

INSTITUTO COSTARRICENSE DE PESCA Y ACUICULTURA
INCOPECA

PROGRAMA DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA PESCA Y
ACUICULTURA EN COSTA RICA

ANEXO VI:
PROYECTO ESTACIÓN LOS DIAMANTES

Arq. Gerardo Guerrero Valverde
Ing. Luis Quirós Luque

NOVIEMBRE, 2019

CONTENIDO

1. ESTUDIOS PRELIMINARES ESTACION LOS DIAMANTES, GUAPILES	4
1.1. INTRODUCCION	4
1.2. OBJETIVO GENERAL DE LA CONTRATACIÓN.....	6
1.3. UBICACIÓN Y ZONIFICACION DEL PROYECTO	6
1.4. ANTECEDENTES Y SITUACION ACTUAL	9
1.5. RECOPIACION DE INFORMACION, DATOS DE CAMPO Y OTRAS LABORES REALIZADAS PREVIO AL DISEÑO PRELIMINAR.....	11
1.5.1. Situación registral de la propiedad.....	11
1.5.2. Disponibilidad de agua y electricidad.....	14
1.5.3. Topografía del terreno	14
1.5.4. Uso de suelo.....	14
1.5.5. Estudio de mecánica de suelos	15
1.5.6. Condiciones para instalaciones de ahorro de energía.....	18
1.6. CONCORDANCIAS CON EL “Marco de Gestión Ambiental y Social del Proyecto” - “MGAS”	19
1.6.1. Compromiso con el “MGAS” y acciones propuestas.....	19
1.7. ANALISIS DE RIESGOS.....	21
1.7.1. Amenaza por deslizamiento:.....	21
1.7.2. Amenaza de inundación:	22
1.7.3. Amenaza de Alud Torrencial:	22
1.7.4. Amenaza por riesgo volcánico:	22
1.7.5. Amenaza sísmica:.....	22
1.7.6. Amenaza de Tsunami:	22
1.8. OBRAS PROYECTADAS	23
1.8.1. Planta de proceso, oficinas, comedor, servicios, sanitarios, bodegas, congelador y fábrica de hielo.....	23
1.8.2. Planta de proceso para capacitación. Oficina, aula de capacitación, cocina, comedor, servicios, sanitarios, bodegas.	24
1.8.3. Zonas de parqueo, maniobras, carga y descarga.....	25
1.8.4. Aceras y cerramientos.....	25
1.8.5. Obras de infraestructura.....	25
1.8.6. Obras complementarias	25

1.8.7. Reconstrucción de dos tanques para engorde	26
1.8.8. Construcción de un sistema de tratamiento de aguas compuesto por dos estanques.....	26
1.8.9. Pilas rectangulares de concreto	26
1.8.10. Construcción y reconstrucción de todas las estructuras de cubierta y protección perimetral de piletas con mallas y cedazos especiales.....	26
1.8.11. Construcción de un sistema de tanques de captación para almacenar agua para la época seca.....	27
1.8.12. Obras y acciones para evitar y/o mitigar desastres	27
1.9. PLANOS DE PROYECTO – DISEÑO PRELIMINAR.....	28
1.10. CUADRO DE DISTRIBUCION DE AREAS DE PROYECTO	34
1.11. ESTIMACION DE COSTOS:	35
2. INFORME ANTEPROYECTO ESTACION LOS DIAMANTES, GUAPILES ...	38
2.1. OBJETIVOS	38
2.2. AMENAZAS Y CONSIDERACIONES PARA EVITAR Y/O MITIGAR DESASTRES.....	38
2.2.1. Amenaza por deslizamiento:.....	40
2.2.2. Amenaza de inundación.....	40
2.2.3. Análisis amenaza de alud torrencial.....	44
2.2.4. Amenaza de Riesgo Volcánico.....	45
2.2.5. Amenaza sísmica	46
2.2.6. Amenaza por Tsunami.....	52
2.2.7. Otras medidas de mitigación:.....	52
2.2.8. Implementaciones de apoyo a reciclaje.....	53
2.3. PROPUESTA ESTRUCTURAL Y ARQUITECTONICA DE LOS EDIFICIOS, INFRAESTRUCTURA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	55
2.3.1. Generalidades	56
2.4. OBRAS PROYECTADAS	60
2.4.1. Movimiento de tierra y demoliciones	61
2.4.2. Edificio de planta de proceso	61
2.4.3. Planta de proceso para capacitación de acuicultores de la zona	69
2.4.4. Obras de infraestructura	77
2.4.5. Obras complementarias	78

2.4.6. Estanques de tratamiento de aguas de recirculación, rebalse y limpieza de piletas y estanques.....	78
2.4.7. Estanques para engorde.....	81
2.4.8. Construcción de piletas rectangulares, reconstrucción de pisos y cerramientos y adecuación de piletas circulares.....	82
2.4.9. Sistema de captación de agua de reserva para época seca.....	84
2.4.10. Adecuación de toma de agua.....	86
2.5. CUADRO DE DISTRIBUCION DE AREAS.....	89
2.6. ESTIMACION DE COSTOS – NIVEL ANTEPROYECTO.....	90
2.7. OTRAS VISTAS EN 3D.....	94
3. ESTUDIOS AMBIENTALES, PROYECTO ESTACION LOS DIAMANTES....	95
3.1. FICHA DE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	96
3.2. EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL CONSUMO / AFECTACIÓN.....	97
3.3. IMPACTO EN EL AIRE, AGUA, SUELOS, HUMANO Y OTROS RIESGOS 98	
3.4. CRITERIOS DE PONDERACIÓN.....	102
3.5. MATRIZ DE EFECTOS.....	102

1. ESTUDIOS PRELIMINARES ESTACION LOS DIAMANTES, GUAPILES

1.1. INTRODUCCION

De conformidad con lo dispuesto en la “Ley de Creación de El Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura de Costa Rica INCOPECA, Ley No 7384 y la Ley de Pesca y Acuicultura No 8436, el INCOPECA como autoridad ejecutora, tiene encomendadas, entre otras atribuciones, promover y desarrollar la pesca, la

caza marítima, la acuicultura y la investigación, así como el fomento de la conservación, aprovechamiento y uso sostenible de los recursos biológicos del mar.

En consecuencia, el Instituto está facultado para ejecutar políticas en materia pesquera, regular y administrar el recurso marino.

En el Plan Estratégico de la Acuicultura en Costa Rica para el 2019-2023, estudio Interinstitucional donde participó Incopescas, se menciona que la acuicultura en Costa Rica ha ido adquiriendo una importancia cada vez mayor dada su contribución en la producción de alimentos, la generación de empleos e ingresos y la incorporación paulatina a los mercados nacionales e internacionales.

Es así como el INCOPESCA, tiene entre sus proyectos para impulsar el desarrollo de la actividad pesquera nacional, facilitar, tanto a la flota de pesca artesanal mediana como a la flota artesanal pequeña, así como al productor acuícola, la infraestructura apropiada para la descarga, clasificación, pesaje y proceso de productos hidrobiológicos de manera inocua y que facilite la trazabilidad de los mismos

Como parte de los compromisos ambientales que el INCOPESCA ha adquirido para el proyecto **Desarrollo Sostenible del Sector Pesquero y Acuícola de Costa Rica**, a través del **Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS)**, se estableció, como uno de estos compromisos ambientales sobre el Riesgo a Desastres Naturales, que los diseños de las infraestructuras llevarán un énfasis especializado en esta materia.

Por esta razón el presente estudio para la construcción del Puesto de Recibo y Proceso de productos pesqueros en la Estación Acuícola Los Diamantes, en Roxana de Pococí, Provincia de Limón, aborda el diseño de las infraestructuras, desde este enfoque, cumpliendo así con este importante compromiso establecido en el punto 2 de la tabla 35, en la columna de prevenir, se estableció claramente lo siguiente:

“El diseño arquitectónico de las edificaciones, se realizará enfocándose en elementos constructivos que minimicen la probabilidad de ocurrencia o bien el impacto de desastres naturales, tomando en cuenta elementos como el Código Sísmico del país, riesgo a inundaciones por incremento en el nivel del mar o cuerpos de agua, incidencia del clima, riesgo a deslizamientos entre otros.”

Obedeciendo a estas políticas, se pretende desarrollar un Centro de Recibo y Planta de Proceso para dar servicio a los piscicultores de la zona geográfica de influencia, ya que en esta zona no se cuenta con dicha facilidad.

Los piscicultores de la zona se dedican en su mayoría al cultivo y engorde de varias especies, entre ellas la Tilapia y actualmente deben utilizar servicios de plantas situadas a grandes distancias, con el consecuente incremento de los costos.

1.2. OBJETIVO GENERAL DE LA CONTRATACIÓN

El objetivo de este trabajo es generar y completar los Estudios Preliminares de las obras civiles que se desarrollarán en el marco del proyecto. El análisis se hará desde dos perspectivas a saber:

- Debe incorporarse en el diseño, de **manera prioritaria**, las obras, instalaciones y/o sistemas necesarios para eliminar o mitigar el riesgo de desastres naturales y situaciones que puedan afectar a las personas, la infraestructura, el sitio, su entorno, la salud de los participantes en el proceso y la salud de los consumidores finales.
- Realizar el diseño preliminar de los edificios e infraestructura necesaria para facilitar las actividades de los piscicultores y la calidad y trazabilidad del producto.

1.3. UBICACIÓN Y ZONIFICACION DEL PROYECTO

La Estación Acuícola Los Diamantes se encuentra ubicada en la provincia de Limón, en el lugar conocido como El Prado, en Roxana de Pococí, 6 kilómetros al norte de la ciudad de Guápiles sobre la ruta 247. El acceso es por carretera asfaltada. Esta carretera 247 da acceso a la Ruta 32 vía que comunica la Provincia de San José con el Puerto de Limón. Importantes puntos para la comercialización y la exportación de productos.

El sitio está a 85 km al noreste de la ciudad de San José y a 113 km al oeste Puerto Limón. Amabas distancias por la Ruta 32

Es una zona de llanuras, con una altura aproximada a los 150 metros, con clima

cálido y húmedo. Cuenta con todos los servicios públicos, vías de comunicación, transporte público y en general todas las facilidades necesarias para el desarrollo del proyecto.

La propiedad donde se desarrollará el proyecto tiene acceso a la ruta 247 por una calle lastrada de aproximadamente 700 metros de longitud. El área total del terreno es de 9.33 has. La planta se ubicará en el sector norte para lo cual se ha reservado una porción de terreno de forma regular de aproximadamente 2,000 m².



Figura 1. Ubicación del proyecto en el mapa de Costa Rica
Fuente: mapamundi.online



Figura 2. Vista aérea de la zona del Proyecto
Fuente: Google Earth

VISTA AEREA DE LA ZONA DEL PROYECTO



Figura 3. Vista aérea Edificios, lagunas y estanques existentes
Fuente: Google Earth

1.4. ANTECEDENTES Y SITUACION ACTUAL

El crecimiento de la acuicultura a nivel mundial y nacional se relaciona, por un lado con la inestabilidad en la producción de las pesquerías importantes y por otro con los costos mayores que implica la extracción de las especies marinas de interés comercial. En este sentido la acuicultura está contribuyendo ante un faltante o escasez de producto pesquero de extracción, para llenar una demanda creciente como resultado de un incremento tanto en la población mundial como del consumo per cápita de producto pesquero y acuícola.

La acuicultura como actividad que apoya la seguridad alimentaria, genera empleo de calidad y mejora las condiciones socioeconómicas en muchas zonas rurales y costeras del país. Por esa razón la actividad es prioritaria para el INCOPECSA.

Establece el Plan Estratégico mencionado lo siguiente:

“Es necesario de promover el desarrollo acuícola, con enfoque ecosistémico, bajo principios de sostenibilidad, competitividad local e internacional, responsabilidad social, generación de empleos de calidad y la creación de riqueza equitativa.

Igualmente se deben propiciar las condiciones necesarias para potenciar el desarrollo ordenado, sostenible y ambientalmente equilibrado de la acuicultura costarricense, tanto continental como marina, renovando a partir de los resultados de la investigación científica y promoviendo su crecimiento socioeconómico con equidad.”

Entre las acciones y metas establecidas en el Plan Estratégico en mención se propone establecer un programa de manejo sostenible de la actividad acuícola. Mejoras en trazabilidad, productividad, buenas prácticas de manufactura y registros que permitan la trazabilidad del producto desde el punto de origen.

