente generación de los informes regenciales de SETENA y Banco Mundial, y se finaliza con un informe consolidado una vez terminadas las obras constructivas. Además, se establecerán una serie de instrumentos de llenado para el control y seguimiento ambiental.

### *Fase de construcción*

#### Plan de Comunicación

Al igual que en la fase preparatoria el RA de la empresa consultora en la parte ambiental, el RMA del Contratista, el RGA del TEC desarrollarán e implementarán un Plan de Comunicación para mantener informada a la población afectada por las obras, que informe acerca del objetivo de las mismas, alcance, fecha de inicio de finalización, medidas de seguridad laboral que se establezcan, señalización, desvíos de accesos, impactos que conllevarán las obras, medidas de prevención y mitigación propuestas, procedimiento para la atención de quejas, etc.

Esta información puede ser ofrecida, a través de talleres, reuniones, volantes, etc., no olvidando implementar un mecanismo para la atención y resolución de quejas y conflictos. Para que los afectados puedan expresar sus quejas, es importante no olvidar como herramienta útil, el sitio web del TEC y la sección que se habilitará acerca del proyecto desarrollado, en donde se dejará claramente destacado el sitio para contactar al encargado con sus números de teléfono, fax, correo electrónico y otros medios de contacto, en caso de quejas, y además de la disposición a mano del público de los documentos generados del proyecto.

Todas las actividades que se financien a través del PMES deben cumplir con los principios de las políticas de acceso a la información, participación y consulta del Banco Mundial. Los beneficiarios del proyecto se escogerán según la normativa interna del ITCR, es decir, en la operación del edificio como tal. Esta normativa está disponible en la página web [www.tec.ac.cr](http://www.tec.ac.cr).

Los beneficiarios y los posibles afectados tendrán mecanismos para ser informados del mismo, comunicar sus reclamos, recomendaciones o inquietudes y participar y ser

consultados. El Plan para la comunicación y participación y consulta (PCPC), del proyecto permitirá el acceso de la información al público y permitirá a los ciudadanos en general y a los actores directamente beneficiados por el subproyecto, estar informados sobre el objetivo del mismo y su desarrollo.

El PCPC incluye, entre otras cosas, la preparación de una página “web” del proyecto en cada una de las Universidades y dentro de ésta una página para la gestión ambiental y social, el uso de los medios locales y universitarios como la radio, panfletos, reuniones, redes sociales de internet, para llegar a la población beneficiada o afectada (Cuadro N° 13). Asimismo, las obras civiles y sus contratistas desarrollarán un Plan de comunicación de la obra con base en las medidas indicadas en el PCPC que permita implementar los objetivos de comunicación del PMES.

La información que se publicará deberá contener: i) información básica del proyecto; ii) cronograma de actividades preparatorias a la licitación; iii) nivel de riesgo socio-ambiental; iv) términos de referencia de los estudios ambientales cuando se requirió desarrollarlos; v) lista de empresas que participan en la licitación; vi) el resumen y los resultados del diálogo con la comunidad o estudiantes; vii) los estudios ambientales y sociales desarrollados; viii) en los casos que aplique, el plan de reasentamiento, el plan de desarrollo para pueblos indígenas y el plan de protección del patrimonio físico y cultural; ix) cualquier otro estudio importante que se haya hecho sobre el subproyecto; x) el anuncio de la empresa ganadora; xi) los contratos con compromisos sociales y ambientales a ejecutarse durante la implementación; y xii) informes de progreso.

Se anunciará y publicará también en los medios locales adecuados: i) el lugar, fecha e invitados al diálogo, ii) el borrador de los estudios ambientales y/o sociales y iii) en el caso de reasentamientos, el borrador del plan para permitir que los actores locales participantes al

diálogo tengan la información adecuada con suficiente anticipación para poder tener una participación informada en el diálogo.

Las actividades de consulta se acordaron realizar una vez se tengan los anteproyectos de las obras y las mismas se harán meses antes de las fechas contempladas para realizar las obras. La propuesta acordada es que se hará la consulta anualmente con los grupos de obras incluidas en cada Plan Operativo Anual (POA).

Cuadro 23. PLAN DE COMUNICACIÓN, CONSULTA Y ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN Y SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO EN FUNCIÓN DE LAS ETAPAS DEL CICLO DE PROYECTO PMES.

Etapa	Actividad	Objetivo	Responsable de Ejecutar	Responsable de supervisar	Frecuencia Momento	Indicador
<b>Aprobación del proyecto</b>	Preparar página web del proyecto en el sitio web del TEC	Informar a los actores sobre el desarrollo del proyecto	UCPI	BM	Aprobado el proyecto en la Asamblea Legislativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Página web completa con información del proyecto, documentos salvaguarda, EIAS, pliegos, PGA, controles de monitoreo, etc.</li> <li>- Página cuenta con un link de contáctenos y un formulario para llenar y enviar un reclamo, sugerencia, etc.</li> <li>- Otros informes de capacitaciones de los profesores, investigaciones, convocatorias que se realicen por el proyecto,</li> </ul>

Etapa	Actividad	Objetivo	Responsable de Ejecutar	Responsable de supervisar	Frecuencia Momento	Indicador
						etc.
<b>Diseño</b>	Reuniones de los equipos de diseño con las escuelas o facultades que requieren las obras, estudiantes, profesores	Diseño de obras que maximice los beneficios a los usuarios y reduzca efectos negativos en el ambiente y la universidad	Unidades de diseño de las obras	UCPI	Etapa preparatoria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunidad universitaria está informada de las obras, su diseño y ha participado en su diseño.</li> <li>- Memorias de reuniones con los equipos de diseño y beneficiarios</li> <li>- No hay reclamos u objeciones.</li> </ul>
<b>Preparatoria</b>	Consulta de subproyectos a nivel local. (Usar guía descrita en el Anexo 5)	Informar a los actores sobre el desarrollo del proyecto	UCPI	BM	Antes del Inicio Anual de los subproyectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proceso de Información de Inicio de Obra (PIIO) que explique las obras y posibles impactos y beneficios.</li> </ul>

Etapa	Actividad	Objetivo	Responsable de Ejecutar	Responsable de supervisar	Frecuencia Momento	Indicador
						<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lista de participantes</li> <li>- Temas discutidos y acordados</li> <li>- Temas corregidos en el EIA y PGA</li> </ul>
	<p>Audiencia Pública (si corresponde).</p> <p>Invitación en diario de circulación nacional a la presentación del proyecto y el EsIA señalará la disponibilidad del EsIA o de la Declaratoria de Impacto Ambiental para consulta pública.</p>	<p>Informar a los actores sobre el desarrollo del proyecto</p>	UCPI	SETENA	<p>Fecha y hora que convoque la SETENA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Publicación en diario nacional</li> <li>- Registros de la consulta o audiencia Publica</li> <li>- Lista de participantes</li> <li>- Temas discutidos y acordados</li> <li>- Temas corregidos en el EIA y/o PGA</li> </ul>
<b>Licitación de obras</b>	<p>Publicación del pliego de licitaciones</p>	<p>Invitar a los potenciales oferentes</p>	UCPI	BM	<p>Apertura de licitación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pliegos, anuncios y resúmenes de estos son puestos en la página web</li> </ul>

Etapa	Actividad	Objetivo	Responsable de Ejecutar	Responsable de supervisar	Frecuencia Momento	Indicador
civiles						del proyecto
	Informar sobre adjudicación en firme de obra	Invitar a los potenciales oferentes y demás interesados	UCPI	BM	Adjudicación de obra	– Publicación del contratista seleccionado.
Inicio de obra	Proceso de Información de Inicio de Obra (PIIO) <sup>5</sup>	Informar a las comunidades vecinas, autoridad ambiental y municipal y ONG	RGA de la UCPI	UCPI		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Material preparado por la UCPI</li> <li>– Lista de invitados, asistentes</li> <li>– Lista de temas tratados y preguntas y respuestas</li> <li>– Lista de acuerdos</li> </ul>
	Informar inicio de obra en página web y otros medios locales	Informar a las comunidades vecinas, autoridad ambiental y municipal, y ONG	UCPI – Contratista	RGA – UCPI	15 días antes de inicio de la obra	– Anuncio de inicio de obra se coloca 15 días antes del inicio de obra en la página web del proyecto

<sup>5</sup> Que puede incluir reuniones, avisos por correo electrónico, afiches, radio, televisión u otro medio disponible pero registrado.

<b>Etapa</b>	<b>Actividad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Responsable de Ejecutar</b>	<b>Responsable de supervisar</b>	<b>Frecuencia Momento</b>	<b>Indicador</b>
	Preparación de Folleto explicativo de obra	Informar a las comunidades vecinas, autoridad ambiental y municipal, y ONG	UCPI Contratista	RGA – UCPI	15 días antes de inicio se entrega en vecindario inmediato	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Numero de folletos entregados</li> <li>- Número de personas informadas</li> </ul>
<b>Periodo de Construcción</b>	Adjuntar reportes de monitoreo a página web de proyecto	Informar a las comunidades vecinas, autoridad ambiental y municipal, y ONG	RGA UCPI	UCPI	Cada mes / trimestralmente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informes de monitoreo de la obra puestos en la página web.</li> <li>- Informes trimestrales puestos en la página web.</li> </ul>
<b>Finalización de obras</b>	Revisión de No conformidades o pendientes con Contratistas	Verificar con los beneficiarios, supervisores autoridad ambiental, local, municipal	UCPI – Contratista	RGA – UCPI	Una reunión, un mes antes de entregar la obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha de Verificación completa por RGA</li> <li>- Lista de invitados, asistentes</li> <li>- Lista de temas tratados y preguntas y respuestas</li> <li>- Revisión de reclamos y acuerdos para</li> </ul>

<b>Etapa</b>	<b>Actividad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Responsable de Ejecutar</b>	<b>Responsable de supervisar</b>	<b>Frecuencia Momento</b>	<b>Indicador</b>
						solucionarlos antes de concluir la obra
<b>Finalización de obras</b>	Adjuntar informe de cierre ambiental  Invitación representante de CONARE ante SETENA para visita de cierre	Informar a la comunidad sobre la conclusión de las obras	RGA - Contratista	UCPI	Al final de la obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe de Cierre</li> <li>- Bitácora ambiental se cierra</li> <li>- Registro fotográfico de que no quedan pasivos ambientales.</li> <li>- Reporte de SETENA</li> </ul>
<b>Periodo de Operación</b>	Página web de las unidades de los proyectos	Comunicar a las comunidades vecinas, autoridad ambiental, municipal, y ONGs	UNIDAD AMBIENTAL Universidad	UCPI	Primer mes de entrar en operación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Página web presenta resumen de la construcción como referencia.</li> <li>- Página se acondiciona para mantener información sobre la</li> </ul>

Etapa	Actividad	Objetivo	Responsable de Ejecutar	Responsable de supervisar	Frecuencia Momento	Indicador
						operación, mantenimiento, gestión ambiental y social, seguridad ocupacional, de los proyectos.
	Adjuntar informes semestrales o anuales de mantenimiento y gestión ambiental a la página web del proyecto	Comunicar a las comunidades vecinas, autoridad ambiental, municipal, ONGs	RGA UCPI	UCPI	Periódicamente como defina el RGA de la UCPI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informes anuales o semestrales están presentes y se actualizan en tiempo real.</li> <li>- Se informa a la sociedad en general de los logros en la gestión ambiental y social del TEC.</li> <li>- Se informa de oportunidades de capacitaciones ambientales, etc.</li> </ul>

### Para las Consultas públicas

Para las consultas públicas previas y posteriores se utilizará el protocolo incluido en el Marco de Gestión Ambiental y Social del Banco Mundial

### Responsables

Los responsables de la convocatoria, de la preparación de materiales, la presentación ante los consultados, etc., es la UCPI de cada Universidad y la consulta será liderada por (i) Responsable de la Gestión Ambiental y Social del Proyecto (RGA-TEC), en coordinación con el RMA del Contratista. El RGA lo requiera, la UCPI buscará apoyo de especialista en comunicación, planificación y relaciones o prensa para coordinar estas actividades con la comunidad universitaria dentro y fuera del TEC.

### Convocatoria

La consulta se deberá convocar por los medios más razonables posibles para el área y contexto local de donde se desarrollarán las obras. La invitación deberá anunciarse o enviarse al menos 15 días antes de la fecha prevista para la actividad y meses antes de terminar los documentos de evaluación ambiental. Con el fin de tener el tiempo necesario para poder adjuntar los resultados de la consulta en el EIA, PPGA u otro instrumento de evaluación ambiental del subproyecto y se presente al (i) Banco Mundial y/o a la (ii) SETENA.

### Comunidad Universitaria

Para la construcción del Edificio de TIC'S, el Instituto para comunicarse con la comunidad universitaria podrá usar: comunicados a las facultades y escuelas, anuncios en la página web central del TEC, comunicados a las asociaciones y federaciones de estudiantes, correos electrónico, volantes, entre otros.

Ejemplos de participantes a convocar:

- Federación de Estudiantes del Tecnológico de Costa Rica (FEITEC) –Asociaciones Estudiantiles
- Población estudiantil
- Comunidad externa

Organizaciones locales que se pueden contactar para las acciones de consulta y comunicación:

- Grupos vecinales los Barrios La Puebla y San Agustín-Taller inicial de comunicación “volante informativo” Presa-TEC.
- Representante de CONARE en la Comisión Plenaria de SETENA
- Representante de la Municipalidad de Cartago

#### Preparación de material

El RGA del TEC con el apoyo de la Unidad o del Área de planificación o Ejecutora de las obras son los responsables de preparar un resumen del proyecto a consultar (descripción de la obra, cronograma, ubicación, alcance, etc.), facilitar los documentos para que se publiquen en el sitio web del PMES, en la página web del TEC y de hacer un resumen de los instrumentos ambientales a consultar como: MGAS, EIA, PGA, PPGA, etc.

#### Evento

El evento puede tener la duración que sea necesario, se recomienda de 1-2 horas. Durante el evento un representante de la UCPI o quien este designe deberá ser el moderador de la palabra.

Preguntas y respuestas. El moderador abre la sesión de preguntas y respuestas. Esta etapa es la clave de la consulta y debe hacerse de forma ordenada y documentada. Se sugiere dos formatos que permitan la mayor participación del público:

- i. Los asistentes escriban sus comentarios y preguntas, de esta manera queda un registro que después puede ser escaneado o físicamente guardado.
- ii. Los asistentes solicitan la palabra y se les proporciona un micrófono para que realicen su pregunta de forma clara y se identifiquen si lo desean.
- iii. Una persona de la UCPI se encargara de escribir las preguntas y respuestas.
- iv. El RGA será responsable de contestar las preguntas que tengan que ver con la gestión ambiental y social del proyecto o iniciativas/obras, de informar sobre los mecanismos de comunicación, participación y atención de reclamos que tendrá el proyecto/subproyecto y del cumplimiento de la normativa nacional y Políticas de Salvaguarda del Banco Mundial.
- v. El representante de la UCPI o de la Unidad de Planificación o Ejecución de obras si están presentes, pueden contestar las preguntas sobre el proyecto, las obras, alcances, capacidades, etc.

#### Registro del evento

Se recomienda que una persona específica se encargue de recoger firmas de asistencia, fotografías, videos u otro tipo proceso que permita registrar/documentar la actividad. (Podría ser el RGA-TEC o a la persona que él designe).

### Resultados de la consulta

El evento y sus resultados son públicos. Por tanto se debería preparar una ayuda de memoria indicando el proceso realizado, la convocatoria realizadas, los organizadores y representantes de la UCPI que participaron, la lista de asistencia, la información compartida, las preguntas realizadas, las respuestas ofrecidas, la forma en que se atenderá los resultados de la consulta, preguntas, reclamos, recomendaciones, etc., los pasos a seguir en el desarrollo del proyecto/subproyecto, adjuntar los registros de la actividad, otros.