Las implementación de las buenas prácticas para una producción más eficiente y mejorar los controles en la comercialización mediante un sistema de trazabilidad en la cadena de valor son otras metas planteadas.

Este proyecto pretende apoyar la actividad con infraestructura adecuada para los productores de la zona.

El terreno escogido para desarrollar este proyecto cuenta con algunas ventajas importantes, gracias a ellas se podrá garantizar la reducción de costos, tiempos, y mejorar la trazabilidad del producto:

- Ubicación estratégica. Existe un grupo importante de productores, muchos de ellos compradores de semilla a Incopescas que se encuentran en la zona.
- El terreno es propiedad de Incopescas.
- Existe red de electricidad suministrada por el Instituto Costarricense de Electricidad.
- La propiedad cuenta con servicio de agua potable.

La mala manipulación y la falta de infraestructura atenta contra el cumplimiento de las normas sanitarias resultando en un producto con una mala imagen que puede resultar nociva a nivel internacional. Sin mencionar los problemas de salud que puede causar a los consumidores.

Los piscicultores de la zona producen cantidades importantes de producto y es imperante que se le brinde cuanto antes la infraestructura y facilidades para la descarga, control de calidad y procesamiento y por ende asegurar la trazabilidad de su producto.

Se requiere entonces según lo conversado con los funcionarios de INCOPESCA, que se conforme un equipo profesional que desarrolle los trabajos de estudios preliminares de tal manera que los proyectos alcancen un nivel tal que los encargados interesados en ejecutar y financiar los mismos, puedan comprender de manera sencilla, los diferentes elementos a desarrollar dentro del proyecto, su distribución, su funcionalidad y su forma arquitectónica, unido a una estimación de costos según lo permita el nivel de diseño. Todo lo anterior cimentado en el cumplimiento de los reglamentos, normas y requerimientos de las instituciones estatales y gobierno local que regulan estas actividades.

1.5. RECOPIACION DE INFORMACION, DATOS DE CAMPO Y OTRAS LABORES REALIZADAS PREVIO AL DISEÑO PRELIMINAR

1.5.1. Situación registral de la propiedad

La propiedad se encuentra en la provincia 7, Limón, Cantón 02, Pococí, Distrito 04, Roxana, lugar conocido como El Prado

El terreno es propiedad del Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura, cédula jurídica 4-000-153004, tiene 90,336.36 m² de área y está inscrito en el Folio Real de la provincia de Limón 7-83706-000 como se muestra en la siguiente consulta al Registro Nacional.

REPUBLICA DE COSTA RICA
REGISTRO NACIONAL
CONSULTA POR NUMERO DE FINCA
MATRICULA: 83706-000

PROVINCIA: LIMON FINCA: 83706 DUPLICADO: HORIZONTAL: DERECHO: 000
SEGREGACIONES: NO HAY

NATURALEZA: TERRENO DE ACUACULTURA
SITUADA EN EL DISTRITO 1-GUAPILES CANTON 2-POCOCI DE LA PROVINCIA DE
LIMON
LINDEROS:

NORTE : CALLE PUBLICA CON 120,16 METROS
SUR : ESTADO Y CALLE PUBLICA
ESTE : ESTADO Y CORBANA SOCIEDAD ANONIMA
OESTE : ESTADO

MIDE: NOVENTA MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS METROS CON TREINTA Y SEIS
DECIMETROS CUADRADOS
PLANO:L-0401987-1997

DATOS ADICIONALES: ESTE TRASPASO SE EFECTUA POR DISPOSICION DE LEY 7384
DEL 16 DE MARZO DE 1994

ANTECEDENTES DOMINIO DE LA FINCA:

FINCA DERECHO INSCRITA EN
7-00001934 000 FOLIO REAL

VALOR FISCAL: 1.00 COLONES

PROPIETARIO:
INSTITUTO COSTARRICENSE DE PESCA Y ACUICULTURA
CEDULA JURIDICA 4-000-153004
ESTIMACIÓN O PRECIO: UN COLONES
DUEÑO DEL DOMINIO
PRESENTACIÓN: 0461-00013343-01
FECHA DE INSCRIPCIÓN: 15-FEB-1999
OTROS:

ANOTACIONES SOBRE LA FINCA: NO HAY
GRAVAMENES o AFECTACIONES: NO HAY

Usted se está conectando a una Base de Datos Replicada, los datos están actualizados al 12-
Noviembre-2019 a las 14.15.47 horas
Emitido el 12-11-2019 a las 14:18 horas

[Imprimir](#) [Regresar](#) [Comprar](#)

Figura 4. Consulta de Plano

Fuente: <http://www.registracional.go.cr/>

El plano catastrado corresponde al L-401987-97, del cual se adjunta copia.

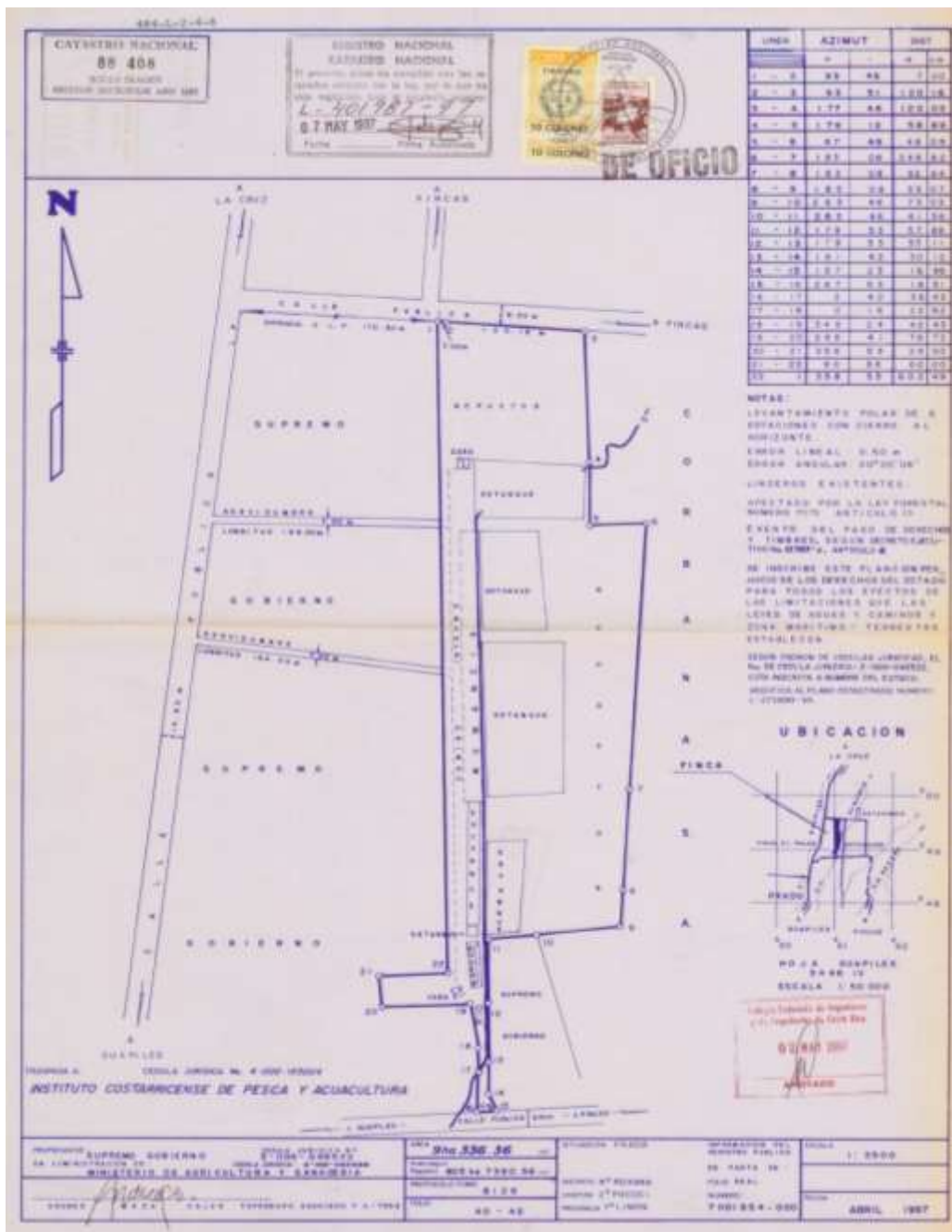


Figura 5. Plano Catastrado
Fuente: Registro Nacional

Del área total del terreno que son 90,336.36 m² se tomará una porción de aproximadamente 2,200 m² para desarrollar el proyecto tanto de la planta de

proceso como la planta de proceso para capacitación. En el resto del terreno existen edificaciones e instalaciones propias de la actividad acuícola de la estación.

1.5.2. Disponibilidad de agua y electricidad.

La zona donde está ubicada la propiedad cuenta con los servicios de agua y electricidad. En la etapa de aprobación de planos constructivos y permisos de construcción deben tramitarse formalmente las disponibilidades de estos dos servicios.

1.5.3. Topografía del terreno

El terreno tiene forma irregular, cercana a un rectángulo, como se muestra en el plano adjunto y la topografía es muy plana.

1.5.4. Uso de suelo

Se realizó la consulta al Departamento de Planificación y Control Constructivo de la Municipalidad del Cantón de Pococí e indicaron que la zona donde se ubica el proyecto no está incluida dentro del Plan Regulador del Cantón. Dicha situación confirma lo indicado el documento de Certificado de Uso de Suelo solicitado en el año 2014 para fines de permisos del Edificio Administrativo que construyó Incopesca en la Estación Acuícola en el mismo terreno del proyecto.

Se anexa dicho documento donde se puede verificar la casilla marcada con “X” que indica que la propiedad está fuera del Plan Regulador.

Para efectos de cobertura, el documento establece que es máximo el 70% del área de la finca.

Guápiles, 23 de Abril 2014 ☎ Tel. 2710-6560 Ext. 132
Certificado N° DPCC-US-129-2014

MUNICIPALIDAD DE POCOCÍ
Dpto. de Planificación y Control Constructivo

Certificado de Uso de Suelo

MUNICIPALIDAD DE POCOCÍ

Propietario: Cédula:

Plano Catastrado:

Dirección de la propiedad:

Uso Solicitado:

Dentro del Plan Regulador Zona:

Fuera del Plan Regulador

De acuerdo con el Plan Regulador Urbano del Cantón de Pococí, los reglamentos de uso de suelo y de espacios públicos, vialidad y transporte, la propiedad y su uso deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Superficie mínima del lote:	120	m ²	Altura máxima:	1.5	Coef.
Frente mínimo del lote:	6	ml	Densidad neta:	-	Vw/hab.
Cobertura máxima:	70	%	Antejardín:	6.50	ml

Línea de construcción

Retiro Frontal: 5.50m	Retiro(s) Lateral(es): 5m si se construirán ventanas
	Retiro Posterior: 3m

Observaciones: Cumplir con las normas del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, Ley de Construcciones y su Reglamento. Un espacio de estacionamiento por cada 50m² de área constructiva. Cumplir con los lineamientos establecidos en la Ley N°7600. En exceso de 500m² de área constructiva se requerirá la viabilidad ambiental de la SETENA.

Resolución

Uso Conforme o Permitido

Uso NO Permitido **Uso Condicional**

Firma Responsable: 
Ing. Juan Carlo Ruiz Hernández



Este certificado NO autoriza el inicio de la obra o a iniciar actividades lucrativas. Debe Tramitar las licencias correspondientes. El presente certificado no posee fecha de vencimiento, la cual será hasta tanto exista un nuevo Plan Regulador en la zona que modifique o cambie el uso de suelo solicitado.

Figura 6. Certificado de uso de suelo
Fuente: Municipalidad de Pococí.

1.5.5. Estudio de mecánica de suelos

Se cuenta con un estudio de Mecánica de Suelos realizado por la empresa Gávea Ingeniería S.A. en octubre de 2019.

La fotografía aérea muestra los sitios de estudio. Las perforaciones SPT-4 y SPT-5 corresponden al sitio donde se construirán los edificios. La prueba de infiltración INF-1 corresponde al mismo sitio. Las perforaciones SPT-1 a SPT-3 se realizaron en sitios donde se harán excavaciones para la reconstrucción de estanques y donde se construirán pisos y cerramientos para las nuevas pilas rectangulares.



Figura 7. Resumen del estudio de mecánica de suelos

Fuente: Gávea Ingeniería S.A

- La capacidad de soporte admisible bajo el nivel de cimentación varía entre menos 20 kPa y más de 200 kPa.
- Se espera que los asentamientos por consolidación sean despreciables (menores de 2.5 cm), siempre que se sigan las recomendaciones presentadas en este informe.
- No se identificó la presencia de limos colapsables, arcillas expansivas o arenas con potencial de licuación.

- Para efectos del cálculo de la sollicitación sísmica el sitio se clásica como S3, zona III.
- No se identificaron problemas asociados a estabilidad de taludes.
- Es factible construir edificaciones de uno o dos niveles en el sitio estudiado, siempre y cuando se sigan las recomendaciones referentes a las cimentaciones indicadas en el presente informe.
- Se sugiere utilizar un nivel de desplante mínimo de 1.00 m.
- Se recomienda usar un sistema cimentación convencional, constituido por cimientos corridos o placas aisladas que deben rigidizarse utilizando vigas de amarre.
- Se debe colocar los cimientos corridos o las placas aisladas sobre una sustitución con un espesor mínimo de 1.00 m bajo el nivel de desplante.
- Alternativamente, se sugiere valorar la opción de cimentar las estructuras sobre una cimentación rígida, tipo losa flotante. Este tipo de cimentación debe colocarse sobre un relleno de sustitución, con un espesor mínimo de 0.60 m.
- Por debajo de las losas de piso se debe colocar un relleno de sustitución, con un espesor mínimo de 0.60 m.
- Para las sustituciones se recomienda utilizar un material granular tipo lastre, con un CBR de al menos 30%, el cual se debe compactar con el fin de obtener el 95% de la densidad óptima del Ensayo Proctor Modificado (AASHTO T-180).
- El perfil geotécnico típico del sitio está constituido por tres unidades geotécnicas: UG-1: Materiales de relleno y suelo orgánico, de consistencia muy blanda a blanda, con valores típicos de NSPT entre 2 y 4. Presenta un espesor variable (observado en las perforaciones) entre 0.10 m y 1.35 m. UG-2: Arenas y limosos arcillosos, de consistencia muy blanda a blanda, con valores típicos de NSPT entre 2 y 8. Presenta un espesor variable (observado en las perforaciones) entre 1.70 m y 3.30. UG-3: Aluvión, constituido por bloques de roca inmersos en una matriz areno-limosa que producen el rebote del equipo. Se desconoce su espesor total.
- El nivel freático se localiza a una profundidad entre 0.50 m y 1.20 m.
- La estructura se deberá diseñar y construir siguiendo las normas y especificaciones indicadas en el "Código de Cimentaciones de Costa Rica" y el "Código Sísmico de Costa Rica", considerando el terreno como tipo S3 en zona III por lo que el coeficiente de aceleración a_{ef} debe ser tomado como 0.36.

- Se recomienda que un profesional con conocimiento en geotecnia inspeccione las obras durante el periodo constructivo.
- La tasa de infiltración realizada en el punto INF-1 es de 10 min/cm.
- El resultado del ensayo indica que el terreno es apto para utilizar un sistema convencional de tratamiento de aguas negras, por medio de un tanque séptico y zanjas de drenaje.
- Sin embargo, debe valorarse la profundidad del nivel freático (0.50 m a 1.10 m) a la hora tomar la decisión de utilizar este tipo de sistema para el tratamiento de las aguas residuales.
- La tasa de infiltración que debe utilizarse en los cálculos es 10.0 min/cm, asociada a una velocidad de infiltración (V_p) de $4.49E-7$ m/s. La longitud de drenaje para el tanque séptico debe ser de 7 m/persona, considerando en el cálculo una zanja con un ancho de 0.60 m y 0.60 m de grava bajo el tubo filtrante, con una separación mínima entre zanjas de 2.50 m.
- Se debe indicar que el cálculo de los drenajes fue realizado considerando una dotación de 250 l/persona/día. En caso de considerarse una dotación distinta, los datos indicados anteriormente deben ser recalculados.
- Conclusión general sobre la viabilidad geotécnica del terreno en virtud de la obra a desarrollar.
- Con base en los resultados de las prospecciones, ensayos de campo y laboratorio, así como los análisis realizados, se concluye que es viable desde el punto de vista geotécnico desarrollar la obra en el sitio estudiado, siempre y cuando se cumplan con las recomendaciones presentadas en este informe técnico.
- Basados en el Estudio de Mecánica de Suelos se harán recomendaciones constructivas y de diseño para ser acatadas a nivel de anteproyecto y en los planos constructivos. A nivel preliminar se reflejarán en el costo de la obra sobre todo en la etapa de excavaciones y sustituciones del suelo con material selecto.

1.5.6. Condiciones para instalaciones de ahorro de energía.

Las condiciones del lugar permiten evaluar medidas alternativas y promover en el diseño aspectos de aprovechamiento energético, luz natural, paneles solares, manejo de temperaturas y tecnologías de ahorro de agua y electricidad.

1.6. CONCORDANCIAS CON EL “Marco de Gestión Ambiental y Social del Proyecto” - “MGAS”

De conformidad con los posibles impactos ambientales y sociales identificados en el “Marco de Gestión Ambiental y Social del Proyecto” (MGAS), se realiza el siguiente cuadro que muestra el compromiso adquirido en ese instrumento del proyecto y su correspondiente acción propuesta para el desarrollo del proyecto. Solo se utilizarán los compromisos aplicables en la etapa de diseño, ya que algunos corresponden a la etapa de construcción.

1.6.1. Compromiso con el “MGAS” y acciones propuestas

El siguiente cuadro muestra el compromiso del MGAS y la acción propuesta para el diseño de la obra:

Cuadro 1. Compromiso con el MGAS y acciones propuestas

Impacto ambiental / social	Descripción de la medida de Mitigación	Propuesta proyecto Estación Acuícola Diamantes Roxana de Pococí, Limón
Consumo de agua	Promover desde el diseño de las infraestructuras a construir, la utilización de tecnologías de ahorro de agua	Se incluyen en los diseños sistemas de captación de aguas llovidas para su utilización en el lavado de la planta de proceso y exteriores
	Instalación de dispositivos de ahorro de agua en las construcciones del proyecto	Se utilizarán dispositivos de ahorro de agua, como llaves de push, servicios sanitarios de doble descarga, mingitorios ahorradores de agua
Generación de aguas residuales ordinarias y especiales	Implementar desde el diseño de las obras, los sistemas de tratamiento de aguas residuales ordinarias y especiales, para que cumplan con las especificaciones normativas del Ministerio de Salud	Los diseños propuestos para el tratamiento de aguas residuales cumplen con las normativas actuales, se diseñará un sistema de tratamiento de aguas industriales para la planta, de acuerdo a la Normativa Vigente

Impacto ambiental / social	Descripción de la medida de Mitigación	Propuesta proyecto Estación Acuícola Diamantes Roxana de Pococí, Limón
	Evitar el vertido de aguas residuales sin el tratamiento adecuado en sitios abiertos y cuerpos de agua	No se verterán aguas residuales a cuerpos de agua ni sitios abiertos
Generación de desechos sólidos	El proyecto planteará zonas de depósito y clasificación de desechos temporal y se someterá a los criterios establecidos por la ley y las regulaciones vigentes en el tema de generación de desechos sólidos ordinarios	En el diseño se incluye zonas de clasificación, almacenamiento temporal de los desechos sólidos ordinarios
Hábitats Naturales	No aplica.	
Posible Reasentamiento involuntario	El proyecto evitará a todo costo, el reasentamiento involuntario de personas durante la selección de los sitios de construcción y desarrollo de las obras, haciendo los estudios que sean necesarios durante la etapa de planeación y ubicación del desarrollo de la obra. En caso de fuerza mayor y cuando se compruebe que no existen otras alternativas, se aplicará lo establecido en el Marco de Reasentamiento Involuntario complementado a este documento	No existe reasentamiento Involuntario. No existen viviendas o familias dentro de la propiedad.
Afectación del paisaje	Durante el desarrollo de la fase de diseño de obras, se deberá contratar un especialista en paisajismo arquitectónico, el cual deberá emitir sus consideraciones necesarias a efecto de armonizar el desarrollo de una obra de infraestructura, con el ambiente que la rodea, tratando de no afectar el paisaje o crear alteraciones abruptas de éste	Se incluyen en el diseño, aspectos de paisajismo para armonizar el desarrollo de las infraestructuras, con su entorno

Fuente: Miguel Alán Gamboa

1.7. ANALISIS DE RIESGOS

Para efectos de la aplicación de la guía de MIDEPLAN sobre riesgos ambientales y de desastre y el análisis de los índices indicadores de riesgos, se estima que deben considerarse los siguientes riesgos.

- Amenaza por inundación
- Amenaza sísmica
- Amenaza por Alud Torrencial

Los riesgos por tsunami, deslizamientos y amenaza de riesgo volcánico se desestiman.

Cuadro 2. Resultados de valoración de riesgos

Riesgo	Puntuación Obtenida	Valoración
Deslizamiento	0	No aplicado
Inundación	4.8	Muy Alto
Alud Torrencial	1.8	Bajo
Volcánico	0	No aplicado
Sísmico	2.8	Medio
Tsunami	0	No Aplicado

Fuente: Miguel Alán Gamboa

Se proyectarán los Diseños de Construcción de acuerdo a las Políticas de Salvaguardas del Banco Mundial.

1.7.1. Amenaza por deslizamiento:

Este análisis permite estimar el índice de amenaza que el área de ubicación de un proyecto podría tener frente a la ocurrencia de deslizamientos. La matriz utiliza los resultados de los procesos naturales que favorecen la ocurrencia de los deslizamientos. Es decir, se valora si el sitio de interés es propenso a ser afectado por deslizamientos en caso de lluvias, sismos o una mezcla de ambos, mediante una combinación de la valoración y peso relativo de las variables.

El criterio base es la ubicación con respecto a su pendiente, si la pendiente es menor de 8° se descarta el análisis de amenaza de deslizamiento. En el caso del

Proyecto en el Distrito de Roxana, Guápiles, la misma no tiene accidentes geográficos importantes siendo la pendiente mayor ubicada en 4.5% lo que equivale a 2.5° por lo que se descarta la aplicación de dicho análisis.

1.7.2. Amenaza de inundación:

Según el criterio básico de aplicación de este análisis el proyecto debe ubicarse al menos a 100 m de distancia y a 10 m de altura de ubicación con respecto al lecho del río.

En este caso para el Proyecto converge con el río Guápiles en su margen este. La distancia al Río o canal de escorrentía más cercano del proyecto se encuentra colindando con la propiedad del proyecto por lo que se deberá realizar el análisis correspondiente

1.7.3. Amenaza de Alud Torrencial:

Según el criterio básico de aplicación del análisis de Alud Torrencial el proyecto debe ubicarse al menos a 100 m de distancia y a 10 m de altura de ubicación con respecto al lecho del río. Como se mencionó en el punto anterior la ubicación del proyecto colinda con el Río Guápiles en su margen este, la distancia de dicho río a la ubicación del proyecto es de 50 m, y la altura con la tirante del río es de 1.5 m.

Por lo anterior se procede a realizar el análisis de Amenaza de Alud Torrencial al Proyecto.

1.7.4. Amenaza por riesgo volcánico:

Este análisis se descarta debido a la lejanía del volcán activo más cercano al proyecto, en este caso el Volcán Turrialba, el cual se encuentra a más de 20 km de distancia del proyecto, siendo el criterio de aplicación los proyectos que se encuentran igual o menos de 20 km de distancia

1.7.5. Amenaza sísmica:

Esta matriz se utiliza para estimar el índice de amenaza que podría tener el emplazamiento de un proyecto frente a la ocurrencia de un evento sísmico.

Esta amenaza no posee un criterio de exclusión del análisis por amenaza sísmica, es decir, todos los proyectos deben considerar esta amenaza como parte de sus evaluaciones, debido a la naturaleza sísmica de todo el territorio nacional

1.7.6. Amenaza de Tsunami:

Para el caso del proyecto en la Estación Los Diamantes, en Guápiles de Limón, se descarta el análisis de riesgo de tsunami, por cuanto el proyecto se encuentra a 40.7 km de distancia con respecto al Mar Caribe.