### Envío al Banco o a SETENA

La Ayuda de memoria de la actividad de consulta debe ser ajuntada a los documentos del proyecto o subproyecto que deben enviarse al Banco Mundial o SETENA, según corresponda. Los documentos deben enviarse en formato Word (fotos en jpg.) de forma electrónica o por correo postal etc.

### Almacenamiento y manejo de la información

- a) Todos los registros deberán almacenarse en forma digital y escrita en la Base de datos de la gestión ambiental y social que deberá implementar el/la RGA del TEC.
- b) Esta información deberá estar disponible para cuando se realicen misiones de supervisión o al alcance de algún ciudadano que la solicite.

La información o resumen de la actividad se pondrán en la página web del TEC del proyecto.

### **3. Especificaciones Técnicas Ambientales (Ver Información Complementaria de PGA)**

#### Plan de Manejo de Desechos

Tal como lo determina el Banco Mundial, en el Marco de Gestión Ambiental y Social, un adecuado Plan de Manejo de desechos, deberá de contemplar el manejo de desechos sólidos, tóxicos y líquidos generados a partir de las obras que se desarrollarán dentro del área del proyecto, el cual contempla al edificio de TIC's.

Este deberá de contemplar para cada tipo de desechos las siguientes condiciones, según el Banco Mundial y el TEC:

#### Manejo de desechos sólidos-se le establece al eventual contratista que:

- Minimice la producción de desechos como producto de la ejecución de las obras, que debe ser tratada o eliminada;
- Identifique y clasifique el tipo de desechos generado. En el sitio designado como área de acopio de desechos, se deberá colocar contenedores para los diferentes tipos de desechos (aprovechables, de obra, tóxicos). Los desechos peligrosos (desechos médicos, punzocortantes, pinturas, aceites quemados, entre otros), se deberán manejar apropiadamente para su almacenaje, colección, transporte y disposición final;
- Identifique y demarque áreas de disposición de los desechos, que claramente indiquen los materiales específicos que pueden ser depositados en cada uno; no se quemará ningún tipo de desecho;
- Controle la ubicación de los desechos de construcción (incluso reducciones de la tierra) en sitios de disposición autorizados por la normativa ambiental municipal y nacional (> 300 m de ríos, corrientes, lagos, o pantanos). Disponer en áreas

autorizadas todos los desechos sólidos y líquidos, metales, aceites usados y material excedente generado durante la construcción, los que deberán ser incorporando al sistema de reciclaje y separación de materiales del TEC;

- Limpieza del sitio: Establecer y hacer cumplir procedimientos de limpieza del sitio todos los días, incluyendo el mantenimiento adecuado de las zonas de disposición de los escombros producto de la construcción; y
- Los desechos reciclables o aprovechables como (metal, vidrio, eléctrico, cartón y papel) deberán colocarse en contenedores rotulados aparte con tapa pesada que no pueda ser levantada por los animales silvestre o domésticos en el campus., aplicando sus programas vigentes de reciclaje proponiendo la siguiente metodología de separación:

<b>Propuesta de separación de residuos aprovechables Eventual contratista - "centro de acopio menor escala"</b>			
Contenedor de envases plásticos-polilaminado- envases de cartón - envases de aluminio-hojalata- envases de vidrio sin quebrar	Contenedor tipo estañón Restos de cables eléctricos	Contenedor de cartón de embalaje, papel, plástico de embalaje y bolsas de cemento	Contenedor tipo estañón residuos metálicos varilla, perlins, perfilería, marcos de aluminio de ventana

Manejo de Desechos Tóxicos -se le establece al eventual contratista que:

- Almacenar temporalmente en sitio todas las sustancias peligrosas o tóxicas en contenedores seguros, con información detallada de la composición e información para su adecuado manejo;

- Si se colocan asbestos en el sitio de proyecto, este deberá estar marcado claramente como material peligroso;
- Cuando sea posible los asbestos serán depositados y sellados para minimizar la exposición;
- El asbesto, antes de eliminarlo (si es necesario) se tratarán con un humectante para minimizar el polvo del asbesto;
- El asbesto será manejado y eliminado por trabajadores calificados contratados por el eventual contratista mediante equipos de salud y seguridad;
- Si el material de asbesto se almacena temporalmente, los residuos deben ser almacenados dentro de contenedores cerrados y marcados adecuadamente. Se tomarán medidas de seguridad contra la extracción no autorizada del sitio;
- El asbesto eliminado no puede ser reutilizado; y
- Se deberá aplicar la legislación del país en relación a la disposición final de desechos.

#### Manejo de Desechos Líquidos:

- Las aguas negras y servidas de los sitios usados por el personal de las obras (comedor, letrinas, etc.) deben ser pretratadas o manejadas adecuadamente antes de verterlas al alcantarillado interno del TEC;
- Los vehículos y maquinaria serán lavados sólo en las zonas designadas donde la esorrentía no contamine cuerpos de agua superficie natural.
- Identifique y demarque áreas de mantenimiento de equipo (> 50 m de ríos, corrientes, lagos, pantanos o esteros);
- Asegure que todas las actividades de mantenimiento de equipo, incluso cambios de aceite, son conducidas dentro de áreas de mantenimiento demarcadas, esto en casos excepcionales aprobados por el RGA del TEC; nunca disponga los aceites o lubricantes

usados en la tierra, cursos acuáticos, canales de drenaje o en sistemas de drenaje o alcantarilla;

- Identifique, demarque y haga cumplir el uso de rutas de acceso dentro del sitio para limitar el impacto en áreas con vegetación; y
- Los talleres y bodegas deberán tener instalado áreas impermeables (hormigón) con un sistema de drenaje adecuado para prevenir la contaminación del sitio durante y después de la construcción.

Es importante mantener siempre a mano y aprovechar la facilidad con la que cuenta el TEC, quienes cuentan con su propio programa de reciclado de algunos tipos de desechos, por lo cual para el presente proyecto, se clasificarán todos los desechos y los que se pueda dar el debido tratamiento en el centro de acopio, se dispondrán en dicho centro o en el parque industrial de Cartago donde se encuentra ubicado el Proyecto de Mermas TEC. Este tratamiento se dará a los residuos al menos una vez por semana o dependiendo de la recolección que se le dé a los residuos dentro del campus.

En caso de que otros desechos no se les pueda dar tratamiento dentro del campus, es decir, aprovechamiento, el eventual contratista deberá realizar esta disposición con el sistema de recolección municipal o en algún sitio previa autorización de municipalidad..

Los desechos según tipo serán dispuestos en sitios debidamente rotulados en el AP para que tanto los trabajadores de los edificios, como los recolectores de basura, sepan donde disponerlos y que no exista confusión en su recolección y disposición final.

#### **4. Plan control del ruido y calidad del aire**

##### Control del Ruido

Se harán respetar los reglamentos del Ministerio de Salud vigentes para el control de ruido, entre estos los reglamentos N° 32692-S y N° 28718-S. El ruido es uno de los efectos de cualquier construcción que puede generar reclamos y molestias por parte de vecinos o de la población estudiantil del TEC. Asimismo, el nivel de ruido que generen los vehículos y las maquinarias por utilizar en la etapa de construcción deberá ser aprobado por la Inspección de la obra, contando para ello con la asistencia del Responsable de la Gestión Ambiental de la UCPI para asegurar menores niveles de ruidos y vibraciones.

Posibles fuentes de ruido: generadores portátiles, vehículos y maquinaria pesada, demoliciones, excavaciones, camiones mezcladores de cemento, taladros, otros.

Para controlar las molestias causadas por el ruido generado durante la construcción, el Eventual contratista deberá:

- Limitar o restringir los ruidos por perforación, a menos de que se cuente con los permisos y restricciones de las normas nacionales;
- En caso de necesitarse el uso de explosivos, las labores correspondientes deben de ser coordinadas con el RGA, el encargado de seguridad ocupacional del eventual contratista y el responsable de manejo ambiental de la empresa Eventual contratista.
- La empresa eventual contratista a través de su RMA y el encargado de salud ocupacional deben realizar un protocolo de prevención, comunicación y manejo

responsable de explosivos, de acuerdo a la normativa nacional, mismo que será revisado por el RGA, para su aprobación y/ o modificación.

- En caso de equipo o maquinaria, que no se puede aislar como generadores, compresores de aire y otros equipos mecánicos accionados, se deberán tomar medidas con el fin de minimizar el ruido que sea provocado de acuerdo con la normativa nacional. En los casos en que amerite, el RGA podrá establecer horarios y tiempos de uso o frecuencia de la maquinaria, de forma que la generación del ruido no sea masiva.
- Mantener el tráfico relacionado con la construcción no mayor a 20 kilómetros por hora en calles dentro de los campus universitarios y a velocidades establecidas por la normativa nacional en calles vecinas inmediatas;
- Mantener niveles del ruido asociados con toda la maquinaria y equipo en un valor no mayor a los 85 dB(A); a través de un plan de monitoreo definido por cada Universidad.
- En áreas sensibles como cerca de hospitales, clínicas, oficinas judiciales, etc., medidas más estrictas deben ser puestas en práctica para prevenir niveles del ruido indeseables mayores a 50 dB, como indica el Decreto N° 28718-S.
- En áreas residenciales que estén en el área de influencia directa al sitio del proyecto las obras deberán mantener niveles inferiores a los 65 dB (A), durante el día, como indica el Decreto N° 28718-S.

- Los trabajadores deberán usar siempre protección personal y auditiva cuando el ruido se encuentre entre 70-85 dB (A). Ningún trabajador debe estar expuesto a un nivel de ruido mayor de 85 dB (A), ya que se puede generar pérdida auditiva al personal.
- No se permitirá el uso de equipos de sonido o radios con alto volumen de sonido
- Se realizarán ciclos de trabajo seguidos, ciclos de descanso en aquellas actividades que generen ruido continuo y puedan superar el límite permisible, especialmente si hay cercanía a instalaciones de estudio e investigación existentes del TEC.
- Niveles a supervisar :
  - Nivel de alarma (umbral): corresponde al nivel de ruido por debajo del cual sea muy pequeño el riesgo de que un oído no protegido sufra un deterioro como consecuencia de una exposición de ocho horas diarias (80 dB).
  - Nivel de acción: nivel de presión sonora a partir del cual se deben establecer medidas de prevención (82 dB)
  - Nivel de peligro: corresponde al nivel de ruido por encima del cual una exposición de ocho horas diarias del oído no protegido puede producir deterioro de la audición o la sordera (85 dB).
- Para las mediciones en campo se deberá usar un sonómetro calibrado integrador, capaz de proporcionar datos de SPL, LMax, LMin, LPk (pico), LEQ/LAVG y tiempo transcurrido. Este sonómetro deberá ser aportado por el

contratista. El RMA podrá coordinar con el RGA para realizar las mediciones en términos de control cruzado, si la Universidad está en capacidad de realizar dichas mediciones. El RMA deberá entregar al RGA un cronograma de mediciones de manera que se programen según las etapas del proyecto, y debe indicar claramente los puntos de medición y la cantidad de mediciones por punto en un croquis de sitio.

En este sentido la Universidad hará control cruzado de exposición ocupacional para puestos críticos a través de la Escuela de Ingeniería de Seguridad Laboral e Higiene Ambiental (EISLHA) del TEC, y las confrontará con las mediciones que realice el contratista.

#### ***5. Plan de Control de emisiones al aire y polvo.***

El RGA asegurará que se cumplan con la normativa nacional correspondiente. Para ello el RGA hará las coordinaciones correspondientes para que el Laboratorio de Higiene Analítica de la EISLHA realice los monitoreos de la calidad del aire periódicos con un medidor de partículas. Dicho laboratorio deberá entregar al RGA y este a su vez lo socializará con el RMA del eventual contratista para verificar puntos y niveles críticos. El RMA confeccionará un cronograma de mediciones de manera que se programen según las etapas del proyecto, y debe indicar claramente los puntos de medición y la cantidad de mediciones por punto en un croquis de sitio. El eventual contratista deberá reducir la producción de polvo y materiales articulados siempre, para evitar impactos a familias circundantes y negocios, y sobre todo a la gente vulnerable (niños, adultos mayores).

Se recomienda durante las obras realizar al menos un monitoreo mensual, sin aviso, al sitio de las obras y realizar un monitoreo perimetral de al menos los siguientes parámetros: PTS y PM10. Se realizará un muestreo inicial que sirva de línea base (se podrá usar información

disponible de fuentes secundarias) y uno final de PTS, PM10, Dióxido de Azufre, Monóxido de Carbono.

Todas las vagonetas que transporten carga deberán tapar sus cargas y ajustar con mecates de manera que los escombros, arenas, piedra, suelo, etc., no se dispersen en su recorrido. De igual forma antes de salir del área de construcción deberán limpiar las llantas de la maquinaria para eliminar residuos de arenas, barro entre otros. Los conductores serán monitoreados para que se haga respetar esta norma y se aplicarán sanciones al eventual contratista si no se cumple.

Se debe prevenir durante la fase de remoción de la vegetación extensas áreas expuestas a la acción del viento; los residuos generados deben ser depositados en sitios autorizados; no se realizarán quemas de vegetación o escombros de ningún sitio.

Se debe proteger las zonas de producción de polvo alrededor de áreas de construcción, prestando la atención a áreas cerca de zonas de vivienda, comerciales, y recreativas;

Cuando el RGA y RMA lo determinen necesario se debe aplicar el rocío de agua, en caminos de tierra, áreas de corte, canteras y zonas de préstamo de material. Se deberá instalar trampas de sedimentos y barro en calles, drenajes y lugares con pendiente, para capturar el sedimento que se arrastre con el escurrimiento.

La flota de vehículos, maquinaria, tractores, etc. deberán tener los permisos de RITEVE, permisos del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (pesos y dimensiones) (cuando aplique) y marchamo al día. Los vehículos deberán contar con los certificados de emisión. (Ver especificaciones en anexo lineamientos de Salud Ocupacional para la elaboración de proyectos de construcción, remodelaciones y subcontratistas).

No se permitirán las quemas de ningún material de residuos u obras. El personal deberá usar tapabocas durante tareas de demolición o lijado de paredes, mezcla de cementos, etc. Los escombros y todo desecho que genere polvo serán colocados en contenedores con tapa para reducir la generación de polvo contaminante.

Se debe realizar un cerramiento perimetral en las zonas donde se están realizando excavaciones o demoliciones, con el fin de evitar el esparcimiento de polvo. Para el almacenamiento de materiales, tales como piedra, arena o lastre se usará un plástico resistente para cubrirlo, evitando la suspensión de partículas finas en el aire. Durante el uso de pinturas, solventes, pegamento y otros se recomienda utilizarlos en sitios ventilados y usar preferiblemente pinturas a base de agua.

El RMA del contratista debe tener en su registro de información un inventario actualizado cada 7 días del equipo, vehículos y maquinaria en la construcción, que contenga copia de las revisiones técnicas vehiculares al día (RTV) y permisos del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (pesos y dimensiones) de todos los equipos donde aplique dicho aspecto). El RGA podrá solicitar en cualquier momento esta documentación.

*El RGA hará las coordinaciones correspondientes para que el Laboratorio de Higiene Analítica de la EISLHA realice los monitoreos de la calidad del aire periódicos con un medidor de partículas. Dicho laboratorio deberá entregar al RGA y este a su vez lo socializará con el RMA del contratista para verificar puntos y niveles críticos. El RMA confeccionará un cronograma de mediciones de manera que se programen según las etapas del proyecto, y debe indicar claramente los puntos de medición y la cantidad de mediciones por punto en un croquis de sitio.*

#### Plan de manejo de aguas residuales

En general se deberán de implementar los lineamientos indicados en el plan de manejo de desechos líquidos descritos en el correspondiente apartado, tanto para aguas de desechos en general, como para aguas negras durante el período de construcción, en donde se deberá de impermeabilizar las zonas en donde se tratarán residuos líquidos de cementos, lavado de instrumentos de trabajo, entre otros. Dichas aguas se deberán de interconectar con el sistema sanitario del TEC, o en casos aprobados por RGA del TEC, se permitirán el uso de letrinas o cabinas móviles. Estas cabinas sanitarias deberán ser limpiadas al menos una o dos veces a la semana para mantener las condiciones sanitarias de los trabajadores de la construcción.

También se deberá de evitar el lavado de maquinaria como vagonetas o tractores dentro del AP para evitar grandes cantidades de desechos de esta naturaleza. En caso de que se dé este tipo de situación, deberá de existir un control de que las aguas producto de esta actividad no llegue hasta cuerpos de aguas cercanos.

En caso de que se dé el manejo de sustancias peligrosas, tales como combustibles, aceites u otro tipo de sustancias, se deberán de almacenar y tratar en piletas de contención para evitar derrames.

#### *Control de la Calidad del Agua:*

##### *Cuerpo de Agua*

*Estas actividades son para el monitoreo del cuerpo de agua (río Toyogres) en el área de influencia directa, con el fin de prevenir la contaminación y una degradación mayor en cuerpos de agua en los alrededores de las construcciones o hacia donde la pendiente favorezca el escurrimiento de contaminantes proveniente de los sitios de obras.*

*Se debe instalar un Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua en los sitios a intervenir por la obra del edificio de Residencias, a ser implementado por el RGA de la UCPI a través del Centro de Investigación y de Servicios Químicos y Microbiológicos -CEQIATEC-. Las muestras se deberán ser tomadas en los sitios acordados por el RGA de la UCPI y enviadas al laboratorio inmediatamente. Las muestras podrán ser tomadas conjuntamente con el RMA del Contratista, ya sea por el RGA, por personeros del CEQIATEC o algún asistente que designe el RGA. Dos semanas antes del inicio de la obra se tomarán dos muestras de agua por sitio, en tres o dos sitios a intervenir durante la ejecución de las obras y cada dos meses en los mismos sitios, hasta la conclusión de las obras. Los parámetros a medir serán: pH, conductividad, color, sólidos totales, sólidos suspendidos, nitratos y fosforo soluble, DBO, DQO, coliformes fecales y totales, grasas y aceites, nitratos, cloruros, sulfatos, metales (a definir por RGA) y la prueba de SAAM.*

#### *Agua potable*

*Para el Campus de Cartago del TEC –donde estará situado el Edificio de TIC'S-, las aguas de consumo son municipales. Por esta razón y con referencia del Marco de Gestión Ambiental y Social, no se debe hacer análisis de la calidad de agua periódicos, sino más bien análisis esporádicos para la confirmación de la calidad de la misma. Será a criterio del RGA de TEC la cantidad y periodicidad de dichos análisis esporádicos.*

#### Plan de control de Excavaciones y Control de Erosión

##### **a. Sitio de Obra:**

Se deberán establecer adecuadas medidas para el control de la erosión y sedimentos, para evitar que los sedimentos ocasionados por el movimiento de tierras causen turbidez excesiva en cuerpos de aguas cercanas al lugar de la construcción.

- Colocar barreras de control de erosión alrededor del perímetro de cortes, áreas de disposición y carreteras; lagunas de contención de sedimentos, mallas finas para evitar el escurrimiento de sedimentos a los drenajes naturales.
- Rociar el agua en caminos de tierra, cortes y canteras, para reducir la erosión inducida por el viento, si es necesario; y
- Mantener siempre la velocidad de vehículos en menos de 20 kilómetros por hora dentro del área de trabajo o campus y comunidades vecinas con el fin de evitar accidentes, que caigan materiales al suelo, etc.
- Se deberán construir desarenadores y sedimentadores que garanticen la retención del material en suspensión, antes de la descarga a la red de aguas (residuales o pluviales) o a cualquier cuerpo de agua, con el fin de cumplir con la ley de vertido de aguas.
- Se deben conducir a los desarenadores y sedimentadores las aguas provenientes de las zonas destinadas para el manejo de concretos y materiales (agregados), las cuales deben de contar con canales perimetrales, los patios y áreas a la intemperie que deben ser dotados de pendientes de drenaje, la zona de lavado de maquinaria, herramienta y la de corte de ladrillos o bloques.
- Se debe realizar limpieza permanente de los desarenadores y sedimentadores. El material extraído de éstos, deberá llevarse a lechos de secado, antes de su disposición final en sitios autorizados.

- Se deberá interceptar y controlar mediante sistemas de drenaje como filtros o cunetas, las aguas de niveles freáticos y conducir las a una fuente receptora o la red de alcantarillado de aguas pluviales.
- No se debe disponer ni almacenar materiales, escombros o desechos en áreas de protección ribereña

**b. Cantera y zonas de préstamo:**

- El eventual contratista deberá mostrar los permisos mineros correspondientes para la extracción de materiales de construcción de canteras o yacimientos.
- Identificar y demarcar la ubicación de canteras y zonas de préstamo, asegurando que estén más allá de 50 metros de distancia de áreas críticas, como cuevas escarpadas, suelos propensos a la erosión y áreas que drenan directamente en cuerpos de agua sensibles; y
- Limitar la extracción de material a las zonas aprobadas y demarcadas de extracción de material y zonas de préstamo que tengan los permisos ambientales para su explotación.

**c. Excavaciones:**

- Los residuos de construcción no deben mezclarse con la capa orgánica del suelo que se haya removido durante las excavaciones. En caso de que el eventual contratista incumpla se le deben aplicar las cláusulas penales incorporadas en el pliego de condiciones del contrato.

- El sitio establecerá adecuadas medidas para el control de erosión y sedimentos, para evitar que los sedimentos producidos por el movimiento de tierras fuera del sitio cause turbidez en cuerpos de agua cercanas al lugar de la construcción;
- Se deberá utilizar el suelo orgánico removido en labores de revegetación, mejoramiento paisajístico, para estabilización y revegetación de taludes, riberas, cortes y zonas verdes, mejorar el paisaje o para mantener el crecimiento de la vegetación y controlar la erosión. Dichos acopios de suelo deberán hacerse en montículos de hasta 2,50 m de altura recubiertos con membranas de polietileno o lonas para evitar su contaminación y pérdida.
- También podrá ser utilizado para compactar otras áreas específicas de la finca que así lo requieran. Para ello, la circulación de la maquinaria se hará dentro de las instalaciones del TEC y no en vías cantonales.
- En aquellos casos donde se encuentren evidencias de restos arqueológicos, debidamente referidos por un arqueólogo en la fase de evaluación ambiental sea en un D1, D2, EsIA o PPGA, se deberá realizar una inspección en el sitio del proyecto para verificar como se debe proceder, antes de realizar excavaciones, acompañados de un arqueólogo.

**Programa de Salud Ocupacional, de Capacitación y Código de Conducta (Manual de Contratista-TEC)**

**Para este PGA, para las Especificaciones Técnicas Ambientales, para los pliegos de licitación, para las fichas de llenado y para la gestión propia de salud ocupacional y código de conducta en el Proyecto de TIC'S, se definirá como instrumento de uso obligatorio por parte de los contratistas al**

**"Manual de Seguridad para Contratista TEC". Este documento está en últimas revisiones y aprobación por parte de la Comisión de Salud Ocupacional del TEC .**

**El tema estará coordinado por el Profesional en Seguridad Ocupacional del TEC y el Profesional en Salud Ocupacional del eventual contratista, siempre en comunicación con el RMA del contratista y el RGA del TEC.**

Las responsabilidades del eventual contratista incluyen la protección de los trabajadores. El Eventual contratista debe ser responsable de cumplir con todas las medidas de seguridad ocupacional que exige la universidad contratante así como la legislación nacional e internacional que cubre a los trabajadores y cualquier otra medida necesaria para prevenir accidentes, incluyendo la aplicación de los siguientes lineamientos:

## **“Especificaciones de Salud Ocupacional para la Elaboración de Proyectos de Construcción, Remodelaciones y Subcontratistas”**

### **I. PARA LA CONTRATACIÓN DE CONTRATISTAS Y PERSONAS FÍSICAS**

Para este caso se deberá seguir el procedimiento de cumplimiento de normas de seguridad para contratistas del TEC:

1. El procedimiento deberá ser entregado a todo contratista sin excepción alguna, por parte del coordinador del proyecto.
2. En lo referente a proyectos a subcontratados a contratistas constructoras que cuenten con más de 50 trabajadores como lo indica el Reglamento de Oficinas o Departamentos (Decreto N° 27434- MTSS) de Salud Ocupacional, se les exigirá a las mismas mediante el contrato elaborado por la Oficina de Contratación y Suministros, la contratación y permanencia durante el proyecto de un encargado de Salud Ocupacional o inspector de Seguridad Laboral, quien será el vínculo de comunicación directa en materia de Salud Ocupacional con el encargado de Salud Ocupacional del TEC. A dicho profesional se le pondrán solicitar informes, cambios de procedimientos e informes de accidentalidad.
3. Al contratista podrá exigírsele la compra de equipos de protección personal de mejor calidad que los utilizados, si la Oficina de Salud Ocupacional del TEC considera que los usados han expedito su vida útil o no se ajustan a los riesgos presentes. Para lo anterior se entregará también al contratista una copia del procedimiento Criterios de selección y compra de equipo de protección personal mediante los coordinadores de los proyectos.
4. El contratista deberá presentar ante la contraparte del TEC de Salud Ocupacional, el manual de seguridad ocupacional, los procedimientos de trabajo y demás documentación relacionada para su revisión cuando se les solicite.

### **II. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA**

#### **1. Responsabilidad de la Gerencia de la Empresa Contratada**

- 1.1. Suministrar los recursos económicos y humanos necesarios para proporcionar los medios de protección requeridos en los proyectos con el fin asegurar que todos los trabajadores se encuentren resguardados en caso de manifestarse un riesgo.
- 1.2. Respetar las políticas de Gestión de Riesgos Laborales, Salud Ocupacional y Ambiente con que cuente la universidad.

- 1.3. Velar que el cartel y el contrato se cumplan y se cumpla con la legislación nacional
- 1.4. Liderar y coordinar el diálogo entre su personal y los representantes del TEC
- 1.5. Asegurarse que se cumplan las especificaciones técnicas ambientales de forma rigurosa y respetar la indicaciones de la inspección ambiental

## **2. Del Ingeniero(a) a cargo de la obra del contratista**

- 2.1. Velar que el cartel y el contrato se cumplan y se cumpla con la legislación nacional
- 2.2. Liderar y coordinar el diálogo entre su personal y los representantes del TEC
- 2.3. Asegurarse que se cumplan las especificaciones técnicas ambientales de forma rigurosa y respetar la indicaciones de la inspección ambiental
- 2.4. Proveer los recursos humanos y económicos para realizar mejoras o aplicar medidas de control en el momento de que se detecte un riesgo potencial que atente contra la vida de los trabajadores.
- 2.5. Suspender una actividad o proceso que tenga una alta probabilidad de generar un accidente y renovarla cuando se haya establecido una medida preventiva.
- 2.6. Dirigir y coordinar las actividades del Plan de Salud Ocupacional en cada proceso de la obra.

## **3. De los Maestros de obras**

- 3.1. Colaborar activamente con el Plan de Salud Ocupacional elaborado para cada proyecto.
- 3.2. Facilitar el tiempo necesario para que los trabajadores participen cuando se requiera realizar actividades de Seguridad y Salud Ocupacional.
- 3.3. Suspender una actividad o proceso que tenga una alta probabilidad de generar un accidente y renovarla cuando se haya establecido una medida preventiva.

## **4. Del encargado de Salud Ocupacional**

- 4.1. Toda contratista deberá tener y contratar un profesional que dé respuesta tanto a temas ambientales como de seguridad y salud ocupacional, el cual vigilará que se cumplan a cabalidad las normas, directrices, políticas y reglamentos de Seguridad laboral, Higiene Ambiental y Ambiente con que cuente la Universidad. Este encargado a su vez deberá estar en contacto directo con las recomendaciones e instrucciones que brinde la Oficina de Salud Ocupacional del TEC.
- 4.2. Brindar la inducción de primer ingreso a los trabajadores el primer día de entrada del trabajador, llevando un registro de las inducciones efectuadas.

- 4.3. Deberá redactar y presentar, el Plan de Salud Ocupacional, indicar en el mismo el manejo que el contratista dará para la atención de emergencias y accidentes laborales.
- 4.4. La contratista deberá aportar mensualmente un informe con datos de siniestralidad que indique: índice de incidencia, gravedad y frecuencia, además de las mejoras o soluciones que efectuó para evitar que los accidentes vuelvan a ocurrir, así mismo deberá respetar las indicaciones que los encargados del proyecto por parte del TEC le dicten como acatamiento obligatorio.

## **5. De los Bodegueros**

- 5.1. Conocer el reglamento y normas de seguridad del TEC y del presente documento con el fin de ponerlas en práctica en la obra.
- 5.2. Velar que el equipo de protección personal que se le suministra a los trabajadores se encuentre en buenas condiciones.
- 5.3. Deberá seguir las normas de seguridad sobre manejo de sustancias químicas, peligrosas y el plan de manejo de desechos.

## **6. De los Trabajadores**

- 6.1. Cumplir con las normas de seguridad, salud ocupacional y ambiente establecidas.
- 6.2. Utilizar y cuidar el equipo de protección personal que le proporciona el contratista.
- 6.3. Velar por su propia seguridad y la de sus compañeros por medio de buenas prácticas de trabajo.
- 6.4. Comunicar al bodeguero o al maestro de obras sobre los actos y condiciones inseguras presentes en la obra.

## **7. De las pólizas de seguro**

- 7.1. El personal contratado sólo podrá ser mayor de edad.
- 7.2. El contratista deberá aportar mensualmente una copia de la planilla de la CCSS (Caja Costarricense del seguro Social) y la planilla de RT del INS (Instituto Nacional de Seguros) a los encargados de proyectos por parte del TEC.
- 7.3. Cuando se rote personal o se hagan nuevos ingresos se comunicará al encargado del proyecto por parte del TEC, indicando la fecha de ingreso, nombre de la persona y una copia de la inclusión al seguro de la CCSS y la póliza de RT.
- 7.4. Toda grúa o maquinaria pesada utilizada en un proyecto deberá contar con los seguros obligatorios requeridos por la ley (incluyendo la póliza contra todo

riesgo de responsabilidad civil). En caso de un eventual accidente que causen las grúas o sus brazos o la caída de materiales sobre cualquier bien, persona dentro y fuera de los campus universitarios será plena responsabilidad del contratista quien deberá contar las pólizas de seguro que enfrente cualquier accidente o demanda.

- 7.5. Estos requisitos los deberán cumplir también aquellas personas físicas o empresas que dentro del proceso de ejecución de la obra sean subcontratadas para realizar determinado trabajo.

## **8. Licencias**

- 8.1. Todo operario de equipo pesado, a saber: excavadoras, retroexcavadora, mini excavadora, grúas hidráulicas, grúas torre, cargadores, entre otros; utilizados dentro de área de proyecto, deberá contar con la respectiva licencia de conductor dependiendo del vehículo que opere; así como conocer y utilizar el lenguaje utilizado para realizar maniobras.

## **III. ESPECIFICACIONES DE SEGURIDAD**

### **1. De los comedores**

- 1.1. Los trabajadores del contratista, no podrán utilizar los comedores del TEC para efectuar sus tiempos de comida.
- 1.2. El contratista deberá designar un área dentro del proyecto, para elaborar una zona destinada para el consumo de alimentos de los trabajadores. El área de comedor deberá estar techada y contar con mesas y asientos suficientes para la totalidad de los trabajadores.
- 1.3. El área deberá contar con basureros para los restos orgánicos y otro para los platos o materiales reciclables debidamente rotulados.
- 1.4. Si se colocan pilas para lavar platos, las aguas deberán estar colectadas, dirigidas a un colector con trampa de grasas y construirse un drenaje como corresponde a este tipo de aguas o estar interconectadas con el sistema sanitario del TEC.
- 1.5. Deberá tener mesas y asientos en número suficiente para la cantidad de trabajadores por turno de comida establecido.
- 1.6. Contar con un área para guardar los alimentos, recalentarlos y lavar utensilios.
- 1.7. El personal que atienda el comedor deberá recibir la charla de inducción, como todo trabajador del proyecto.
- 1.8. No se permitirá ingerir alimentos en las áreas de trabajo.