1.8. OBRAS PROYECTADAS

Se planea construir las siguientes obras para el funcionamiento integral y adecuado del proyecto:

- Edificio de planta de proceso y espacios complementarios
- Edificio de planta de proceso para capacitación y espacios complementarios.
- Zonas de parqueo, maniobras, carga y descarga
- Aceras y cerramientos
- Obras de infraestructura
- Obras complementarias
- Reconstrucción de dos estanques para peces de engorde.
- Construcción de un sistema para tratamiento de aguas de uso en piletas y otros estanques compuesto por dos estanques.
- Construcción de 12 pilas rectangulares de concreto, restauración de piletas circulares y construcción de cerramiento perimetral.
- Construcción y reconstrucción de todas las estructuras de cubierta y protección perimetral de piletas con mallas y cedazos especiales.
- Construcción de un sistema de captación para reserva de agua en época seca.
- Obras y acciones para evitar y/o mitigar desastres.

Adicionalmente el proyecto debe funcionar adecuadamente en cuanto al suministro de agua potable, agua de lavado, plantas de tratamiento de aguas negras, recirculación y planta de tratamiento de aguas de lavado, tanques de captación y recirculación y sistema contra incendios.

1.8.1. Planta de proceso, oficinas, comedor, servicios, sanitarios, bodegas, congelador y fábrica de hielo.

Área a construir: 290.00 m².

El edificio cuenta con los siguientes espacios y facilidades para realizar las actividades que se detallan a continuación:

- Zona de recepción de producto vivo,
- Verificación de calidad y frescura del producto.
- Área de sacrificio y descamado
- Pesado y clasificación.
- Área de proceso primario de limpieza, fileteo, chuleteo y lonjeo.
- Área de empaque con o sin vacío.
- Áreas de limpieza y desinfección de equipos y/o personal.
- Comedor, servicios sanitarios, bodegas y oficinas.
- Cámara de congelamiento.
- Cámara de hielo.
- Fábrica de hielo. Espacio para máquinas.
- Secretaría y administración
- Servicios sanitarios para hombre y mujeres
- Bodega de insumos

1.8.2. Planta de proceso para capacitación. Oficina, aula de capacitación, cocina, comedor, servicios, sanitarios, bodegas.

Área a construir: 312.00 m².

El edificio cuenta con los siguientes espacios y facilidades para realizar las actividades que se detallan a continuación:

- Zona de recepción de producto vivo,
- Verificación de calidad y frescura del producto.
- Área de sacrificio, descamado y desvicerado
- Pesado y clasificación.
- Área de proceso primario de limpieza, fileteo, chuleteo y lonjeo.
- Área de empaque con o sin vacío.
- Áreas de limpieza y desinfección de equipos y/o personal.
- Cocina y comedor
- Servicios sanitarios
- Oficina de recepción y sala de espera
- Bodegas

1.8.3. Zonas de parqueo, maniobras, carga y descarga

Área a construir 629.00 m².

El acceso a las plantas de proceso se construirá en superficie de asfalto, con cordón y caño, tragantes y pozos pluviales. Tendrá un área de parqueo con espacio para 9 vehículos y zonas de carga y descarga con espacio para la maniobra de los camiones.

Se demarcarán adecuadamente y se reservarán espacios para vehículos de personas que requieren accesibilidad especial según ley 7600.

1.8.4. Aceras y cerramientos

Áreas:

- Aceras 72.00 m²
- Cerramientos 219.70 ml.

El edificio contará con aceras en sus alrededores y en la calle de ingreso.

Los cerramientos serán mediante tapias y/o mallas con portón vehicular y portones peatonales.

1.8.5. Obras de infraestructura

- Tubería de desfogue de aguas pluviales
- Red de aguas negras y planta de tratamiento de aguas negras
- Sistema de captación de agua potable y bombeo.
- Sistema de parrillas y tuberías para recolección y recirculado de aguas de lavado y de lluvia. Planta de tratamiento.
- Iluminación exterior
- Poste de líneas de alta tensión y transformador y acometida eléctrica
- Generador eléctrico de emergencia y transferencias

1.8.6. Obras complementarias

- Recinto para almacenamiento de desechos reciclables y convencionales productos del proceso, de conformidad con los requerimientos del Plan de Gestión Ambiental Institucional.

1.8.7. Reconstrucción de dos tanques para engorde

- 2 tanques de 20 x 55 m. Area 2,200 m²
- Se limpiarán, excavarán y se reconstruirán dos tanques para engorde de peces. Se conformará el piso y paredes en capas con geo membranas para garantizar estabilidad e impermeabilidad. Se usarán arcillas para obtener superficies impermeables y un fondo natural.
- Incluye la instalación de tuberías de alimentación, limpieza y rebalse. Así como la conexión con la planta de tratamiento.

1.8.8. Construcción de un sistema de tratamiento de aguas compuesto por dos estanques.

- 2 tanques de 20 x 30 m. Area 1,200 m²
- Se limpiarán, excavarán y se reconstruirán dos tanques para tratamiento de aguas usadas en piletas y estanques de la estación.
- El primer tanque funcionará por flujo descendente pasando el líquido por varias capas filtrantes.
- El segundo tanque funcionará utilizando vegetación y medios filtrantes de material polimérico.

1.8.9. Pilas rectangulares de concreto

- En el área de pilas circulares se demolerá una de ellas y se construirá en el sitio 12 pilas rectangulares de concreto de 2.00 x 3.00 x 1.20.
- Se demolerá piso y paredes perimetrales de esa zona y se construirán totalmente nuevas, habilitando canales de desfogue del agua superficial.
- Sobre las paredes perimetrales se construirá una malla con estructura metálica.
- Todas las tuberías de alimentación, limpieza y rebalse serán nuevas.

1.8.10. Construcción y reconstrucción de todas las estructuras de cubierta y protección perimetral de piletas con mallas y cedazos especiales.

- En todas las piletas existentes se demolerán las estructura perimetrales y de cubierta y se construirán estructura nuevas, mallas y cedazos protectores según el caso.

1.8.11. Construcción de un sistema de tanques de captación para almacenar agua para la época seca.

- Se colocarán 4 tanques de 22 m³ interconectados entre ellos de manera que sirvan para almacenar agua para la época seca.
- Un sistema de válvulas y checks permitirá el fácil manejo del sistema.
- Los tanques irán montados en un piso elevado de concreto.
- Un diseño detallado en la etapa de planos constructivos determinará si el sistema puede alimentar solamente un sector del proyecto a se integrará a toda la red existente.

1.8.12. Obras y acciones para evitar y/o mitigar desastres

- Estudios especiales de mecánica de suelos en la huella del edificio.
- Diseño estructural anti sísmico especial.
- Refuerzo para mejorar suelo en el relleno de la huella del edificio.
- Nivel de piso adecuado para evitar daños por inundación.

1.9. PLANOS DE PROYECTO – DISEÑO PRELIMINAR

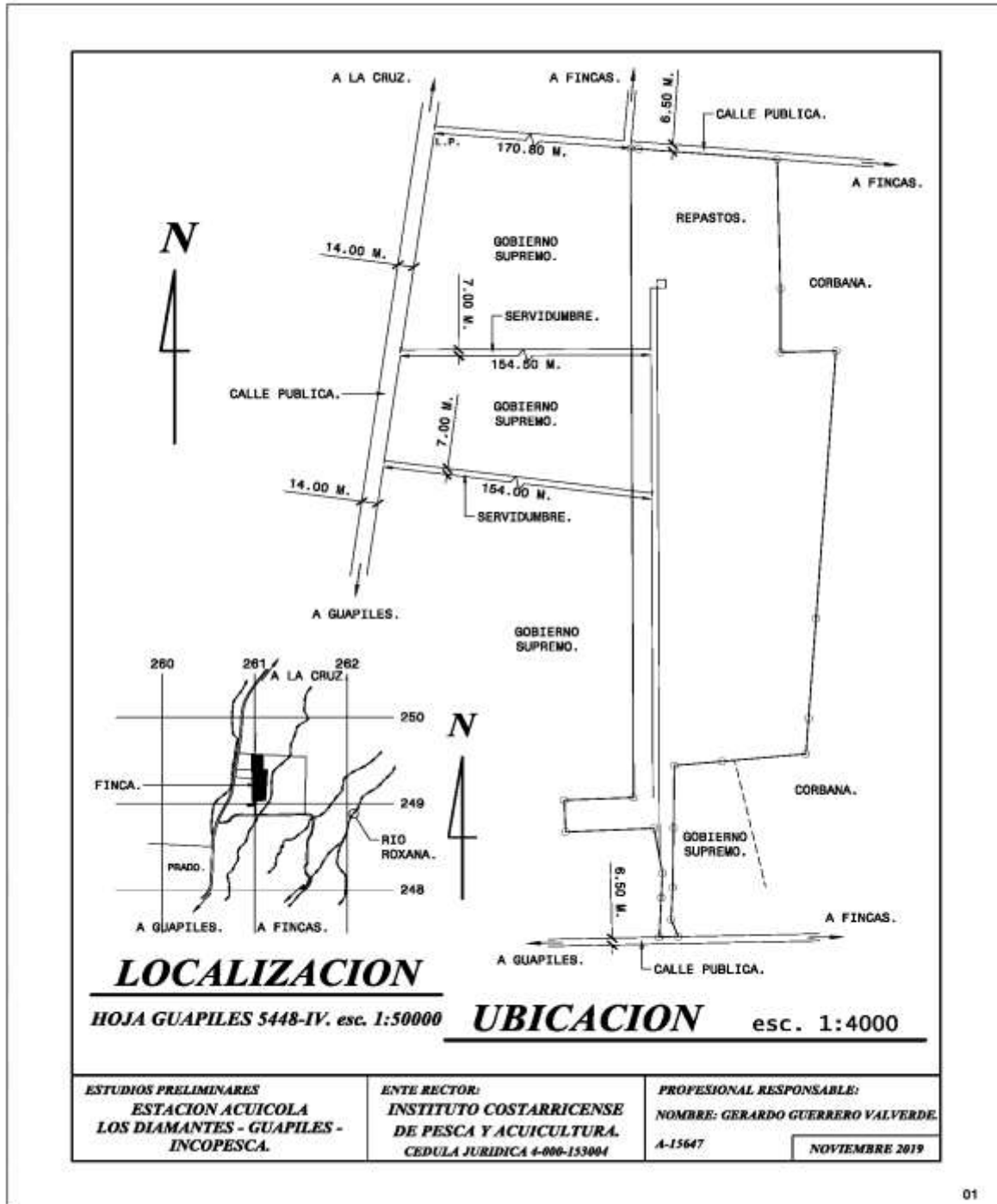
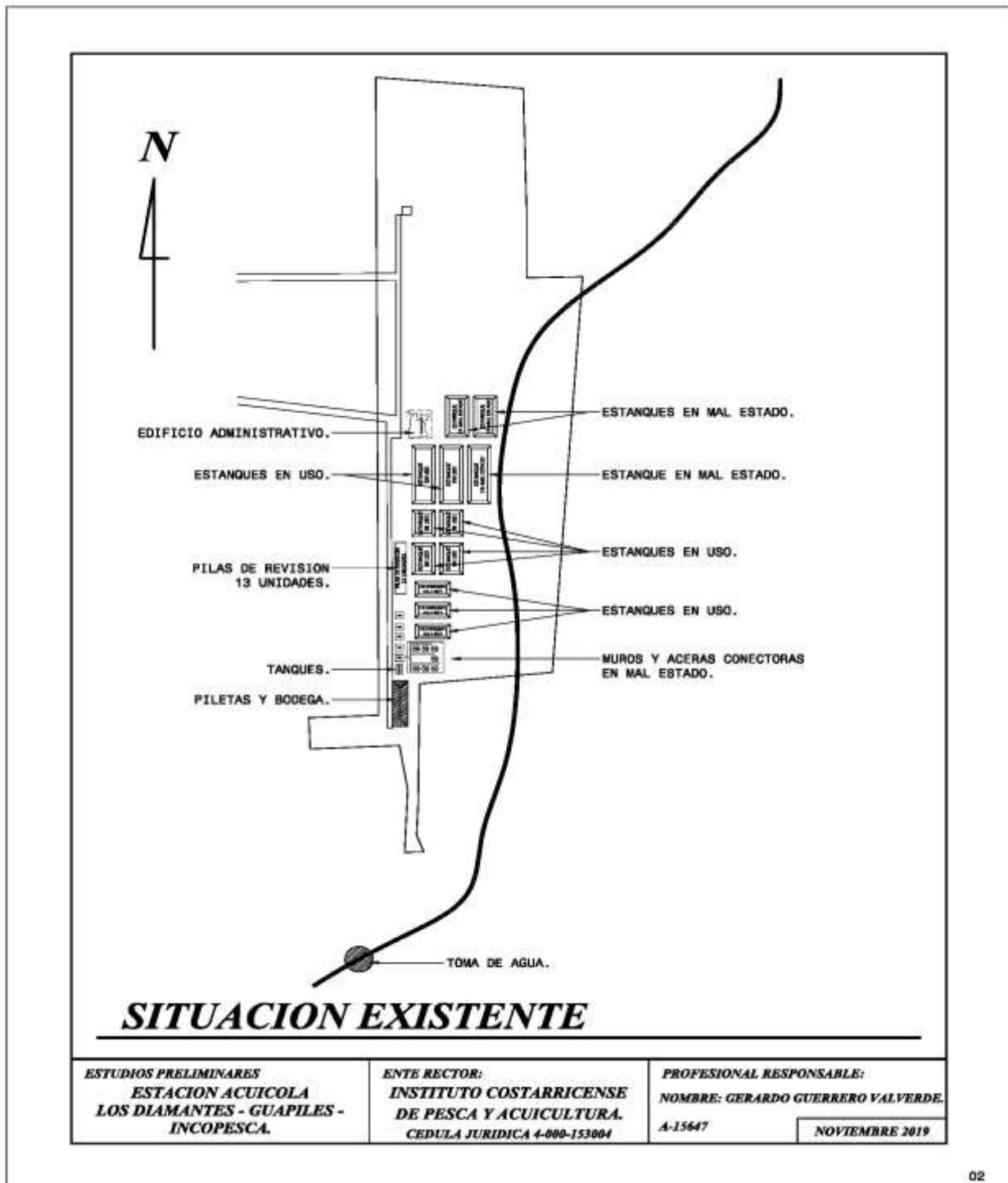