## **2. Cabinas sanitarias (Si están autorizadas por el ITCR, Oficina de Ingeniería TEC o por el RGA TEC)**

- 2.1. En cada frente de trabajo se debe proporcionar a los colaboradores, servicios sanitarios (retretes) según la cantidad del personal, donde por ley debe existir una cabina sanitaria por cada 10 personas.
- 2.2. El contratista previa autorización del inspector, determinará el lugar, dentro de la zona de construcción, donde se instalarán los retretes y el sistema de desagüe que utilizarán.
- 2.3. El contratista velará porque las instalaciones sanitarias de sus trabajadores se encuentren limpias, higiénicas y exentas de focos infecciosos, y que dispongan de papel higiénico.
- 2.4. Los servicios sanitarios deberán limpiarse como mínimo dos veces por semana, dicho pago estará a cargo del contratista.
- 2.5. Las empresas que subcontrate el contratista deberán realizar sus labores en horas finales de la tarde y que los malos olores que se generen en esta operación no afecten a los alrededores.

## **3. Lavamanos**

- 3.1. Se dispondrá de un lavamanos por cada 10 trabajadores ubicados en el área cercana a los servicios sanitarios, a los vestidores y al comedor.
- 3.2. Debe haber jabón disponible para usar los lavamanos.

## **4. Vestidores**

- 4.1. Se destinará un lugar dentro del proyecto que sirva para que los colaboradores puedan efectuar su cambio de ropa, de tal forma que no podrán utilizar los servicios sanitarios del TEC, ni tampoco efectúen cambio de ropa al aire libre.

## **5. Duchas para primeros auxilios**

- 5.1. Se dispondrá de al menos una ducha en el proyecto, para la atención de primeros auxilios producidos por el contacto de químicos con los ojos/la piel, según se indique en la Hoja de Datos de Seguridad del material (MSDS).

## **6. Espacio para primeros auxilios**

- 6.1. Deberá proveerse en el proyecto de un lugar para la prestación de primeros auxilios y que tenga las siguientes características:
  - 6.1.1. Por lo menos 3 metros cuadrados de área.
  - 6.1.2. Con un espacio y facilidades que permitan acostar a una persona.
  - 6.1.3. Tener en un lugar visible un botiquín de primeros auxilios, que deberá estar ordenado en un contenedor que permita su fácil desplazamiento.

## **7. Sobre los botiquines de primeros auxilios**

- 7.1. El contratista deberá aportar a sus trabajadores un botiquín equipado para atender emergencias y será el responsable de contar con personas capacitadas para su uso en primeros auxilios.
- 7.2. Los implementos que tenga el botiquín deben estar debidamente empacados y marcados y sin vencer.
- 7.3. Se debe mantener una lista del contenido del botiquín y debe estar pegada en el mismo. Además, debe revisarse su contenido periódicamente y reponerse cada vez que las existencias sean bajas.
- 7.4. Los elementos del botiquín deben estar contenidos en un recipiente (caja de herramientas) que permita la movilización del mismo y mantenga los elementos en buenas condiciones higiénicas según lo establecido en el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- 7.5. En cada frente de trabajo se deberá tener una camilla con los implementos necesarios para trasladar personas en caso de un peligro eminente, férulas de cuello y férulas para inmovilizar tobillos, brazos o piernas.

## **8. Pasos peatonales**

- 8.1. El contratista deberá disponer en aquellas zonas de alto tránsito vehicular y de peatones, o cuando lo requiera el contratante, aceras provisionales que no pongan en riesgo la vida de las personas del TEC ni la de los visitantes, para ellos deberá rotular de manera visible los pasos peatonales, los cuales deberán ser estables y de ser necesarios contar con iluminación en horario nocturno a partir de las 5:30 p.m.

## **9. Vallas delimitantes**

- 9.1. Todas las zonas de trabajo sin excepción alguna, deberán estar limitadas con vallas de color naranja o con materiales reflectores; de tal forma que se evite que personas ajenas al proyecto ingresen al área de trabajo.
- 9.2. Aquellos proyectos que estén visibles a calles transitadas se limitarán con sarán negro, para evitar la entrada de personas curiosas, ajenas a la obra.
- 9.3. Se deberá cercar el área que cubra la obra, para impedir el paso de personas ajenas a ella, la ubicación de la valla será definida por el inspector.
- 9.4. Se deberán proveer medios adecuados y seguros de acceso y salida de la obra.
- 9.5. En trabajos en carretera, cerca de ésta y sus alrededores, así como donde exista el riesgo de recibir impactos por objetos en movimiento, se debe utilizar en forma correcta y permanente algún tipo de distintivo de reflexión de luz (chaleco), casco protector y delimitar el área de trabajo con cinta y conos reflectores, para evitar el paso de personas por donde se trabaja.

## **10. Iluminación**

- 10.1. En caso de laborar en zonas u horarios nocturnos que no cuenten con las condiciones de iluminación suficiente para realizar los trabajos de forma segura, el contratista deberá utilizar la iluminación artificial como alternativa de solución.

Ésta debe cubrir el área total de trabajo, especialmente en zonas con peligro de caída.

- 10.2. Cuando la luz natural no sea suficiente para garantizar la seguridad, se deberá proveer alumbrado artificial apropiado en la obra y en sus inmediaciones, incluidos los medios de acceso y salida.
- 10.3. Cuando por razones de la obra deban quedar excavaciones o zanjas, así como agujeros o lugares considerados de riesgo por caída de personas y vehículos, el contratista deberá colocar vallas reflectoras, conos reflectores y rotulación reflectora que permita visualizar las zonas de riesgo.
- 10.4. Si el contratante requiere que se efectúe una señalización especial con iluminación, lo solicitará al contratista, de tal forma que este debe acceder a efectuar dichos cambios, de lo contrario no podrá continuar con los trabajos de la obra, atrasos que no serán responsabilidad del contratante.

## **11. Equipo de protección personal**

### 11.1. Vestimenta general de trabajo

- 11.1.1. Todo el personal debe utilizar pantalón largo y camisa con mangas, no se permitirá la presencia de trabajadores con pantalón corto o camisas sin manga o sin abrochar debidamente.
- 11.1.2. Los trabajadores del proyecto con cabello largo deben mantenerlo recogido.
- 11.1.3. Los trabajadores del proyecto no deben usar pulseras, anillos, aretes o cualquier otro tipo de joyería similar.

### 11.2. Equipo de protección personal básico

El EPP básico consiste en: casco protector, anteojos de seguridad, calzado de seguridad con puntera de acero y suela reforzada y chaleco reflector.

#### 11.2.1. Casco protector (clase c)

- Homologado con la norma ANSI Z89.1 vigente, lo que debe estar indicado en un punto visible del equipo.
- Uso obligatorio de barbiquejo para los trabajos en alturas y cuando la posición de trabajo pueda provocar la caída del casco.
- El contratista deberá sustituir el casco cuando se rompa o sea perforado o cuando reciba un golpe fuerte por caídas o por impactos directos.

#### 11.2.2. Anteojos o gafas de seguridad

- Homologado con la norma ANSI Z87 vigente, lo cual debe estar indicado en un punto visible del equipo o en su empaque.
- Deben proveer protección lateral de ojos.

- Se prohíbe el uso de gafas de seguridad de lente oscuro. Éstas sólo serán permitidas en los siguientes casos:
  - Trabajos en exteriores con mucha luz natural (muy soleado o con mucho brillo).
  - Instaladores de cubierta que puedan ser afectados por reflejo.
  - Ayudantes de soldadores.
  - Trabajadores con problemas en la vista comprobados, autorizados por la contraparte del TEC.

#### 11.2.3. Zapatos de seguridad con puntera de acero

- Homologado con la norma ANSI Z41. Debe indicarse en un punto visible del equipo o en su empaque.
- No se permitirán zapatos destapados, con roturas o cortaduras.
- Se deben usar botas impermeables con puntera de acero, cuando se trabaje en áreas con abundante agua o para las labores de chorro de concreto.

Es obligación del personal que realiza el trabajo velar porque las personas que estén cerca, usen correctamente la protección personal, caso contrario no se debe ejecutar el trabajo.

### 11.3. Equipo de protección específico

#### 11.3.1. Protección auditiva

- En las áreas en que exista una intensidad de ruido mayor a 85 dB(A) debe dotarse a los trabajadores de los dispositivos de uso personal que disminuyan su exposición a ruido.
- Homologado con la norma ANSI S 3.19-1974.
- Es responsabilidad del contratista revisarlos mensualmente para asegurarse de que ellos no se han dañado ni han sufrido deterioro alguno.
- El contratista deberá reducir en la medida de lo posible, todos los ruidos y vibraciones que entorpezcan el desarrollo de las labores normales del ITCR, el inspector podrá detener una labor que a su juicio cause un nivel molesto de ruidos sin que implique una extensión en el tiempo de entrega de la obra.
- Cuando el ruido que genera la máquina, herramienta o proceso supere los 85 dB(A), todos los trabajadores que se encuentren expuestos deberán utilizar en forma correcta el equipo de protección personal auditivo.

#### 11.3.2. Protección de manos

- Es requerida en toda actividad donde se tenga que utilizar las manos para: carga, descarga y manipulación de materiales, uso de herramientas y equipo, y manipulación de químicos.
- El contratista deberá especificar el tipo de guantes según la actividad que el personal realice.

#### 11.3.3. Protección de los ojos y cara para trabajos específicos

- Para labores de soldadura se deberá confirmar los calibres de los lentes oscuros a utilizar.
- La careta se utilizará para las labores de corte, esmerilado, taladro de perfiles metálicos u otras que produzca proyección de partículas, sobre las gafas de seguridad.

#### 11.3.4. Protección respiratoria

- En todas aquellas actividades que produzcan polvo o vapores deberá utilizarse protección respiratoria.
- Las mascarillas y/o respiradores deben proveer la protección de acuerdo al tipo de actividad. No se permitirán tapabocas en el proyecto porque no proveen la protección mínima requerida.

#### 11.3.5. Protección para trabajos específicos

- El contratista deberá establecer y aplicar procedimientos para trabajos en alturas que contemple, al menos: requisitos generales de todo trabajo en alturas, sistemas de prevención y protección contra caídas, sistemas de advertencia, revisión y cuidados de los sistemas, disposiciones para trabajos específicos con riesgo de caída de altura, escaleras, andamios y pasos a desnivel.
- El contratista deberá contar con procedimientos para excavaciones que establezca: análisis de condiciones previas, sistemas de protección y ejecución segura de la excavación.
- También deberá tener procedimientos para trabajos en espacios confinados donde se contemple aspectos de seguridad laboral.
- Todos estos procedimientos deberán ser presentados al profesional de Salud Ocupacional del TEC y/o al inspector de la obra.

#### 11.4. Protección contra la caída de personas

- 11.4.1. El contratista deberá proteger en todo momento las aberturas practicadas en el piso o en los pasillos, lugares de trabajo elevados, etc., para prevenir la caída de personas.
- 11.4.2. Si se retiran los medios de protección para permitir la realización de un trabajo o para algún otro fin, deberán colocarse nuevamente en su lugar lo antes posible y consultar previamente al encargado de Salud Ocupacional.

- 11.4.3. Las cubiertas de las aberturas en el piso deberán fijarse con goznes, topes u otros dispositivos eficaces que impidan su deslizamiento, caída, levantamiento o cualquier otro desplazamiento accidental.
- 11.4.4. Las cubiertas de las aberturas practicadas en el piso deberán ser bastante sólidas para permitir andar sobre ellas y, de ser necesario para soportar el peso de vehículos.
- 11.4.5. Si las aberturas se hacen en lugares por donde exista tránsito vehicular o nocturno, se deberá delimitar el área y colocar lámparas encendidas que adviertan permanentemente su presencia.

#### 11.5. Protección contra la caída de objetos y materiales

- 11.5.1. Si el inspector o el encargado de Salud Ocupacional lo exige, se deberán instalar redes suspendidas de resistencia y dimensiones adecuadas, u otros medios adecuados para proteger a las personas que transitan por los alrededores de la zona de construcción.
- 11.5.2. Se prohíbe lanzar materiales u objetos, como por ejemplo: elementos de andamios, herramientas o escombros.
- 11.5.3. Todo trabajo que se deba realizar a una altura superior de 1.5 metros, se deberá trabajar como mínimo con casco protector, arnés corporal con línea de vida, delimitación de área de trabajo y fijación correcta de andamio o escalera a una superficie sólida.

### 12. Extintores

- 12.1. Se deberá mantener extintores en las instalaciones provisionales y actividades en campo de acuerdo con los riesgos de incendio asociados.
- 12.2. Todo vehículo de carga liviana y pesada deberá tener un extintor de polvo químico, debidamente cargado y vigente, el mismo deberá estar en buenas condiciones (sin abolladuras, etiquetas legibles y en buen estado en idioma español).
- 12.3. El contratista deberá mantener extintores de incendios del tipo adecuado y en perfecto estado de funcionamiento en los siguientes lugares de la obra:
  - 12.4. En todos los lugares donde se almacenan o manipulen líquidos inflamables.
  - 12.5. Donde exista peligro de incendio por electricidad.
  - 12.6. Los lugares provistos como almacenes o bodegas deberán tener al menos un extintor de 10 libras de CO<sub>2</sub>, agua y polvo químico.
  - 12.7. Cuando se realicen trabajos de oxicorte, soldadura, y otros donde se involucre el uso de electricidad, el contratista deberá tener en un lugar cercano un extintor de tipo CO<sub>2</sub>.
  - 12.8. No se permite ningún tipo de quemas a cielo abierto.

### 13. Señalización

- 13.1. Toda construcción deberá tener un letrero en la entrada, cuya leyenda indique la prohibición de ingreso “sólo personal autorizado” y “el uso del equipo de protección personal es de uso obligatorio (casco, chaleco, calzado de seguridad y lentes de seguridad)”.
- 13.2. Las zonas con niveles superiores a los 85 dB(A) deberán señalizarse, indicando la obligatoriedad de usar EPP auditivo.
- 13.3. No se deberá permitir la entrada en la zona de construcción a personas ajenas a la obra, a menos que vayan acompañados por el inspector o hayan sido autorizados por éste y lleven el equipo de protección requerido.
- 13.4. Se colocarán rótulos tipo caballete para indicar: excavaciones, riesgo eléctrico, zona de carga, velocidad permitida (5km por hora), uso de equipo de protección personal requerido, áreas restringidas y otros que indique el encargado del proyecto por parte del contratante.
- 13.5. Las bodegas, zonas de almacenamiento de materiales, talleres provisionales de soldadura, deberán estar debidamente rotulados, en las afueras de cada lugar y separadas de los vestidores.
- 13.6. Las bodegas del contratista deberán tener rollos de cinta amarilla de precaución y roja para la señalización de peligro. Éstas se colocarán cuando se desee resaltar un riesgo, por ejemplo: Varilla sobresaliente o estacas de madera de aproximadamente 1,30 m sobre el nivel del piso, cuando se requiera señalar huecos u orificios a nivel del piso o en una pared, delimitar un área peligrosa, entre otros sitios que se indiquen.
- 13.7. En los sitios donde se almacenan sustancias explosivas o inflamables se instalarán rótulos con pintura fosforescente, visibles y legibles, informando del peligro existente.