Figura 8. Diseño Preliminar
Fuente: Gerardo Guerrero Valverde



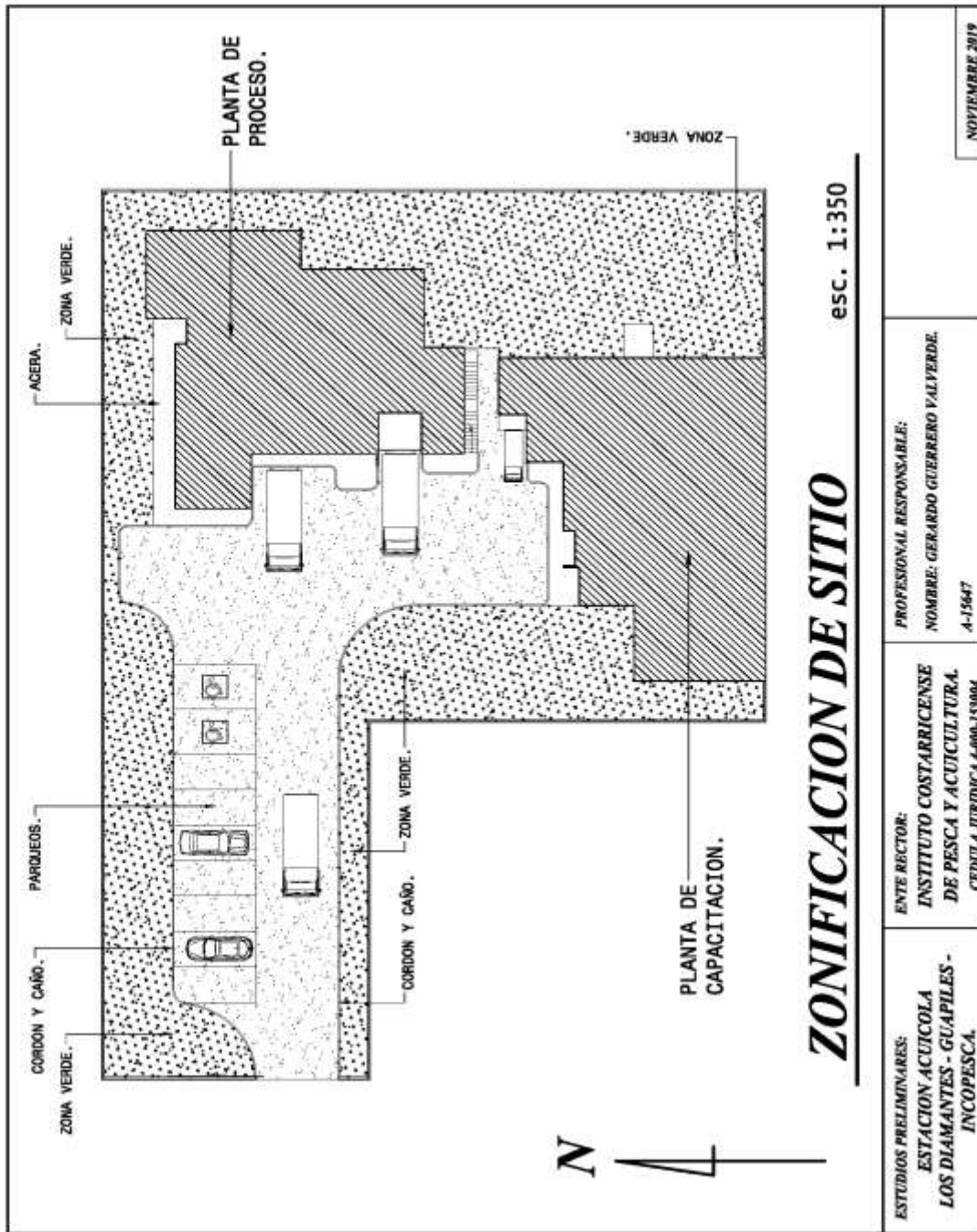
02

Figura 9. Plano de situación existente
Fuente: Gerardo Guerrero Valverde



09

Figura 10. Diseño Propuesto
Fuente: Gerardo Guerrero Valverde



12

Figura 11. Zonificación del sitio
Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

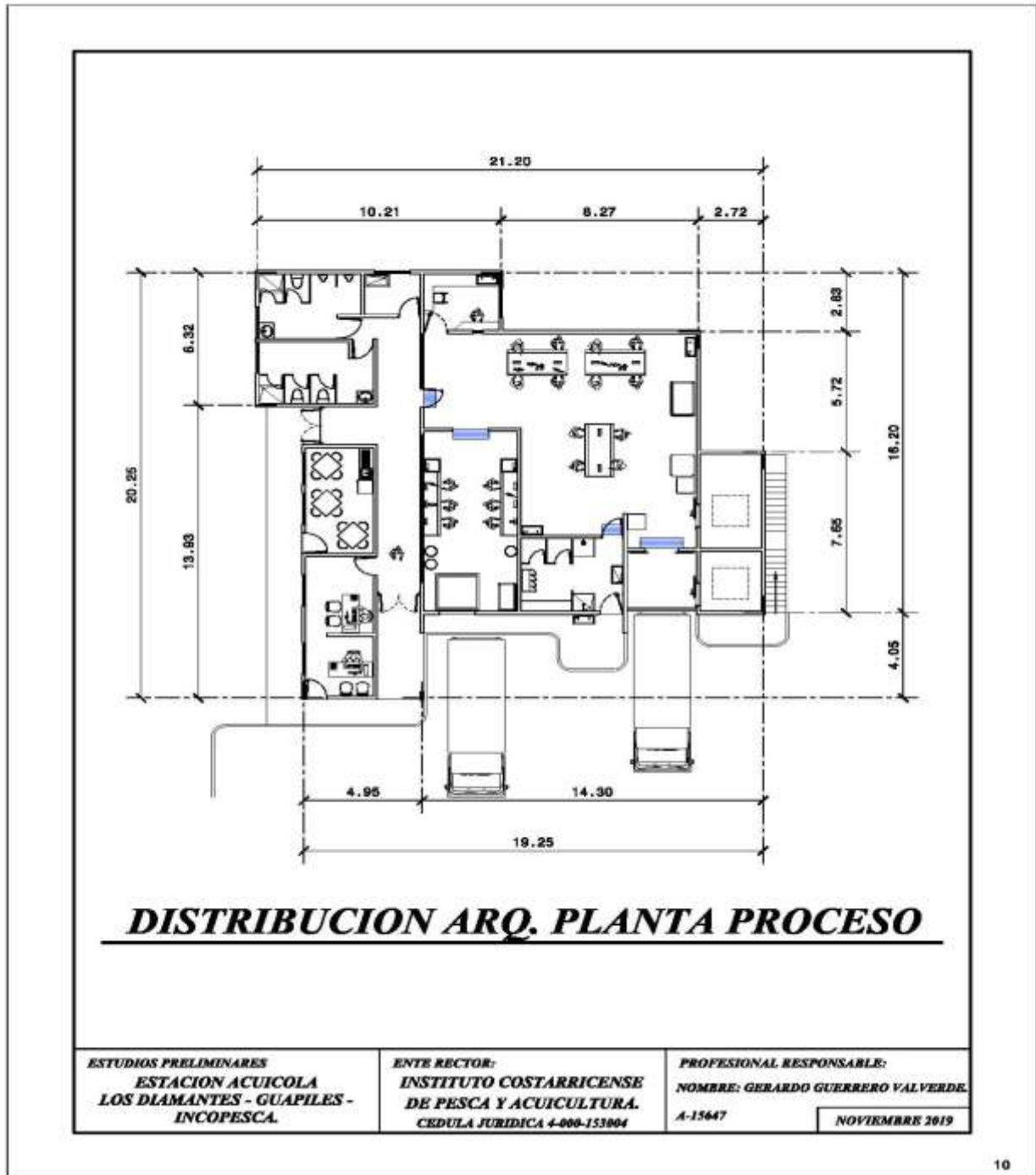


Figura 12. Distribución Arquitectónica de Planta de Proceso
Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

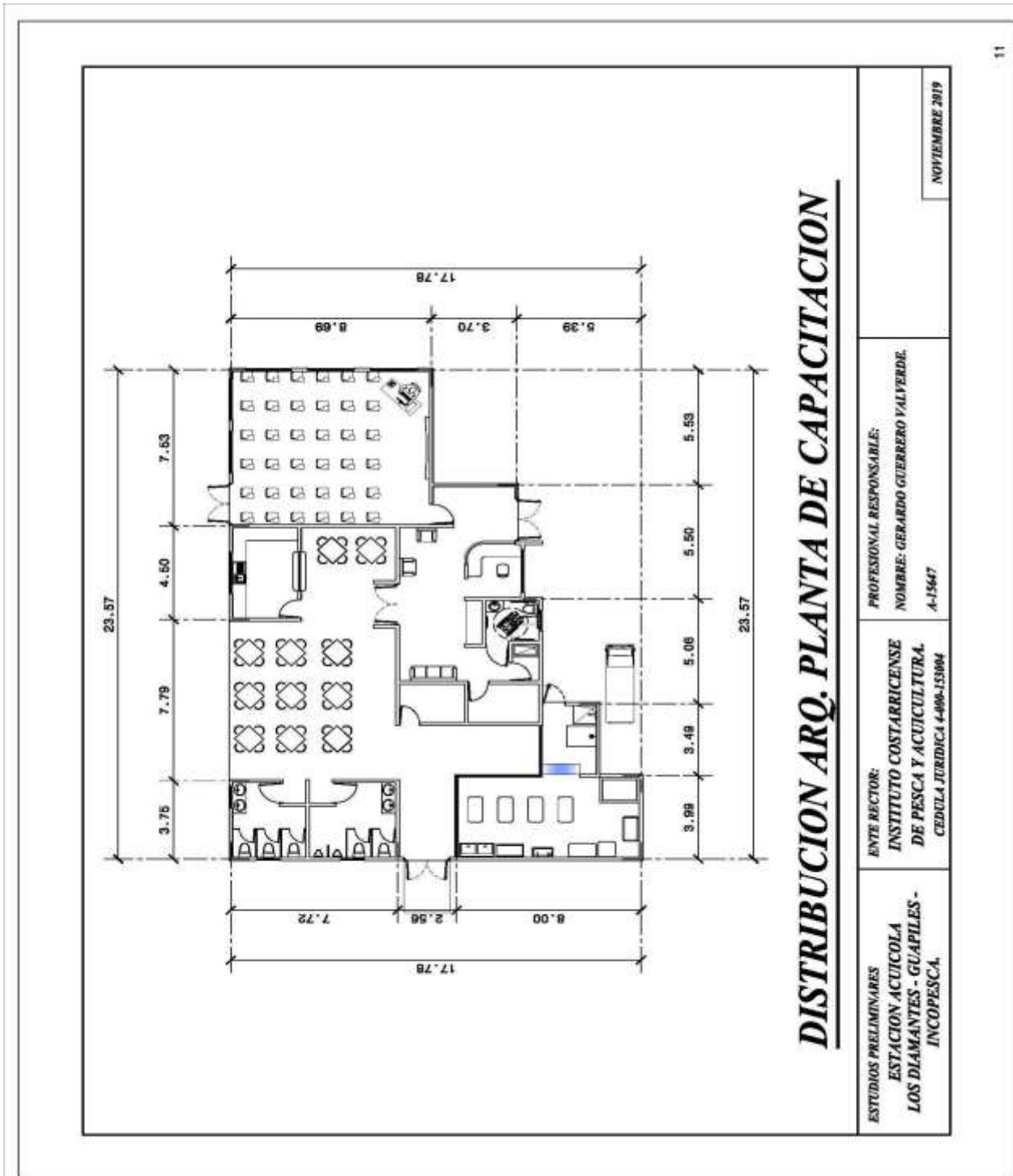


Figura 13. Distribución Arquitectónica de Planta de Capacitación
 Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