#### **14. Condiciones de orden y limpieza**

- 14.1 Posibles focos de infección
  - 14.1.1. En caso que se identifique algún posible foco de infección, se deberán hacer los ajustes necesarios indicados por las autoridades sanitarias de la zona (por ejemplo: Ebais o Centros de Salud).
- 14.2. Áreas de trabajo y de tránsito
  - 14.2.1. Las zonas de acceso y salida de la obra se deberán mantener libres de obstáculos de modo que permitan un paso seguro de personas y/o vehículos.
  - 14.2.2. Cuando una zona de acceso y salida de la obra esté resbaladiza debido a la lluvia, al barro, aceite u otras causas, se deberá limpiar o esparcir tierra seca, aserrín u otros materiales semejantes, aprobados por el Inspector.
  - 14.2.3. No dejar o mantener equipos de trabajo, herramientas o materiales en sitios que obstaculicen el tránsito seguro de personas, ni dejar paneles de centros de carga eléctrica destapados, cuando se requiera estar lejos del área de trabajo.

- 14.2.4. Mantener el lugar de trabajo limpio y solamente con aquello que va a utilizarse: esto implica que no deberá llevarse al área de trabajo material o productos en exceso, o recipientes de tal manera que permanezcan sin utilizarse.

#### 14.3. Almacenamiento de materiales

- 14.3.1. Las bodegas de almacenamiento deben tener un lugar específico para los materiales, las herramientas y los equipos. Estos siempre se dispondrán en las áreas designadas para tal efecto cuando no se utilicen y al final de la jornada de trabajo.
- 14.3.2. Los materiales deben ser apilados de modo que no perjudiquen el tránsito de las personas, la circulación de materiales o el ingreso de equipo para combate de incendios.
- 14.3.3. Las pilas de materiales deberán hacerse y deshacerse única y exclusivamente en la zona de construcción.
- 14.3.4. Los materiales serán estibados o apilados en orden, de acuerdo a sus características en cuanto a forma, tamaño y peso en aquellos lugares predeterminados y señalizados.
- 14.3.5. Los materiales apilados verticalmente no deberán sobrepasar más de 1,60 metros para evitar que le caigan a las personas en la cabeza en caso de un movimiento inesperado o temblor.
- 14.3.6. El almacenamiento de materiales pesados cerca de zanjas o excavaciones deberá hacerse a una distancia respecto al borde, no menor a 1,2 veces la profundidad de la excavación.
- 14.3.7. Dentro de la bodega, los materiales pequeños como: clavos, tornillos y similares deben estar almacenados en cajones y señalizados con su nombre en un lugar visible.
- 14.3.8. Se deberá cuidar que las pilas de materiales no ejerzan una presión peligrosa sobre la valla que delimita la zona de construcción.
- 14.3.9. Al almacenar o manipular material polvoriento suelto se deberán tomar las precauciones del caso para impedir la propagación de polvo.

### 15. Aparatos elevadores

- 15.1. Los aparatos elevadores fijos deberán ser instalados por personas competentes:
  - 15.1.1. De modo que no puedan ser desplazados por la carga, las vibraciones u otras causas.
  - 15.1.2. De modo que las cargas, los cables o los tambores no entrañen ningún riesgo para las personas e instalaciones del ITCR.

### 16. Vehículos motorizados

- 16.1. Si alguna labor de la obra entraña peligro para los vehículos ajenos a la misma, el contratista deberá colocar, previo acuerdo con el inspector:
  - 16.1.1. Vallas de protección.
  - 16.1.2. Señales o avisos adecuados visibles de día y de noche.
- 16.2. El contratista deberá mantener todos sus vehículos motorizados en un estado adecuado de mantenimiento de seguridad, prestando atención al cuidado de los frenos y al mecanismo de dirección.
- 16.3. El inspector puede detener la operación de cualquier vehículo del contratista que se encuentre en malas condiciones mecánicas o que cause un accidente o cuasi-accidente por dichas fallas.

## **17. Maquinaria**

- 17.1. Disposiciones generales
  - 17.1.1. El contratista deberá proteger de manera eficaz todas las partes peligrosas de las máquinas a menos que su ubicación ofrezca seguridad al personal del ITCR.
  - 17.1.2. Si durante el funcionamiento de una máquina surgiera un riesgo de accidente a causa de la proyección de partículas, chispas, polvo, etc., el contratista deberá adoptar medidas apropiadas para eliminar tal riesgo.
  - 17.1.3. Las tuberías, mangueras, líneas de fuerza, etc. que atraviesan sobre las áreas de paso de peatones, se deberán cubrir con un canal invertido de bordes achaflanados de modo que garantice la seguridad de los peatones.
- 17.2. Tractores, niveladoras y cargadores
  - 17.2.1. El contratista deberá mantener sus equipos motorizados pesados en terrenos planos y aislados al terminar cada jornada de trabajo.
  - 17.2.2. El contratista deberá aislar el paso de personas ajenas a la obra en los alrededores donde está operando el equipo pesado. El aislamiento de la zona se hará:
    - Colocando vallas; o
    - Instalando avisos visibles y una persona que vigile su cumplimiento.
  - 17.2.3. Sólo deberán conducir los tractores y equipos pesados personas competentes.
- 17.3. Palas mecánicas

- 17.3.1. Las palas mecánicas (excavadoras) deberán funcionar de manera que no pierdan la estabilidad.
- 17.3.2. Mientras esté funcionando una pala mecánica la zona de trabajo será aislada, colocando vallas o avisos visibles, para impedir el paso de personas ajenas a la obra.
- 17.4. Grúas
- 17.4.1. Para llevar a cabo, trabajos con grúa móvil autopropulsada, el contratista deberá cumplir una serie de requisitos previos, sujetos a la aprobación de la inspección.
- En primer lugar debe demostrar que el operador cuenta con licencia vigente de equipo especial que lo faculte.
  - Demostrar que el equipo cumple con las disposiciones de la Ley No 9078 “Ley de Tránsito por vías públicas terrestres y de seguridad vial” publicado en La Gaceta No 165 de fecha 26 de octubre del 2012.
  - Que el equipo cuenta con los seguros contra daños a la propiedad y personas, establecidos en el contrato de la obra
  - Que el equipo cuente con los permisos de operación establecidos por la legislación costarricense.
  - Deberá demostrar que posee toda la información técnica necesaria para realizar sin riesgos su trabajo (radio de trabajo, peso de la carga, altura de elevación, posibles obstáculos, etc.).
- 17.4.2. Antes de iniciar los trabajos, el contratista deberá presentar el plan de trabajo para el uso de la grúa (ubicación, radio de desplazamiento, punto de cargas, punto de descarga, estado de las revisiones, etc.).
- 17.4.3. El contratista deberá hacer una revisión general periódica de los elementos de la grúa, que incluya al menos:
- Revisión de la condición de los elementos del brazo de la grúa:
    - a. Los elementos no tengan torceduras o golpes.
    - b. Los elementos para marcar la inclinación respecto a la horizontal estén en buen estado.
  - En el caso de las grúas torre se deberá conocer su capacidad de carga máxima en punta.
  - Que tenga todos sus seguros y contrapesos.
  - Revisión del estado de los cables y eslingas de la grúa, así como de las poleas, ganchos, argollas, grilletes y otros.
  - Revisión de los controles de la grúa y demás condiciones específicas (puesta a tierra, pararrayos, luces nocturnas, anemómetro, etc.).
- 17.4.4. Bajo ningún motivo se permitirá el desplazamiento de la pluma sobre construcciones existentes, vías públicas, parqueos o construcciones vecinas

- 17.4.5. Antes de iniciar la operación, el equipo debe ser revisado, bajo el protocolo de seguridad establecido por el Ingeniero inspector de salud ocupacional del TEC. Esto para determinar si el equipo y el operador cuentan con los dispositivos de seguridad establecidos y se le ha brindado el mantenimiento respectivo.

## **18. Herramientas mecánicas portátiles**

### 18.1. Herramientas neumáticas

- 18.1.1. El contratista deberá proteger en forma adecuada las mangueras que surten el aire, al atravesar estas áreas que estén fuera de la zona de construcción.
- 18.1.2. Las herramientas de percusión neumática deberán estar provistas de grapas o retener para evitar que los troqueles e instrumentos salgan despedidos accidentalmente del cañón.

### 18.2. Herramientas accionadas con pólvora

- 18.2.1. Nos referimos a todos aquellos aparatos de fijación que por medio de una carga explosiva incrustan en un material un proyectil, consistente, por ejemplo, en un clavo o perno.
- 18.2.2. Las herramientas accionadas con pólvora deberán estar provistas de:
- Un dispositivo que impida el disparo intempestivo del proyectil, por ejemplo, si se caen;
  - Un dispositivo que impida el disparo del proyectil si el eje del tiro no es aproximadamente, perpendicular a la superficie de fijación; y
  - Un dispositivo que impida el disparo del proyectil si no se apoya la boca del aparato contra la superficie de fijación.

## **19. Instalaciones eléctricas**

### 19.1. Disposiciones generales

- 19.1.1. Todos los elementos de las instalaciones eléctricas, aun las temporales, deberán ajustarse en su construcción e instalación a las normas establecidas en el Código Eléctrico vigente en el país.
- 19.1.2. Todos los elementos de las instalaciones eléctricas, aún las temporales, deberán construirse, instalarse y conservarse de manera que prevenga todo peligro de incendio.
- 19.1.3. El contratista deberá instalar y aislar en forma adecuada todas las instalaciones eléctricas que establezca fuera de la zona de construcción, previa autorización del inspector.
- 19.1.4. En ninguna instalación eléctrica, aun las temporales, deberá haber cables conductores desnudos ni otro elemento con corriente al descubierto.

19.1.5. El contratista deberá instalar un dispositivo adecuado que permite interrumpir, la corriente en toda la zona de construcción.

## 19.2. Conductores eléctricos

19.2.1. Las extensiones para intemperie deberán mantenerse aéreas. En el caso de que esto no sea posible deberán estar protegidos contra las agresiones mecánicas.

19.2.2. Los cables de tendido eléctrico aéreo que estén fuera de la zona de construcción deberán estar sustentados por soportes de resistencia adecuada a una altura que impida todo contacto con personas, animales o vehículos.

19.2.3. Los postes que soporten conductores o equipo eléctrico deberán estar firmemente empotrados en el suelo o sujetos a otra base adecuada, y si es necesario se sustentarán con tensores.

## 20. Equipos a presión

### 20.1. Compresores

20.1.1. Los compresores deberán estar equipados con:

- Dispositivos automáticos que impidan rebasar la presión máxima admisible de descarga; y
- Una válvula de descarga rápida.

20.1.2. El funcionamiento de los compresores se deberá confiar sólo a personas competentes.

20.1.3. Los compresores y sus accesorios se deberán mantener en óptimas condiciones de funcionamiento.

### 20.2. Cilindros de gas a presión

20.2.1. Los locales donde se guardan cilindros cargados deberán estar bien ventilados y señalarse con avisos de peligro bien visibles colocados en el exterior. Estos cilindros deberán estar almacenados en forma vertical, con la funda colocada de modo que impidan ser golpeados en sus válvulas y debidamente anclados a una pared fija.

## 21. Explosivos

- a. No se permitirá el uso de explosivos para llevar a cabo labores de demolición de rocas o instalaciones existentes.
- b. En su lugar se deberán utilizar medios alternativos como el uso de cápsulas químicas, que provoquen la fractura de la roca y el uso de medios mecánicos.
- c. El contratista deberá entregar a la inspección una propuesta del método a utilizar y las acciones de protección que deberán tomar para los trabajadores, personas en general y las instalaciones existentes y cercanas al sitio de construcción.

## **22. Corte y soldadura**

- 22.1. El contratista deberá tomar las precauciones necesarias para proteger a las personas que pasan cerca de los lugares donde se efectúen los trabajos de corte o soldadura contra las chispas o radiaciones peligrosas.
- 22.2. Se deberán tomar precauciones apropiadas para impedir que las chispas, escorias o metales en fusión provoquen incendios.
- 22.3. A menos que se tomen precauciones especiales, no se efectuará ningún trabajo de corte o soldadura cerca de lugares donde se almacenan materiales inflamables o explosivos o donde pueda haber o puedan desprenderse sus polvos, gases o vapores.
- 22.4. Los cilindros de oxígeno y acetileno se mantendrán en buenas condiciones, alejados de las fuentes de calor y almacenados en forma segura para evitar que se vuelquen.

## **23. Excavaciones**

- 23.1. Zanjas
  - 23.1.1. Se deberán vallar y rotular convenientemente las zanjas practicadas fuera de la zona de construcción, de ser necesario se construirán barandales de seguridad para permitir el paso de transeúntes.
  - 23.1.2. Toda zanja realizada fuera de la zona de construcción deberá ser iluminada en forma adecuada durante la noche.
  - 23.1.3. Toda zanja que posea una profundidad de al menos 1 metro, deberá estar asegurada en sus paredes por paredes protectoras apoyadas entre sí, que impidan el desplome de las mismas.
  - 23.1.4. Todo material que se requiera poner cerca de los bordes de la zanja, deberá ser colocado a una distancia no menor del doble de la profundidad de la zanja.

## **24. Declaración de accidentes de trabajo**

- 24.1. El contratista, además de realizar los trámites legales, deberá avisar inmediatamente al inspector todos los accidentes que provoquen la muerte de un trabajador o lesiones graves.
- 24.2. Se deberán comunicar inmediatamente al inspector, los accidentes tales como explosiones, incendios, etc., que hayan causado o no heridos. En caso de que ocurra un accidente grave o fatal el contratista brindará toda la información necesaria sobre el hecho, de modo que el inspector pueda indicar recomendaciones tendientes a evitar la repetición de accidentes similares.

#### IV. LEGISLACIÓN APLICABLE BÁSICA

Entiéndase por legislación actualizada aplicable básica que la UCPI deberá incluir en **toda remodelación, construcción, diseño, modificación, obra gris, reestructuración de oficinas, entre otras**; sin embargo la oficina de Salud Ocupacional del TEC, podrá solicitar la aplicación de otros reglamentos, leyes y normas que considere pertinentes:

- 1) NFPA 10 EXTINTORES POTATILES CONTRA INCENDIOS.
- 2) NFPA 101 CODIGO DE SEGURIDAD HUMANA.
- 3) LEY GENERAL DE SALUD Nº 5395.
- 4) LEY NO 7600 LEY IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y SU REGLAMENTO.
- 5) REGLAMENTO GENERAL PARA EL OTORGAMIENTO DE PERMISOS SANITARIOS DE FUNCIONAMIENTO DEL MINISTERIO DE SALUD Nº 33240-S.
- 6) LEY ANTITABACO 9028.
- 7) Nº 22088-S REGLAMENTO DE ESCALERAS DE EMERGENCIAS.
- 8) Nº 25235-MTSS REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN CONSTRUCCIONES.
- 9) CÓDIGO SÍSMICO DE COSTA RICA.
- 10) REGLAMENTO SOBRE MANEJO DE BASURA Nº 19049-S
- 11) DECRETO Nº11492- SPPS REGLAMENTO SOBRE HIGIENE INDUSTRIA.
- 12) Nº 13466-TSS REGLAMENTO GENERAL DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO.
- 13) CÓDIGO DE TRABAJO DE COSTA RICA.
- 14) REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE DE TRABAJO
- 15) REGLAMENTO DE LAS OFICINAS O DEPARTAMENTO DE SALUD OCUPACIONAL, DECRETO Nº 27434.
- 16) DECRETO EJECUTIVO 12715 – MEIC CÓDIGO DE COLORES DE COSTA RICA
- 17) NORMA INTECO 21-02-02-96 SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD. VÍAS DE EVACUACIÓN
- 18) NORMA INTECO 31-07-02-2000 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO
- 19) NORMA INTECO 31-07-01-2000 SEGURIDAD COLORES Y SU APLICACIÓN.
- 20) NORMA INTECO 03-01-17-2004 ACCESIBILIDAD A LAS PERSONAS AL MEDIO FÍSICO. SEÑALIZACIÓN PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL EN ESPACIOS URBANOS Y EN EDIFICIOS CON ACCESO AL PÚBLICO. SEÑALIZACIÓN EN SUPERFICIES HORIZONTALES Y PLANOS HÁPTICOS.
- 21) CÓDIGO DE COLORES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS DE ONU
- 22) NORMA Nº 704 DE NFPA
- 23) MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL DEL SIECA

## **PROCEDIMIENTO DE CUMPLIMIENTO DE NORMAS DE SEGURIDAD PARA CONTRATISTAS DEL TEC**

### **1. JUSTIFICACIÓN**

Garantizar el cumplimiento de políticas y normas de seguridad referentes a la contratación de personas físicas o jurídicas.

### **2. ALCANCE**

Todos los contratistas del TEC que sean contratados para efectuar trabajos de cualquier índole (remodelaciones, construcciones, reparaciones, instalaciones de equipos, máquinas, entre otros), los cuales para cumplir con su contrato tengan que utilizar las instalaciones del TEC, tanto de la sede central como de los diferentes centros universitarios de todo el país.

### **3. OBJETIVO GENERAL**

Establecer los requerimientos básicos de seguridad laboral e higiene ambiental para la contratación de personas físicas y/o jurídicas por contrato definido u obra determinada.

### **4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer las pautas de seguridad laboral e higiene ambiental necesarias que le permitan al contratista no tener accidentes durante la prestación de sus servicios.
- Cumplir a cabalidad con las normas de seguridad establecidas en la universidad.
- Prevenir los accidentes que se puedan originar por la realización de trabajos con los contratistas.

### **5. RESPONSABILIDADES**

- El contratista será el responsable, así como de todos sus colaboradores cumplir con los aspectos incluidos en este procedimiento.
- Es responsabilidad del Profesional de Salud Ocupacional del TEC el archivar toda la documentación relacionada con cada contrato y darles seguimiento a los mismos.

I. PROCEDIMIENTO:

- a) Todo contratista deberá acatar cada uno de los lineamientos que se encuentran presentes en este procedimiento.
- b) Cualquier irrespeto a lo mencionado anteriormente, puede dar lugar para sanciones, prescindir de los servicios por parte del TEC o a interrumpir el contrato, hasta tanto no se mejore las condiciones de trabajo o situaciones de riesgo.
- c) El RGA del TEC y el Profesional de Salud Ocupacional del TEC podrán exigir que se le presenten las planillas del INS (Instituto Nacional de Seguros) o la CCSS (Caja Costarricense de Seguro Social) al día con los nombres del personal que laborará durante el periodo (s) de ejecución de la obra del contrato o de las obras. Las mismas planillas serán enviadas al contratante mensualmente, con los reportes, si es del caso, de personal nuevo o saliente.
- d) No se permitirán contratistas que no tengan al personal asegurado contra RT (Riesgos del trabajo) y que no cumpla con sus aportes respectivos a la Caja del Seguro Social.
- e) No se permitirá la contratación de personas menores de edad.
- f) No podrán contratarse extranjeros indocumentados o aquellas con causas judiciales pendientes.
- g) Queda prohibido el ingreso a la universidad o los centros universitarios de personas bajo el efecto de las drogas o el alcohol.
- h) Será responsabilidad del contratista el cuidado de las máquinas, herramientas y equipos tanto de su propiedad como del Contratante; el ingreso y salida de equipo deberá ser reportado a los Oficiales de Seguridad del TEC.

- i) No se permitirá el ingreso de personas en pantalones cortos, camisa de tirantes, o sin ésta, sandalias o zapatos abiertos o vestimenta en mal estado, deberán portar identificación de la contratista. Además, no se permite el fumado y la ingesta de alimentos fuera de las áreas permitidas.
- j) El contratista deberá proporcionar a su personal todo equipo de protección necesario para realizar de forma que recomiende o exija para efectuar los trabajos con seguridad y precaución.
- k) El RGA del TEC, el Profesional de Salud Ocupacional del TEC y personal de la UCPI tendrán la potestad de inspeccionar las obras o trabajos del contratista, verificando que se cumplan las normas de seguridad establecidas en este procedimiento, así como las exigidas en la legislación nacional, con el fin de evitar posibles accidentes. Igualmente podrá determinar que un trabajo no es seguro, solicitando una mejora al contratista, la cual deberá cumplir, de lo contrario deberá suspender el mismo.
- l) El RGA del TEC y el Profesional de Salud Ocupacional del TEC podrá exigir al contratista que los equipos de protección sean cambiados por otros de mejor calidad o que se encuentren en buen estado, brindando los criterios técnicos que considere prudente.
- m) En el caso tal de que sea necesario realizar movimientos de tierra, zanjas o cualquier otra excavación o lugar abierto por parte del contratista, este tendrá la responsabilidad de adquirir y colocar la señalización de seguridad, como barricadas, conos, señales en poste, señales de caballete, cintas de señalización, bloqueo y etiquetado, entre otras
- n) En el caso de que los trabajos efectuados por el contratista requieran eliminar momentáneamente o permanentemente rotulación de seguridad, gabinetes o extintores, el contratista deberá coordinar con el RGA y con el Profesional de Salud Ocupacional del TEC para retirarlos los mismos y buscar el lugar más apropiado para su resguardo.

## **R. Plan de control de accidentes a terceros**

Las responsabilidades del eventual contratista, su RMA y su profesional en Salud Ocupacional, se incluyen la protección de la seguridad de terceros (estudiantes, vecinos, población universitaria) y los bienes públicos.

### **1. Señalización:**

Durante la realización de las tareas, el eventual contratista deberá señalar adecuadamente la zona de trabajo, para dar seguridad al tránsito automotor y peatonal. Deberá tener perfectamente señalizados todos los sectores de obra con rótulos legibles (según Resolución N° 1235-2009-SETENA y para rotulación en general el decreto 12715 MEIC Código de Colores de Costa Rica, la Ley 7600 NFPA101 Código de Seguridad Humana y Normativa INTECO sobre Señalización de Seguridad e Higiene en Centros de Trabajo) que indiquen áreas de trabajo y peligro como obradores, sectores de acceso restringido, sectores de tránsito de maquinarias pesadas, zanjas, áreas de almacenamiento de residuos peligrosos, combustible, residuos, etc.

- a) Marcar cuidadosamente las rutas de acceso de peatones y personal de las obras y las medidas de seguridad que se deban cumplir;
- b) El eventual contratista deberá tener el personal necesario para que coordine y dirija el tráfico durante el periodo de trabajo; en particular dentro de las sedes universitarias y escuelas, centros de salud, etc. que se encuentre cerca del área de construcción.
- c) Mantener provisiones para señales de tráfico (pintura, material para la señalización, etc.) demarcación de camino, y barandas para mantener la seguridad de peatones durante la construcción;

- d) El Responsable de la Gestión Ambiental y Social (RGA) acordará con el Responsable del Manejo Ambiental del contratista (RMA) los sectores y la señalización necesaria en coordinación con los profesionales de Salud Ocupacional del TEC y del contratista.
  
- e) El eventual contratista deberá evitar dejar materiales o vehículos parqueados en calles con poca iluminación, con el fin de evitar accidentes. En caso de no ser posible, el eventual contratista deberá colocar vallas con material que informe de la ubicación de estos materiales y/o vehículos.

## **2. *Afectación de Bienes:***

Si durante la construcción de la obra se dañan estructuras, líneas de electricidad, vías de acceso, o cualquier otra obra, por negligencia o por cualquier razón causada por el eventual contratista, éste deberá reparar los daños y además reconstruir las obras dañadas a su exclusivo costo. El Responsable de la Gestión Ambiental y Social de la UCPI y el inspector ingeniero de la obra definirán tanto los tiempos máximos que tendrá el eventual contratista para reparar estos daños y detener el impacto ambiental y social, de no cumplirse lo anterior se aplicará la sanción correspondiente (Ver Sección de faltas).

- a) Será por cuenta del eventual contratista, proceder a la reparación de alambrados, veredas, acequias, calles, aceras, etc. que pudieran ser dañadas durante el proceso constructivo de la obra.
  
- b) El Responsable de Manejo Ambiental del contratista (RMA) deberá velar por que los trabajadores no afecten jardines, cercas, cultivos, canales, acequias, tapias, si se puede evitar ya que todos estos daños los deberá consignar en su bitácora y llevar un

registro de los daños a la propiedad pública y privada. El RGA verificará que los daños se reparen inmediatamente o en fechas que se acuerden con el eventual contratista y el Ingeniero Supervisor de la obra.

- c) Todo elemento cuyo retiro se deba a la ejecución de las obras deberá ser repuesto por el eventual contratista en al menos las condiciones originales y a entera satisfacción de los inspectores y los posibles damnificados.

### **S. Plan de Atención de Emergencias y Contingencias**

El Plan tiene la finalidad de generar un marco de seguridad ante eventuales emergencias ambientales que pudieran afectar directa o indirectamente el medio ambiente durante la obra o en la etapa de operación y mantenimiento.

Instrumentos a preparar:

- i. Acta de accidente-contingencia,
- ii. Diagrama de Orden de Comunicación,
- iii. Plan de emergencias elaborado por el contratista.

### **3. Responsabilidades**

*Durante la etapa de obra:*

- Del Contratista: implementar las medidas de contingencia.
- Del RMA: ejecutar las medidas de contingencia y elaborar las "Actas de Contingencia".

El RMA del contratista y el profesional de Salud Ocupacional del contratista deberán realizar durante los talleres de inducción a los trabajadores labores de capacitación básica sobre el plan de contingencia y procedimientos a seguir en caso de emergencias/contingencias. Además que el contratista debe cumplir con las pólizas necesarias en caso de emergencias (accidentes) y los equipos básicos para atender una emergencia manejable mientras acuden otros entes como Bomberos. Equipo Básico: extintores, recipientes de arena para atender derrames de combustibles, botiquines, alarma, rotulación, plan de emergencia, entre otros.

#### Actas de Contingencias

Cuando ocurran eventos considerados contingencias y que afecten a la gente, al ambiente, a las obras durante la construcción se elaborarán Actas de Accidentes Ambientales y Laborales por parte del Responsable de Manejo Ambiental (RMA) del contratista y del profesional de Salud Ocupacional del contratista, informando al RGA TEC, es decir, haciéndoles copia.

El Plan de contingencias a preparar deberá incluir medidas para atender posibles contingencias entre éstas y asimismo reportarlas en las Actas de contingencia (Responsable de Manejo Ambiental (RMA) del contratista y el profesional de Salud Ocupacional del contratista):

- Incendio
- Derrames mayores de sustancias peligrosas. Combustibles, aceites, aditivos, pinturas, reactivos químicos, etc.
- Accidentes o muertes laborales
- Derrumbes, deslizamientos
- Actividades no consideradas en el Estudio Impacto Ambiental, Evaluación Ambiental y/o Plan de Contingencias que pudieran afectar el ambiente o las personas.
- Perjuicio a la población local, campus universitario, u obras

- Factores externos de alta repercusión (sismos, lluvias, vientos, huracanes, deslizamientos, etc.)
- Afectación de patrimonio paleontológico o arqueológico.
- Otros que se definan.

#### Contingencias durante la etapa de construcción

El Responsable de Manejo Ambiental (RMA) del contratista, el profesional de Salud Ocupacional del contratista conjuntamente con el RGA TEC deberán velar por el cumplimiento del Plan de contingencias que preparará el contratista y establecerá sus responsabilidades ante contingencias como incendios, derrumbes, accidentes, explosiones, accidentes, otros) y de acuerdo a lo que se le solicite en el pliego de licitación.

Durante la fase de construcción se tomaran las medidas necesarias para evitar al máximo la ocurrencia de accidentes, el sitio de trabajo deberá contar con su respectivo señalamiento y un plan de salud ocupacional a los trabajadores se les exigirá el uso de equipo de protección personal, tal como chalecos reflectivos, cascos, arnés, tapones u orejeras para los oídos, anteojos protectores, guantes, zapatos con puntera de acero, etc.

En caso de ser necesario, se deberán coordinar reuniones con el Regente Ambiental del TEC, con el Responsable de Manejo Ambiental (RMA) del contratista y con el profesional de Salud Ocupacional del contratista para que se aclaren dudas en relación a los compromisos ambientales adquiridos durante el proceso de obtención de la viabilidad ambiental, de manera que se trate de evitar problemas desde la parte ambiental provocados por los obreros.

Así mismo, como se ha detallado anteriormente, se deberá de informar por parte del Responsable de Manejo Ambiental (RMA) del contratista y del profesional de Salud Ocupacional del contratista de las zonas de peligro y zonas de accesos restringidos para

evitar cualquier accidente, mediante rotulación adecuada para cada situación. Se deberán de elaborar rótulos legibles con dimensiones que faciliten su lectura.

#### **T. Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental**

Dentro de los lineamientos estipulados por la Secretaría Técnica Nacional Ambiental, se han identificado una serie de medidas ambientales, las cuales identifican para el factor ambiental que se podría afectar, quienes son los responsables ambientales encargados de velar por el buen funcionamiento de los sistemas de contingencias para evitar que el mismo no sea afectado.

A continuación, se detallan los indicadores ambientales.

Cuadro Nº 24. EVALUACION DE IMPACTOS Y PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)

Nº	ACCIÓN IMPACTANTE	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	META	RESPONSABLE	ACTIVIDADES A DESARROLLAR	INDICADORES AMBIENTALES
1	Generales	Personal	Lograr capacitar el 100% de los trabajadores del proyecto al inicio de la obra	Eventual contratista y RMA	Realizar una capacitación a todos los colaboradores sobre: Desempeño ambiental.	Certificados de participación.
2	Generales	Personal	Lograr capacitar el 100% de los trabajadores del proyecto al inicio de la obra	Eventual contratista y RMA	Realizar una capacitación a todos los colaboradores sobre: Aspectos e Impactos Ambientales por Área.	Certificados de participación.

3	Generales	Personal	Lograr capacitar el 100% de los trabajadores del proyecto al inicio de la obra	Eventual contratista y RMA	Realizar una capacitación a todos los colaboradores sobre: Manejo de Residuos.	Certificados de participación.
4	Generales	Generales	Lograr tener un 10% de no conformidades en cada una de las auditorías internas realizadas	RMA del Eventual contratista y RGA del TEC	Realizar cada semana auditorías internas sobre la implementación de las normas ambientales	Informe de Auditorias

5	Generales	Generales	Informar a la comunidad Universitaria y vecinos	RMA-RGA TEC	Realizar al menos una publicación mensual (boletines, correos electrónicos, etc.) sobre temas ambientales relacionados con nuestros procesos.	Cantidad de Publicaciones.
6	Generales	Generales	Documentar el cumplimiento de las metas	RMA, RA y RGA TEC	Documentar y publicar mensualmente un informe de resultados del cumplimiento del objetivo de sostenibilidad ambiental.	Informe publicado
7	Emisiones de ruido	Atmósfera	Lograr hacer una medición bimensual	RMA y RGA del TEC	Coordinar la medición con la empresa contratada	Informe de medición realizada