1.10. CUADRO DE DISTRIBUCION DE AREAS DE PROYECTO

Para efectos de determinar el porcentaje de cobertura de las edificaciones y obras complementarias se han medido las respectivas huellas. De acuerdo a la normativa vigente, el porcentaje de cobertura no debe ser mayor a 70%, por lo tanto, el proyecto cumple con los requerimientos de las leyes de urbanismo.

Cuadro 3. Distribución de áreas del Proyecto

PROYECTO			
PLANTA DE PROCESO DE PRODUCTOS ACUICOLAS			
PLANTA DE PROCESO PARA CAPACITACION			
MEJORAS Y AMPLIACIÓN - ESTANQUES DE TRATAMIENTO DE AGUAS			
ESTACION ACUICOLA LOS DIAMANTES			
ROXANA - POCOCI - LIMON			
ENTE RECTOR : INSTITUTO COSTARRICENSE DE PESCA Y ACUICULTURA			
CUADRO DE DISTRIBUCION DE AREAS			
NOVIEMBRE DE 2019			
AREA IMPERMEABLE			
EDIFICIOS EXISTENTES	848,00	m2	0,94%
TANQUES Y PILAS DE CONCRETO	598,40	m2	0,66%
PILAS A CONSTRUIR	913,15	m2	1,01%
TANQUES DE CAPTACION	48,00	m2	0,05%
EDIFICIO PLANTA DE PROCESO	290,00	m2	0,32%
EDIFICIO PLANTA DE PROCESO PARA CAPACITACION	312,00	m2	0,35%
ACERAS	72,00	m2	0,08%
PARQUEO Y ACCESO	629,00	m2	0,70%
TOTAL AREA DE COBERTURA	3.710,55	m2	4,11%
AREA PERMEABLE			
AREA DE ESTANQUES	5.660,00	m2	6,27%
AREAS VERDES Y RESTO DE FINCA	80.965,81	m2	89,63%
TOTAL AREA PERMEABLE	86.625,81	m2	95,89%
AREA TOTAL DEL TERRENO	90.336,36	m2	100,00%

Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

1.11. ESTIMACION DE COSTOS:

Cuadro 4. Estimación de Costos

<p>PROYECTO</p> <p>PLANTA DE PROCESO DE PRODUCTOS ACUICOLAS</p> <p>PLANTA DE PROCESO PARA CAPACITACION</p> <p>MEJORAS Y AMPLIACION - ESTANQUES DE TRATAMIENTO DE AGUAS</p> <p>ESTACION ACUICOLA LOS DIAMANTES</p> <p>ROXANA - POCOCI - LIMON</p> <p>ENTE RECTOR : INSTITUTO COSTARRICENSE PESCA Y ACUICULTURA</p> <p>DESCRIPCION DE OBRAS Y ESTIMACION DE COSTOS</p> <p>NOVIEMBRE DE 2019</p>
--

EDIFICIO PLANTA DE PROCESO AREA 296 m2

DETALLE	COSTO
MOVIMIENTO DE TIERRA - CORTE - BOTADO - SUSTITUCIÓN MATERIAL SELECTO ESPESOR 0,70 M	\$ 39.000,00
EDIFICIO - FUNDACIONES - LOSA FLOTANTE DISEÑO ANTISISMICO	\$ 32.000,00
EDIFICIOS PAREDES. TECHOS, PISOS	\$ 71.000,00
EDIFICIOS - ACABADOS Y MUEBLES FIJOS	\$ 114.000,00
EDIFICIOS - IMPLEMENTACION MEDIDAS MITIGACION RIESGO	\$ 26.000,00
ALCANTARILLADO PLUVIAL	\$ 12.000,00
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAAS SERVIDAS	\$ 16.000,00
PARQUEOS	\$ 48.000,00
OBRAS COMPLEMENTARIAS - TANQUE CAPTACIÓN - PLANTAS TRATAMIENTO - SISTEMAS DE BOMBEO - GENERADOR - MAQUINAS	\$ 108.000,00
PANELES FOTOVOLTAICOS	\$ 23.000,00
CERERAMIENTOS Y PORTONES	\$ 15.000,00
AREAS VERDES Y ORNATO	\$ 12.000,00
TOTAL	\$ 516.000,00

EDIFICIO PLANTA DE PROCESO PARA CAPACITACION 312 m2

DETALLE	COSTO
MOVIMIENTO DE TIERRA - CORTE - BOTADO - SUSTITUCIÓN MATERIAL SELECTO ESPESOR 0,70 M	\$ 6.000,00
EDIFICIO - FUNDACIONES - LOSA FLOTANTE DISEÑO ANTISISMICO	\$ 35.000,00
EDIFICIOS PAREDES. TECHOS, PISOS	\$ 77.000,00
EDIFICIOS - ACABADOS Y MUEBLES FIJOS	\$ 123.000,00
EDIFICIOS - IMPLEMENTACION MEDIDAS MITIGACION RIESGO	\$ 27.000,00
ALCANTARILLADO PLUVIAL	\$ 6.000,00
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAAS SERVIDAS	\$ 3.000,00
OBRAS COMPLEMENTARIAS - TANQUE CAPTACIÓN - PLANTAS TRATAMIENTO - SISTEMAS DE BOMBEO - GENERADOR - MAQUINAS	\$ 4.000,00
PANELES FOTOVOLTAICOS	\$ 24.000,00
TOTAL	\$ 305.000,00

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE PILETAS Y ESTANQUES

DETALLE	COSTO
EXCAVACION Y LIMPIEZA DE ESTANQUES EN MAL ESTADO	\$ 21.000,00
RECONSTRUCCION DE SUPERFICIE IMPRERMEABLE DE ESTANQUES	\$ 46.000,00
CAJAS, DIFUSORES, TUBERIAS, MATERIALES FILTRANTES, DESFOGUE A QUEBRADA	\$ 77.000,00
TOTAL	\$ 144.000,00

PILETAS DE CONCRETO

DETALLE	COSTO
DEMOLICION DE PILETA CIRCULAR, CERERAMIENTOS, PISOS Y CANALES	\$ 8.000,00
CONSTRUCCION DE 12 PILETAS RECTANGULARES	\$ 10.000,00
RESTAURACIÓN DE PILETAS CIRCULARES	\$ 3.000,00
CONSTRUCCION DE PISOS, CUNETAS, CERRAMIENTOS	\$ 52.000,00
DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA Y MALLAS DE PILETAS EN GENERAL	\$ 4.000,00
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA Y MALLAS DE PILETAS EN GENERAL	\$ 36.000,00
TOTAL	\$ 113.000,00

SISTEMA DE CAPTACION DE AGUA PARA EPOCA DE SEQUIA

DETALLE	COSTO
LOSAS DE CONCRETO	\$ 20.000,00
TANQUES DE CAPTACION	\$ 21.000,00
TUBERIA Y VALVULERIA	\$ 3.000,00
INTERCONEXION	\$ 2.000,00
REPARACION DE TOMA DE AGUA	\$ 13.000,00
TOTAL	\$ 59.000,00

GRAN TOTAL ESTACION ACUICOLA LOS DIAMANTES	\$ 1.137.000,00
---	------------------------

Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

2. INFORME ANTEPROYECTO ESTACION LOS DIAMANTES, GUAPILES

2.1. OBJETIVOS

A partir del análisis de la información contenida en los estudios preliminares de este proyecto, suministrados por Incopescas, se establecen para la elaboración de los estudios de anteproyecto de esta planta de proceso de productos acuícolas, dos objetivos principales a saber:

- El primero objetivo es diseños a nivel de anteproyecto de los edificios, la infraestructura y obras complementarias, que se realizarán tomando en cuenta los compromisos ambientales que el INCOPECSA ha adquirido para el proyecto **Desarrollo Sostenible del Sector Pesquero y Acuícola de Costa Rica, a través del Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS)**, haciendo especial énfasis en el Riesgo a Desastres Naturales. “El diseño de las edificaciones, se realizará enfocándose en elementos constructivos que minimicen la probabilidad de ocurrencia o bien el impacto de desastres naturales, tomando en cuenta elementos como el Código Sísmico del país, riesgo a inundaciones por incremento en el nivel del mar o cuerpos de agua, incidencia del clima, riesgo a deslizamientos entre otros.”
- El segundo objetivo es generar una propuesta estructural y arquitectónica de las edificaciones y obras complementarias que satisfagan aspectos de forma y función, así como de funcionamiento de los procesos y actividades que allí se desarrollarán.

2.2. AMENAZAS Y CONSIDERACIONES PARA EVITAR Y/O MITIGAR DESASTRES

Una vez diseñada la propuesta arquitectónica se deben implementar en el proyecto obras, instalaciones y sistemas para evitar y/o mitigar el riesgo de desastres y por situaciones que puedan afectar el sitio y su infraestructura, su entorno, la salud de los participantes en el proceso y la salud de los consumidores finales.

Cuando se realiza un análisis de esta naturaleza se cuenta con dos herramientas importantes a nivel del estado costarricense y sus instituciones.

La primera es brindada por la Comisión Nacional de Emergencias y se denomina **IFA, “Índice de Fragilidad Ambiental”**. Este índice debe ser estudiado y calculado como dato importante en los Planes Reguladores Cantonales. La Municipalidad de Pococí no cuenta con un Plan Regulador aprobado por lo tanto se carece de información al respecto.

La segunda herramienta es la metodología de análisis de amenazas de naturales de MIDEPLAN, la cual establece matrices que combinan factores físicos del lugar y los niveles de incidencia de amenazas, asignando puntajes a cada amenaza. Los índices de amenaza, se clasifican de acuerdo al siguiente puntaje, una vez calculado mediante las matrices correspondientes.

Cuadro 5. Análisis de amenazas naturales en la zona

Nivel de amenaza	Índice de amenaza
Muy Alto	4.01 a 5.00
Alto	3.01 a 4.00
Medio	2.01 a 3.00
Bajo	1.01 a 2.00
Muy Bajo	Igual a 1

Fuente: Miguel Alán Gamboa

La información que se incluye en este análisis es un extracto del estudio realizado por el Ing. Miguel Alán Gamboa, personero de Incopescas, quién determinó los factores de riesgo que inciden en cada caso y calculó los índices respectivos.