8	Emisiones de ruido	Atmósfera	Lograr implementar las acciones preventivas y correctivas en caso de que fuese necesario	RMA y RGA del TEC	Se llevaran registros paralelos a la en el informe y para que en caso de que fuese necesario, para tomar medidas de mitigación de ruido.	Acciones Preventivas y correctivas documentadas
9	Emisiones de ruido	Atmósfera	Lograr disminuir los niveles de ruido en las áreas colindantes y determinadas por el estudio.	RMA y RGA del TEC	Colocación de barreras de tipo Vegetal.	Estudio o análisis para determinar las zonas de colocación.
10	Sólidos en suspensión (Emisiones)	Polvo	Lograr contratación de un estudio cada 6 meses	RMA y RGA del TEC	Coordinar la medición con la empresa contratada	Informe de medición realizada
11	Sólidos en suspensión (Emisiones)	Polvo	Lograr implementar las acciones preventivas y correctivas en	RMA y RGA del TEC	Realizar análisis del informe y documentar las acciones preventivas y	Acciones Preventivas y correctivas documentadas

			caso de que fuese necesario		correctivas que correspondan	
12	Sólidos en suspensión (Emisiones)	Polvo	Utilización de lona o manteado antes de salir del Área del Proyecto	Eventual contratista y RMA	Transporte externo del material	Vagonetas cubiertas circulando por el campus
13	Sólidos en suspensión (Emisiones)	Polvo	Lograr disminuir los niveles de Polvo en las áreas colindantes y determinadas por el estudio	Eventual contratista y RMA	Colocación de barreras de tipo Vegetal.	Estudio o análisis para determinar las zonas de colocación.
14	Desechos	Contaminación Visual Paisaje	Reducir al mínimo la cantidad de desechos producidos mensualmente	RMA y RGA del TEC	Monitorear la cantidad de desechos generados	Tonelada de desechos comunes
15	Desechos	Contaminación Visual Paisaje	Reducir al mínimo la cantidad de desechos producidos	RMA y RGA del TEC	Disponer desechos en centros de acopio correspondient	Reciclaje de desechos o disposición de los mismos en centros de

			mensualmente		es dentro del Campus o fuera de éste	acopio adecuados
16	Desechos	Agua	Reducir al mínimo la cantidad de desechos producidos mensualmente	RMA y RGA del TEC	Monitorear que las aguas servidas se dirijan a los sitios para este fin	Inspecciones diarias
17	Desechos	Agua	Reducir al mínimo la cantidad de desechos producidos mensualmente	RMA y RGA del TEC	Monitorear la calidad de las aguas de cuerpos de agua superficiales para no alterar sus condiciones naturales	Informes de pruebas físico- químicas del agua
18	Generación de Gases de Efecto Invernadero	Emisión de gas efecto invernadero (Diesel, gasolina, grasas y aceites)	Lograr que la Maquinaria se Mantenga en condiciones Óptimas con el fin de que los niveles de Contaminación por emisión	Eventual contratista y RMA	Implementar Plan Mantenimiento Preventivo Correctivo para una Maquinaria en buen estado.	Verificación de mantenimiento.

			sean aceptables, por medio de un Plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo.			
19	Afectación de paisaje	Paisaje Flora Fauna	Reducir al mínimo la afectación del paisaje	Eventual contratista y RMA	Implementar medidas de mitigación para no afectar el entorno.	Implementación de obras.
20	Accidentes Laborales	Salud ocupacional Atmósfera	Plan de Seguridad Laboral	Profesional en seguridad laboral Responsable del contratista	Se hará el Plan de Salud Ocupacional y se capacitará a los trabajadores acerca de los compromisos sociales adquiridos e Implementación de rotulación según corresponda	Certificado de participación

21	Traslado de materiales	Entorno Social Población	Señalamiento vial que permita a los camiones utilizar las vías de acceso adecuadas al sitio de proyecto.	Eventual contratista y RMA	Implementación de rotulación según corresponda de las vías a utilizar y cobertura de vagonetas para evitar caída de materiales	Vigilancia de la maquinaria
22	Circulación de camiones	Entorno Social Población	Señalamiento vial que permita a los camiones utilizar las vías de acceso adecuadas al sitio de proyecto.	Eventual contratista y RMA	Implementación de rotulación según corresponda de las vías a utilizar y cobertura de vagonetas para evitar caída de materiales	Vigilancia de la maquinaria
23	Información de la comunidad universitaria y vecinos	Entorno Social Población	Informar a vecinos y campus de las actividades a realizar	RMA y RGA del TEC	Creación de página web, volanteo, habilitación de oficina para atención de quejas	Oficina de Quejas

#### **4. Supervisión Ambiental de la UCPI a través del RGA-TEC, RA-SETENA, RMA del Contratista**

Durante el proceso de preparación del Proyecto, se acordó con las Universidades, que cada una de las Unidades Coordinadoras de Proyecto Institucional (UCPIs) deberá contar con un responsable de la Gestión Ambiental y Social (RGA) del proyecto. El RGA deberá ser un profesional ambiental asignado o contratado a tiempo completo por la Universidad y deberá estar registrado en la SETENA como consultor ambiental y en el colegio profesional respectivo.

En general, la principal función de este RGA será velar por la implementación, supervisión y control de los Planes de Gestión Ambiental de las obras a desarrollarse en cada Universidad, con el fin de asegurar un adecuado manejo ambiental y social durante las diferentes fases del ciclo de los subproyectos, y cumplir tanto con la legislación ambiental nacional como con las Políticas de Salvaguarda del Banco.

Asimismo, será función del RGA conjuntamente con el RMA del Contratista, atender recomendaciones, inquietudes y los reclamos que surjan de cualquiera de las actividades que desarrolle el proyecto.

Responsable Ambiental y Social (RGA)

Funciones del RGA

Entre algunas de las funciones específicas que tendrá el RGA se encuentran las siguientes:

- i. Participar en el diseño técnico de las obras propuestas y asegurar la implementación del MGAS en todo el ciclo del proyecto.

- ii. Preparar las Fichas de Evaluación Ambiental Preliminar (FEAPs), ETAS, y otros documentos ambientales que sean necesarios, para la evaluación y gestión ambiental de cada uno de los subproyectos;
- iii. Conjuntamente con la UCPI preparara términos de referencia para la contratación de regentes ambientales y/o de cualquier estudio ambiental que se requiera (EIA, PGA, D1/D2). En cuanto se apruebe el proyecto en el país, se deberá iniciar a preparar machotes de términos de referencia que puedan ser ajustados de acuerdo a las obras para facilitar la contratación de estos estudios. Los TDRs serán enviados al Banco para su No Objeción.

Participar en el proceso de contratación y elaboración de los respectivos EsIA o PGA según corresponda (Tipo I o Tipo II), así como otros estudios ambientales que requiera la autoridad ambiental nacional;

- i. Preparar y asegurarse que las ETAS (Especificaciones Técnicas Ambientales) sean incluidas en los carteles de licitación/contratos (previo al envío de este al Banco para la No Objeción) que incluirá las medidas del PGA con el que tendrán que cumplir las empresas contratistas, la normativa nacional e institucional, las Políticas de Salvaguarda del Banco Mundial, procedimientos internos, manuales, entre otros;
- ii. Planear y gestionar la ejecución de los procesos de consulta que requieran los diferentes subproyectos, de acuerdo a la normativa nacional y las políticas de Salvaguarda del BM.
- iii. Brindar criterios técnicos durante los procesos de licitación y adjudicación de obras;

- iv. Incluir cláusulas ambientales en los respectivos contratos de obra;
- v. Previo al inicio de las obras, elaborar el Acta Ambiental de Inicio de Obra (AAIO), con el fin de verificar el cumplimiento de todas las disposiciones legales ambientales y los requerimientos del Banco;
- vi. Asegurar el cumplimiento e implementación de los Planes de Gestión Ambiental y Código de Buenas Prácticas Ambientales durante la ejecución y posterior operación de las obras;
- vii. Impartir/coordinar talleres informativos o de capacitación en los temas ambientales y salvaguardas de aplicación a cada subproyecto, al personal de las sedes regionales que se les encargue el PMES, personal nuevo que se incorpore a la Unidad de Ingeniería y de Supervisión Ambiental, así como al personal de la empresa contratista en coordinación con su responsable ambiental.
- viii. Participar/coordinar en el plan de capacitación en los recintos universitarios, sedes regionales sobre este MGAS. Organizar actividades informativas en las comunidades vecinas si existen alrededor de las obras que pueden verse afectadas.
- ix. Será responsable de verificar que los mecanismos de atención de reclamos, comunicación y divulgación que funcionen.
- x. Realizar los contactos necesarios con los recintos, sedes regionales, etc. donde se construirán las obras de manera tal, que exista un responsable de coordinar con el RGA y los regentes la supervisión ambiental del PMES.

- xi. Preparar términos de referencia y supervisar la preparación de las guías, protocolos, procedimientos o manuales para el manejo adecuado de los residuos (todo tipo) y residuos que se generen durante la etapa operativa en los laboratorios, centros de investigación, etc. a construirse.
- xii. Elaborar la Ficha de Supervisión y Monitoreo Ambiental (FSMA), con el fin de monitorear el cumplimiento de las acciones y medidas ambientales mencionadas en el párrafo anterior;
- xiii. Verificar que el RA reporte a la SETENA y a la empresa contratista, el alcance del cumplimiento de las obligaciones adquiridas tanto para la etapa constructiva como operativa o de funcionamiento del proyecto según el periodo que establezca la SETENA; mantener un diálogo continuo y fluido con la SETENA y otras dependencias (Museo Nacional, Áreas de Conservación, etc.) que sea necesario para la gestión ambiental y social del proyecto.
- xiv. Emitir las recomendaciones ambientales necesarias, conforme las situaciones diversas que se vayan presentando en cualquiera de las etapas de la ejecución del proyecto;
- xv. Dejar constancia en el Reporte Ambiental Final (RAF), el cumplimiento de las acciones y medidas ambientales acordadas, previo al cierre administrativo de las obras;
- xvi. Todos los registros de la gestión ambiental del proyecto, subproyectos, actividades de consulta, permisos, etc. deberán almacenarse en forma digital y escrita en la Base de datos de la gestión ambiental y social del PMES, que deberá estar disponible en línea y al día. Se recomienda obtener apoyo de algunas de las escuelas o facultades

del TEC que pueda apoyar en el desarrollo de esta herramienta y hacer un diseño ajustado al proyecto, que tendrá varios proyectos en el país.

- xvii. El RGA deberá asegurar que también se cumpla con la normativa institucional ambiental y buscar las interconexiones con este MGAS, de manera tal que el proyecto fortalezca la labor ambiental lograda a la fecha en las universidades tanto para la etapa de diseño, construcción y operación.
- xviii. Otras actividades que se requieran en relación a con la gestión socio-ambiental durante la vigencia del PMES.

#### ***5. Regente Ambiental (RA) de la Consultoría Contratada***

De acuerdo a los requerimientos de la autoridad ambiental nacional SETENA, el Regente Ambiental, deberá ser un profesional que esté registrado como consultor ambiental en la SETENA y deberá tener entre sus funciones y obligaciones las siguientes:

- i. Velar por el fiel cumplimiento de los compromisos ambientales adquiridos por el desarrollador de la actividad, obra o proyecto en la Evaluación de Impacto Ambiental aprobada por la SETENA;
- ii. Informar y recomendar los ajustes ambientales del Plan de Gestión Ambiental o los instrumentos de evaluación ambiental o el mecanismo establecido por la SETENA, y supervisar su ejecución y cumplimiento;
- iii. Informar inmediatamente a la SETENA, sobre los incumplimientos o irregularidades a los compromisos ambientales suscritos por el desarrollador, que se produzcan en el proyecto, obra o actividad;

- iv. Presentar a la SETENA los informes ambientales correspondientes, de acuerdo con los plazos y condiciones establecidos previamente en la resolución de aprobación de los instrumentos de evaluación ambiental respectivos, así como aquellos adicionales que se le requieran, dentro del MGAS;
  - v. El responsable ambiental debe mantener estrecha comunicación con la SETENA. Cuando sea requerido, acompañará a los funcionarios de ésta institución durante las inspecciones de control, fiscalización y supervisión, en caso de que así sea solicitado, para lo cual se le comunicará con la debida antelación.
- 
- i. Velar por el cumplimiento de las recomendaciones técnicas adicionales dadas por la SETENA, quien deberá comunicar al desarrollador por medio escrito de las modificaciones y ampliaciones a aplicar;
  - ii. Coordinar sus actividades de supervisión y control con el RGA de la UCPI y mantenerlo informado; y
  - iii. Dejar constancia en la bitácora ambiental de:
    - a- El estado de la actividad, obra o proyecto, y su avance en cada inspección, para lo cual usar las plantillas preparadas para el seguimiento y monitoreo del proyecto;
    - b- El nivel de cumplimiento de los compromisos ambientales, de acuerdo a los indicadores de cumplimiento ambiental indicados en el PGA de cada subproyecto según lo verificado en el sitio, y cualquiera otra información ambiental relevante;
    - c- Otras actividades a desarrollar, tiempo de implementación y tiempo de reporte; y
    - d- Proceder al cierre de la bitácora conforme el reglamento de SETENA.

El presupuesto ambiental asignado a la supervisión ambiental de los subproyectos, debe incluir una partida para la contratación del Regente Ambiental y ésta debe ser coherente con las responsabilidades y funciones que deba cumplir el Regente Ambiental.

## **6. Responsable del Manejo Ambiental (RMA) del Contratista**

El Eventual contratista deberá contratar un profesional ambiental, que para efectos de este MGAS se denomina como el Responsable del Manejo ambiental (RMA) de la obra, que se encargará de la supervisión ambiental de la construcción. El RMA se asegurará de ejecutar y hacer cumplir las especificaciones y manuales ambientales por parte del eventual contratista. También se requerirá que los contratistas cumplan con regulaciones nacionales y locales que toman en cuenta los aspectos ambientales, de salud pública y seguridad ocupacional. El responsable ambiental de la obra (RMA) reportará periódicamente al RGA de la UCPI y al Regente Ambiental del subproyecto (RA) y enviará un informe mensual que resuma la gestión ambiental desarrollada por la obra en ese periodo.

Por tanto, como parte de los pliegos de licitación, se exigirá a las empresas oferentes incluir como parte de los equipo de trabajo, la participación de un especialista ambiental para que sea el Responsable del Manejo Ambiental de la Contratista (RMA) durante la ejecución de las obras y un especialista en Salud Ocupacional. Ambos especialistas deberán contar con al menos los siguientes requisitos:

- Profesionales contratados a tiempo completo.
- Experiencia mínima en la evaluación ambiental, evaluación de riesgos ocupacionales, planes de gestión ambiental y de salud ocupacional, supervisión de obras de construcción de al menos 5 años y facilidad de trabajo en equipo.
- Profesional en estudios ambientales (Recursos Naturales, Biólogo, Químico, Salud Ambiental, Ciencias Ambientales, o carreras afines). Inscrito como consultor ambiental en SETENA y a su colegio respectivo.
- Profesional en Salud Ocupacional (Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, o carreras afines), inscrito a su colegio respectivo.

Entre sus funciones y obligaciones estarán:

- Coordinar con el RGA y/o Regente Ambiental las visitas de supervisión, participar en el recorrido para levantar el Acta Ambiental de Inicio de Obra;
- Asegurar la implementación del Plan de Gestión Ambiental del subproyecto, sus programas de gestión y actividades de mitigación y prevención;
- Supervisar y controlar que las medidas de mitigación y prevención descritas para la obra se cumplen;
- Capacitar al personal de la obra en los compromisos ambientales de la obra y requerimientos del Plan de Gestión Ambiental, en coordinación con el RGA de la UCPI;
- Registrar y documentar en una bitácora el nivel de cumplimiento de los compromisos ambientales, de acuerdo a los indicadores de cumplimiento ambiental indicados en el PGA de la obra, según lo verificado en el sitio, y cualquiera otra información ambiental relevante;
- Mantener informados al RGA de la UCPI y el Regente Ambiental; y
- Participar en las reuniones, recorridos, talleres u otra actividad como así lo solicite el RGA o Regente Ambiental de las Universidades y UCPIs.
- Otras que se señalen en los pliegos de licitación y contratos.

### **Plan de Restauración Ambiental**

Durante la construcción no se afectarán hábitats naturales, humedales, áreas riparias o ribereñas protegidas por la ley costarricense, esteros o lagunas.

Los trabajadores no cazarán o capturarán especies de flora o fauna en los sitios de obras; y

Las áreas que se afecten durante la construcción serán restauradas en planes acordados entre el Responsable de Manejo Ambiental del contratista (RMA) y el RGA y se usarán barreras verdes y especies nativas. No se usarán árboles de especies exóticas como Eucalipto, Pinos, Orgullo de la india, etc.

El plan de restauración ambiental se dará en dos condiciones. La primera en caso de que exista una no conformidad con los compromisos ambientales adquiridos y la segunda, en la cual una vez finalizado el proceso constructivo, se iniciará un trabajo de restauración de las condiciones inmediatas del edificio construido, las cuales deberán de ser lo más similar posibles a las condiciones iniciales antes de la construcción de las obras.

En caso de que se esté dando una no conformidad de los compromisos ambientales adquiridos en la obtención de la viabilidad ambiental, el responsable ambiental de la consultoría contratada (RA) informará al eventual contratista, a su RMA y al RGA del TEC y en conjunto se trabajará de forma inmediata para solucionar a la mayor brevedad posible cualquier fallo, dependiendo de la circunstancia presentada.

En el caso de que se proceda con la finalización del proceso constructivo se procederá con las siguientes obras:

- Recolección de todos los escombros
- Revegetación de zonas verdes alteradas,

- Uso de especies nativas, descompactación del suelo donde se asentó maquinaria, obradores, etc.,
- Extracción de suelos contaminados (por derrames, etc.),
- Retiro y clasificación de desechos y definición de destino final,
- Reciclar todo el material que se pueda reciclar,
- Reconstrucción de bienes públicos (aceras, etc.) o privados afectados
- Otros según corresponda y se considere necesario realizar

### **Fase Operativa**

En el proceso operativo de la obra se llevarán actualizadas las Fichas de Supervisión y Monitoreo Ambiental (FSMA) del MGAS del Banco Mundial por parte del RMA del contratista, conjuntamente llenadas con el RGA del TEC.

Al finalizar el proceso de construcción, el regente ambiental (RA) presentará un informe final de labores con el fin de que SETENA proceda con el cierre técnico del proyecto. Esto estará en coordinación con el RMA del contratista y RGA del TEC, que procederán a hacer el cierre correspondiente ante la eventual Misión de Banco Mundial. Además el responsable ambiental del contratista (RMA) presentará un informe final de las labores realizadas y del cierre técnico elaborado por parte del regente ambiental (RA) con el respectivo cierre técnico de SETENA, además de el llenado de la Ficha de Verificación y Entrega Ambiental de obra (FVEA) del MGAS del Banco Mundial.

Durante la fase operativa, se continuarán con los objetivos planteados al inicio de la obra, con el fin de que los protocolos implementados por el TEC en relación al Plan de Gestión Ambiental Planteado (MGAS del Banco Mundial) y los compromisos ambientales adquiridos. El TEC mediante la Unidad Coordinadora del Proyecto Institucional, es decir, el RGA del TEC y la contraparte institucional de Salud Ocupacional del TEC, el Responsable Técnico encargado de la Salud Ocupacional del Contratista, el RMA del contratista coordinarán la creación de un

plan de seguridad ocupacional para el desarrollo de labores dentro de los edificios en etapa de operación, según cada actividad que se realice y el posible manejo de sustancias peligrosas que se dé dentro de los mismos. Así mismo se desarrollarán los pertinentes planes de evacuación en caso de emergencias, con sus respectivas capacitaciones y talleres para la implementación de los mismos.

Así mismo el RGA del TEC y la Oficina de Ingeniería del TEC informarán acerca de la finalización de los proyectos tanto a la comunidad universitaria como a la población circundante del proyecto, utilizando los mismos métodos por los cuales se informó del inicio de obras y por medio de los mismos instrumentos de atención de quejas e información.

#### **U. Resumen de Consultas realizadas a grupos focales**

Estipulado como un procedimiento usual y necesario dentro del Marco de Gestión Ambiental y Social del PMES como medio de consulta se han realizado en el proceso desde diciembre de 2012 a noviembre de 2013 cuatro actividades de consulta para este proyecto:

##### **1. Ejercicio de Consulta Ampliada del 5 de marzo 2012: Sectores claves del TEC**



**Fotografía de asistentes a la actividad.**

**Nota. Se adjuntan las evidencias de la actividad completa.**

##### **2. Ejercicio de consulta con estudiantes 18-09-13: Asociaciones Estudiantiles del TEC**

Resumen: Se realizó una actividad de presentación del PMI-TEC-BM con los presidentes de las asociaciones de estudiantes de las diferentes escuelas y sedes del TEC, adicionalmente se efectuó un ejercicio de Sondeo:

Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Unidad Coordinadora de Proyecto Institucional  
Regencia de Gestión Ambiental

Tel: (506) 2350-2325  
E-mail: oia@tec.ac.cr

**SONDEO DE EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN SOBRE EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (PMI) CON EL BANCO MUNDIAL (PROYECTO CONSTRUCCIÓN RESIDENCIAS ESTUDIANTILES)**

Depléase haber recibido información sobre el proyecto en mención, de lo contrario, si desea recibir información sobre el proyecto, favor comunicarse con el personal de la Regencia de Gestión Ambiental.

**Datos Generales**

A. Sexo  
1. Masculino \_\_\_\_\_  
2. Femenino \_\_\_\_\_

B. Edad  
1. 12 a 24 años \_\_\_\_\_  
2. 25 a 34 años \_\_\_\_\_  
3. 35 a 44 años \_\_\_\_\_  
4. 45 a 54 años \_\_\_\_\_  
5. 55 a 64 años \_\_\_\_\_  
6. 65 años más \_\_\_\_\_

C. Lugar de Residencia  
1. Ciudad \_\_\_\_\_  
2. Distrito \_\_\_\_\_  
3. Barrio \_\_\_\_\_

D. Tiempo de vivir en la zona  
1. Menos de 1 año \_\_\_\_\_  
2. De 1 a menos de 5 años \_\_\_\_\_  
3. De 5 a menos de 10 años \_\_\_\_\_  
4. 10 años más \_\_\_\_\_  
5. N/R \_\_\_\_\_

E. Cuáles su ocupación actual  
1. Ama de casa \_\_\_\_\_  
2. Estudiante \_\_\_\_\_  
3. Trabajador \_\_\_\_\_  
4. Paraprofesor \_\_\_\_\_  
5. Desempleado \_\_\_\_\_  
6. Otro \_\_\_\_\_  
7. N/R \_\_\_\_\_

F. ¿Cuáles su nivel educativo?  
1. Sin estudios \_\_\_\_\_  
2. Primaria incompleta \_\_\_\_\_  
3. Primaria completa \_\_\_\_\_  
4. Secundaria incompleta \_\_\_\_\_  
5. Secundaria completa \_\_\_\_\_  
6. Universitaria incompleta \_\_\_\_\_  
7. Universitaria completa \_\_\_\_\_

G. Actualmente usted o alguien de su familia está estudiando y rebagando en el TEC  
1. Si \_\_\_\_\_ Cantidad de personas \_\_\_\_\_  
2. No \_\_\_\_\_  
3. N/R \_\_\_\_\_

¿Del medio participante, podríamos contar con su participación en las actividades de Área Ambiental y Social que conforma el proceso de construcción Residencias Estudiantiles, además de todos los demás proyectos?  
De ser así por favor anotar su nombre y número de teléfono y correo electrónico en la siguiente línea.

Nombre \_\_\_\_\_  
Teléfono \_\_\_\_\_  
Correo electrónico \_\_\_\_\_

H. Anteriormente había escuchado sobre el proyecto  
1. Si \_\_\_\_\_  
2. No \_\_\_\_\_  
3. N/R \_\_\_\_\_

I. Información sobre la percepción del Proyecto  
1. Con respecto al nivel de afectación de servicios y actividades en la comunidad con la realización del proyecto, por favor marque con X el nivel de calificación que usted le daría (mejorar, empeorar, igual que lo que es actualmente).

Servicios y actividades	Mejorar	Empeorar	Si y Si	N/R
Servicios empresariales				
Servicios de salud				
Servicios de transporte				
Servicios de recreación y deporte				
Servicios de agua				
Servicios de electricidad				
Servicios de telecomunicaciones				
Los espacios recreativos (parques, áreas verdes, deportivas, etc.)				
Disponibilidad de edificios (culturas, recreativas)				

J. En el siguiente cuadro por favor anote cuál sería el principal aporte positivo y negativo que le atribuiría al proyecto, en forma concisa y clara.

Positivo	Negativo	N/R

K. ¿Considera que este proyecto traerá beneficios a la comunidad?  
1. Si \_\_\_\_\_  
2. No \_\_\_\_\_  
3. N/R \_\_\_\_\_

L. ¿Usted apoyaría la realización de este proyecto?  
1. Si \_\_\_\_\_  
2. No \_\_\_\_\_  
3. N/R \_\_\_\_\_

Fotografía de Sondeo aplicado como método de consulta.

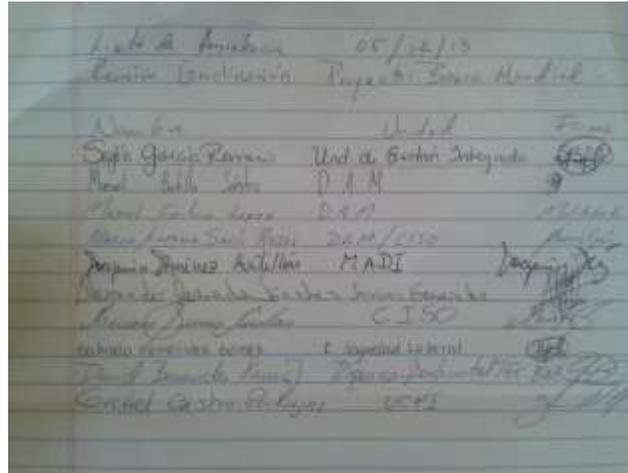


Nota. Se adjuntan las evidencias de la actividad completa.

### 3. Sesión el día jueves 28 de Noviembre de 2013: Oficinas de coordinación TEC.

Resumen: Fue explicado el Proyecto y sus subproyectos a través del plan de acción y generalidades (a cargo de la Coordinación de la UCPI), especificaciones técnicas de las edificaciones (a cargo de la Oficina Ingeniería), gestión ambiental y social del proyecto (a cargo del Responsable de la Gestión Ambiental BM), Salud ocupacional y Seguridad laboral del Proyecto (a cargo de la funcionaria en Salud Ocupacional del TEC con BM).

Asistentes:



Fotografía de lista de asistencia.

Nota. Se adjuntan las evidencias de la actividad completa.

### 4. Sesión el día jueves 11 de diciembre de 2013: Reunión para compartir el PMI-TEC-BM con la Comisión Institucional de Salud Ocupacional (CISO-TEC).

Resumen: Esta reunión se da con el objetivo de compartir el proyecto de PMI-TEC-Banco Mundial de parte del Responsable de la Gestión Ambiental (RMA-TEC) –David Benavides R, y la encargada de Salud Ocupacional del TEC –Gabriela Hernández- con la Comisión Institucional de Salud Ocupacional (CISO-TEC). De esta reunión se detalla que la CISO-TEC elaboró un “Manual de Seguridad para Contratistas” el cual está en últimas revisiones y que será incluido en este PGA en el momento de su publicación.



**Fotografía de asistentes a la actividad.**

#### **IV. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

Barquero, R. & Rojas, W., 1994: **Catálogo de mapas e isosistas de temblores y terremotos históricos importantes en Costa Rica**. [Sin número de páginas]. ICE-RSN, San José, Costa Rica.

Bolaños, R y Watson, V. **Mapa ecológico de Costa Rica: según el sistema de clasificación de zonas de vida del mundo de L.R. Holdridge**; Centro Científico Tropical; aporte económico del ICE; Escala 1:200.000. San José, Costa Rica, 2003.

CCSS, **“Sistema de Información Cantonal y Áreas de Salud – 2005 (SICA)”**. Archivos digitales disponibles en la página electrónica de la Caja Costarricense de Seguro Social: [www.ccss.sa.cr](http://www.ccss.sa.cr).

Chanson, Hubert. **“Hidráulica del flujo en canales abiertos”**. Mc Graw Hill. Bogotá, Colombia, 2002

Chow, Ven Te; Maidment, David Y Larry, Mays. **“Hidrología aplicada”**. McGraw Hill, Bogotá, Colombia , 1994.

Chow, Ven Te. 1994. **Hidráulica de canales abiertos**. Colombia: Editorial McGraw-Hill Interamericana S.A.

Custodio, E. & Llamas, M.R., 1983: **Hidrología subterránea**. Tomo I. -1157 págs. Ed. Omega, Barcelona.

Denyer, P., Montero, W. & Alvarado, G.E., 2003: **"Atlas tectónico de Costa Rica."** –1 ed. – Editorial de la Universidad de Costa Rica, San José, C.R. –79 págs

Federal Highway Administration (FHWA). **"Hydraulics Design of Highway Culverts"**. Hydraulics Design Series, No. 5. Washington, 2001.

Fisher, D. M., Gardner, T. W., Marshall, J., & Montero, W., 1994: **"Kinematics associated with the late Cenozoic deformation in Central Costa Rica: Western boundary of the Panama microplate"**, *Geology*, 22, 263-266.

Fournier, L. y E. García. 1998. **"Nombres Vernaculares y Científicos de Árboles de Costa Rica."** Editorial Guayacán. San José, Costa Rica.

IFAM, Disco Compacto **"Cantones de Costa Rica"**. Sección de Investigación y Desarrollo, 2002.

INEC, **"IX Censo Nacional de Población: Características Sociales y Demográficas"**. San José, Costa Rica. INEC, Noviembre 2002.

INEC, **"IX Censo Nacional de Población: Características Económicas"**. San José, Costa Rica. INEC, Noviembre 2002.

Janzen D. 1983. **"Costa Rican Natural History"**. The University of Chicago Press. Illinois, U.S.A.

Koller L.1977. **Hidrología para ingenieros**. Colombia: Editorial McGraw-Hill Interamericana S.A.

MEP - Departamento de Estadística del Ministerio de Educación Pública, **“Educación Preescolar, I y II Ciclos, Servicios de Educación Especial, Colegios Académicos Diurnos y Nocturnos, Colegios Técnicos Diurnos y Nocturnos y Centros Integrados de Educación de Adultos (CINDEA): Dependencias Públicas, Privadas y Privadas -Subvencionadas, según Dirección Regional y Circuito Escolar”**. Documentos Electrónicos en Formato Excel. Documento Electrónico en Formato Excel.

Morales, L.D., 1985: **“Zonas sísmicas de Costa Rica”**. –Rev. Geol. Amér. Central. Octubre 3: 69-102.

Norabuena, E., Dixon, T., Schwarts, S., Deshon, H., Protti, M., González, V., Lundgren, P., Newman, A., Pollitz, F. & Sampson, D., 2004: **“Geodetic and seismic constraints on some seismogenic zone processes in Costa Rica”**. Journal of Geophysical Research, California. –66 págs.

Novak, P; Moffat, A; Nalluri. **“EstructurasHidráulicas”**. Mc. Graw Hill. Bogotá, Colombia, 2001

Reid, F. 1997. **“A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico.”** Oxford University Press, Inc. New York, USA.

Robert L. Mott.1996. **Mecánica de fluidos aplicada**. México: Editorial PEARSON.

Rodríguez Piña, Ernesto. **“Revisión de métodos de diseño hidrológico e hidráulico de alcantarillas para carreteras”**. Tesis de Lic. Ingeniería Civil, UCR. Agosto 1989.

Stiles, G. y A. Skutch. 1989. **“A Guide to the Birds of Costa Rica.”** CornellUniversityPress. New York, USA.

Vahrson Y Alfaro. 1995. **Intensidad, duración y frecuencia de lluvias para diferentes zonas del país**. San José.

Valerio, C. 1998. **“Anotaciones sobre Historia Natural de Costa Rica”**. EUNED. San José, Costa Rica.

## **V. Información complementaria del PGA**

1. Plantillas para el seguimiento, control y auditorias
2. Evidencias de Consultas realizadas
3. Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales (ETAS)
4. Estudio de Arqueología
5. Carta Riesgo Antrópico
6. Exoneración hidrogeología
7. Geología
8. Hidrología
9. Estudio de Suelos
10. Viabilidad ambiental SETENA
11. Último reporte operacional de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y Monitoreo línea base de calidad de aguas de cuerpo de agua y agua potable.
12. Plano de la propiedad donde está ubicado el proyecto

Nota: Del Punto 4 al punto 8 de la Información complementaria; Estudios de Arqueología, Riesgo Antrópico, Hidrogeología, Geología e Hidrología, es información que elaboró la empresa Consultora Geocad.