El resultado que se obtuvo es el siguiente:

Cuadro 6. Resultados de factores de riesgo

Riesgo	Puntuación Obtenida	Valoración
Deslizamiento	0	No aplicado
Inundación	4.8	Alto
Alud Torrencial	1.8	Bajo
Volcánico	0	No aplicado
Sísmico	2.2	Medio
Tsunami	3.8	Alto

Fuente: Miguel Alán Gamboa

2.2.1. Amenaza por deslizamiento:

El criterio base para establecer si hay riesgo de deslizamientos la ubicación del proyecto con respecto a la pendiente del terreno. Si la pendiente es menor de 8° se descarta el análisis de amenaza de deslizamiento. En el caso del Proyecto en el Distrito de Roxana, Guápiles, la misma no tiene accidentes geográficos importantes siendo la pendiente mayor ubicada en 4.5% lo que equivale a 2.5° por lo que se descarta la aplicación de factores de riesgo por deslizamiento.

2.2.2. Amenaza de inundación

Según el criterio básico de aplicación de este análisis el proyecto debe ubicarse al menos a 100 m de distancia y a 10 m de altura de ubicación con respecto al lecho del río.

El Río Guápiles se encuentra a 250 m. de distancia y el Río Numancia se encuentra a 44 metros del punto más cercano de la finca y la diferencia de altura es menor a 10 metros, por lo tanto el riesgo de inundación debe ser sometido a consideración.

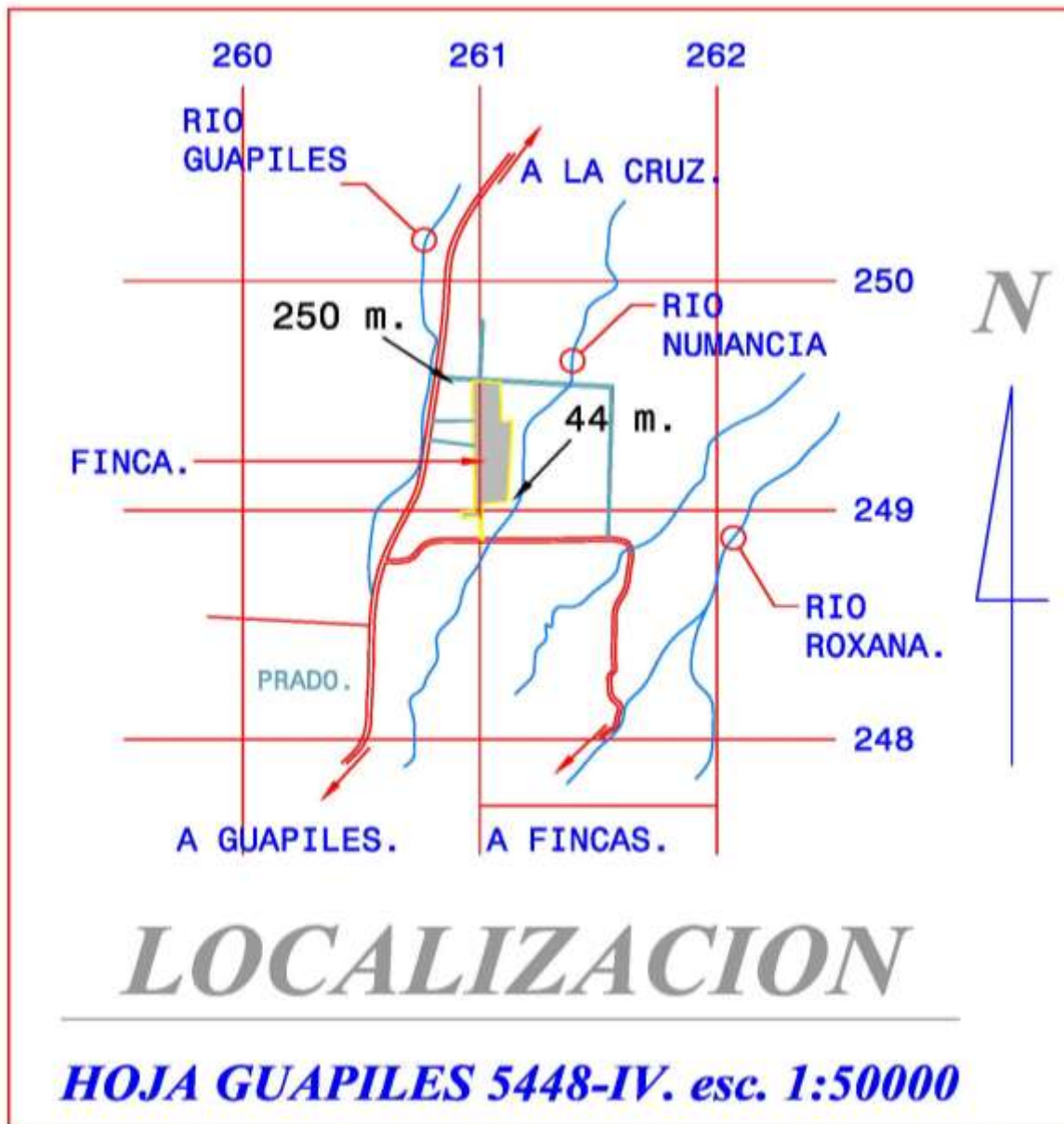


Figura 14. Localización de ríos cercanos a zona del proyecto
Fuente:

Otros factores considerados en el estudio del Ing. Alán:

- No hay antecedentes de inundación registrados por Incopesca que es dueña de la finca desde 1994 y en el histórico de fotografías aéreas de Google Earth no se registran evidencias en los últimos 50 años.
- El riesgo es alto en cuanto a que la pendiente de los terrenos es menor a un 8 % y las precipitaciones oscilan entre 400 y 500 mm. mensuales.
- La humedad del terreno es alta, promediando valores mayores de 250 mm.
- La vegetación circundante se define como elementos aislados, compuestos en su mayoría de arbustos de no más de 2 m. de altura.
- Un factor que incide en forma importante en el cálculo de los índices de las matrices de riesgos, es que la zona está catalogada con potencial de inundación por la Comisión Nacional de Emergencias. Ver imagen

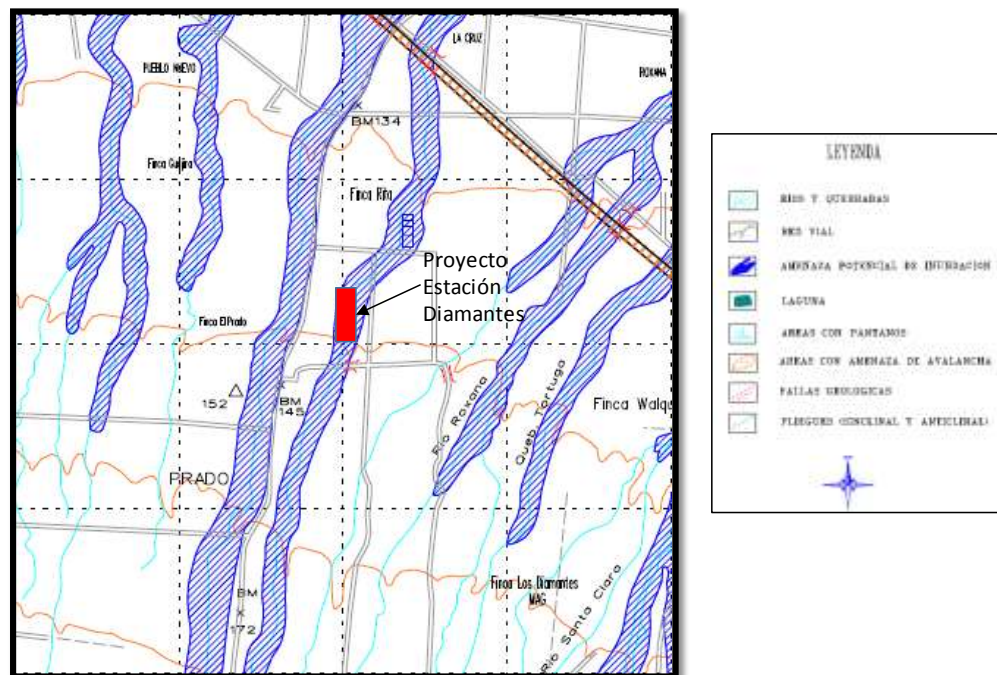


Figura 15. Matriz de amenazas de inundación

Fuente: Comisión Nacional de Emergencias

2.2.2.1. Matriz de riesgos de inundación

Finalmente se calcula usando y combinando los factores considerados, la siguiente matriz:

Cuadro 7. Matriz de riesgos de inundación

Matriz para Amenaza de Inundación						
Variable	Parámetro	Nivel de incidencia	Puntaje	Valor	Ponderación %	Índice
Localización en zonas de amenaza con potencial de inundación	Si	Muy Alto	5	5	35	1.75
	No	Muy Bajo	1			
Pendiente promedio del terreno con Precipitación (promedio mensual 3 meses más lluviosos en mm) (Matriz combinación 1)	Combinación de parámetros	Muy Alto	5	5	20	1
		Alto	4			
		Medio	3			
		Bajo	2			
		Muy Bajo	1			
Valoración del parámetro de humedad del terreno	20 - 24	Muy Alto	5	5	15	0.75
	15 - 19	Alto	4			
	10 - 14	Medio	3			
	5 - 9	Bajo	2			
	0 - 4	Muy Bajo	1			
Cobertura vegetal, Vegetación predominante.	Suelo desnudo o herbáceo	Muy Alto	5	3	10	0.3
	Charral	Alto	4			
	Arbustiva	Medio	3			
	Bosque no denso	Bajo	2			
	Bosque denso	Muy Bajo	1			
Distancia a cuerpos de agua y Altura sobre el tirante de agua (Matriz de combinación 2)	Combinación de parámetros	Muy Alto	5	5	20	1
		Alto	4			
		Medio	3			
		Bajo	2			
		Muy Bajo	1			
Índice total						4.8

Fuente: Miguel Alán Gamboa

2.2.2.2. Soluciones propuestas

En la etapa de diseño del proyecto, debe realizarse un levantamiento topográfico detallado acompañado de un estudio hidrogeológico de la cuenca del río más cercano.

Este estudio facilitará la detección de los puntos más vulnerables. Ayudando al mismo tiempo a decidir si se construyen muros o diques o una combinación de ellos.

Los niveles de piso de los edificios se deben incrementar.

Las tuberías de desfogue pluvial deben diseñarse aumentando el diámetro de diseño para una rápida evacuación.

Los rellenos deben ser reforzados con geomembranas para evitar fallas estructurales.

El contenido económico del proyecto debe destinar una partida para reparaciones en los edificios e instalaciones provocados por el ingreso del agua.

2.2.3. Análisis amenaza de alud torrencial

Esta matriz estima el índice de amenaza que podría tener el lugar donde se pretende establecer el proyecto frente a la ocurrencia de aludes torrenciales provocados por acumulación y liberación de agua, suelo, rocas y material vegetal en las laderas y cauces de los ríos de montaña. La misma combina elementos que caracterizan la amenaza de aludes torrenciales y que amenazarían el posible emplazamiento del proyecto. Es decir, permite valorar si el sitio de interés es propenso a ser afectado por este tipo de eventos.

2.2.3.1. Matriz de riesgo por alud torrencial

Cuadro 8. Matriz para amenazas de Alud Torrencial

Matriz para Amenaza de Alud Torrencial							
Variable	Parámetro	Nivel de incidencia	Puntuación	Valor	Ponderador (%)	Índice	
Existencia de eventos previos de alud torrencial. Consultar Mapas e informes de CNE y testimonio de vecinos.	Si	Muy Alto	5	1	35	0.35	
	No	Muy Bajo	1				
Posición del proyecto	a. Valle o cañones de río de montaña	Parte baja del valle o cañón de río	Muy Alto	5	1	25	0.25
		Fuera del valle aluvial	Muy Bajo	1			
	b. Abanico aluvial	Abanico aluvia	Alto	4			
Disparo por lluvia. Precipitación máxima en 24 horas, periodo de retorno de 50 años. En la zona alta de la cuenca.	> 400 mm	Muy Alto	5	3	25	0.75	
	300 - 400 mm	Alto	4				
	200 - 300 mm	Medio	3				
	100-200 mm	Bajo	2				
	<100 mm	Muy Bajo	1				
Disparo por sismo. Zona Sísmica de la zona montañosa de donde proviene el/los cauces que pueden afectar el proyecto	IV	Muy Alto	5	3	15	0.45	
	III	Alto	4				
	II	Medio	3				
Índice total						1.8	

Fuente: Miguel Alán Gamboa

2.2.4. Amenaza de Riesgo Volcánico

Este análisis se descarta debido a la lejanía del volcán activo más cercano al proyecto, en este caso el Volcán Turrialba, el cual se encuentra a más de 20 km de distancia del proyecto, siendo el criterio de aplicación los proyectos que se encuentran igual o menos de 20 km de distancia

En la siguiente figura se observa dicha distancia



Figura 16. Distancia del proyecto a volcanes cercanos

Fuente: Google Earth

2.2.5. Amenaza sísmica

Debido a la naturaleza sísmica de todo el territorio nacional esta amenaza se debe analizar.

2.2.5.1. Parámetros considerados

El país está clasificado distritalmente en tres zonas sísmicas de acuerdo con el Código Sísmico de Costa Rica 2010. En la figura se muestra la ubicación del proyecto con respecto a la zona sísmica.

Principales parámetros considerados en el estudio en mención:

- Como se puede observar el proyecto se encuentra en la zona sísmica II.

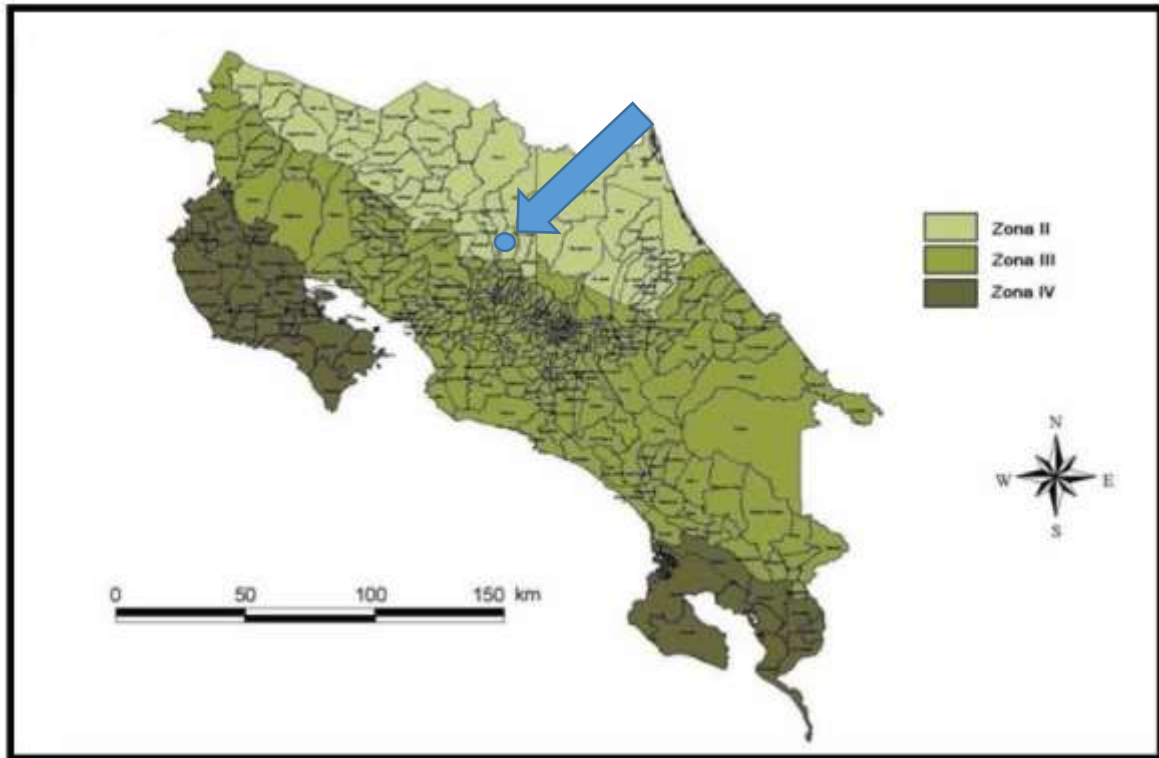


Figura 17. Mapa Sísmico de Costa Rica
Fuente: Código Sísmico de Costa Rica 2010

- Siguiendo la recomendación de la Guía de Evaluación de Amenazas Naturales, se establecerá un suelo tipo S3 el cual se caracteriza por ser un perfil de suelo con más de 6 m de arcilla, de consistencia de suave a medianamente rígida o de suelos no cohesivos de poca a media densidad. No incluye perfiles de más de 12 m de arcilla suave
- Indica el Ing. Alán que consultada la información de la Comisión Nacional de Emergencias muestra que la distancia al proyecto de la falla más cercana es de 18 km.
- La combinación de la pendiente del terreno 4 % (2.5°) con la zona sísmica II, genera un parámetro que no incide significativamente en el riesgo.

2.2.5.2. Matriz de valoración de Riesgo de Sismo

Esta matriz se utiliza para estimar el índice de amenaza que podría tener el emplazamiento de un proyecto frente a la ocurrencia de un evento sísmico.

Cuadro 9. Matriz para amenaza Sísmica.

Matriz para Amenaza Sísmica						
Variable	Parámetro	Nivel de incidencia	Puntaje	Valor	Ponderador %	Índice
Zona sísmica y Tipos de sitio (Matriz Combinación 3)	Combinación de parámetros	Muy Alto	5	3	60	1.8
		Alto	4			
		Medio	3			
Distancia respecto al trazo de una falla local	Atravesado por falla	Muy Alto	5	1	20	0.2
	Menor a 25 m	Alto	4			
	25 – 50 m	Medio	3			
	50 - 100 m	Bajo	2			
	Mayor a 100 m	Muy Bajo	1			
Pendiente promedio y Zona sísmica (Matriz Combinación 4)	Combinación de parámetros	Muy Alto	5	1	20	0.2
		Alto	4			
		Medio	3			
		Bajo	2			
		Muy Bajo	1			
Índice total						2.2

Fuente: Miguel Alán Gamboa

A efectos de asegurarse que el RIESGO SÍSMICO se reduzca totalmente, para el diseño estructural de la edificación, cuando se realicen los diseños estructurales del proyecto, se utilizará el COEFICIENTE SÍSMICO. (Capítulo 2 y 5 del Código Sísmico De Costa Rica 2010).

El COEFICIENTE SÍSMICO toma en cuenta la aceleración de la onda sísmica, el factor de importancia de la edificación que se desprende de su uso, el factor espectral dinámico FED que depende de la zona sísmica y el suelo y un factor de sobre resistencia.

Bajo estas condiciones, se deberá de utilizar el factor espectral dinámico (FED) mostrado en la FIGURA 5.11 tomada del Código Sísmico De Costa Rica 2010.

El diseño se realizará, de acuerdo con el CÓDIGO SÍSMICO, para que las edificaciones y las estructuras sean capaces de soportar un “sismo fuerte”, que

es el mayor sismo ocurrido en un período de retorno de 475 años, y cuya probabilidad de excedencia es de un 10% para una vida útil de 50 años. Considerar un sismo fuerte, con una aceleración pico efectiva de 0.44.

Igualmente, deberá realizarse el análisis para un “**sismo extremo**” que es aquél cuya sacudida sísmica, expresada en términos de la aceleración pico efectiva de diseño es un 25% mayor a los “sismos fuertes” como se describen en el párrafo anterior, pasando de una aceleración pico efectiva de 0,44 a 0.55.

Este análisis se hará mediante el método “**análisis lineal**” Llamado “pushover”, a fin de determinar los puntos donde puedan aparecer rótulas plásticas y tomar las medidas adecuadas para que, si bien puedan ocurrir daños en la estructura bajo este “sismo extremo”, asegure que no existe riesgo de colapso de las estructuras y que los daños sean mínimos y reparables.

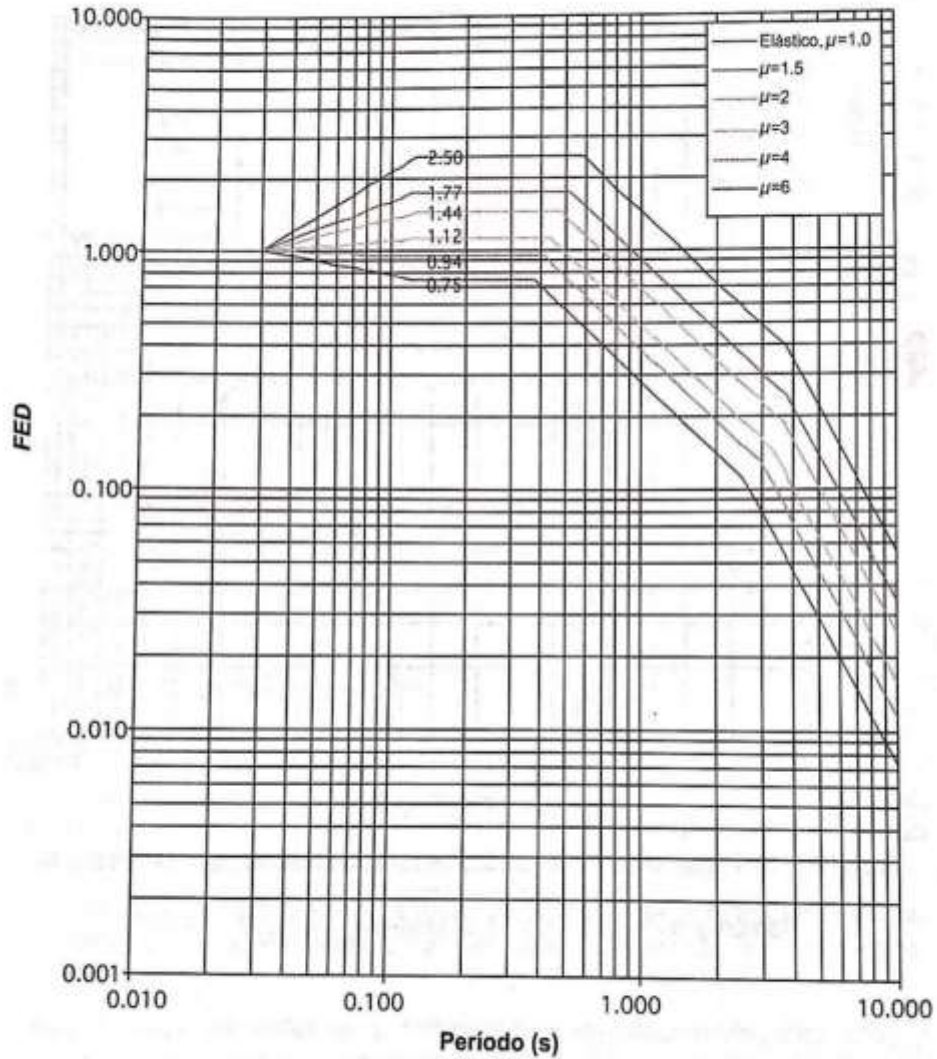


FIGURA 5.11. Factor espectral dinámico, FED , para sitios de cimentación tipo S_3 en zona sísmica IV (amortiguamiento $\zeta = 5\%$; ductilidades $\mu = 1, 1.5, 2, 3, 4, 6$).

Figura 18. Factor Espectral Dinámico para sitios de cimentación en zona Sísmica IV

Fuente: Código Sísmico de Costa Rica 2010

2.2.5.3. Soluciones propuestas

Además de las consideraciones para diseño propuestas, se recomiendan las siguientes medidas:

En primera instancia será necesario realizar un estudio de mecánica de suelos para diseñar entre otros una sustitución del suelo existente con una capa de material granular selecto con altas propiedades para su compactación. Se colocarán geo membranas intermedias entre cada capa compactada del relleno. Esta medida es de contingencia para asegurar al 100 % que el suelo tendrá la capacidad suficiente para soportar las estructuras.

Adicionalmente se analizará la alternativa de utilizar fundación mediante losas flotantes en caso de que así lo recomiende el estudio detallado de la capacidad soportante del suelo. Esto será una medida de contingencia adicional.

El diseño estructural detallado y con factores de seguridad apropiados, propondrá el sistema constructivo óptimo para los edificios. Este diseño podría llegar a recomendar el uso y colocación estratégica de marcos de concreto estructurales y muros de corte.

Evidentemente a la luz de un diseño sismo-resistente como el descrito, de suceder el evento máximo esperado, se podrán presentar daños secundarios en los acabados del edificio, pero la estructura no colapsará. El contenido económico debe preveer una suma de dinero para reparar dichos daños.

2.2.6. Amenaza por Tsunami

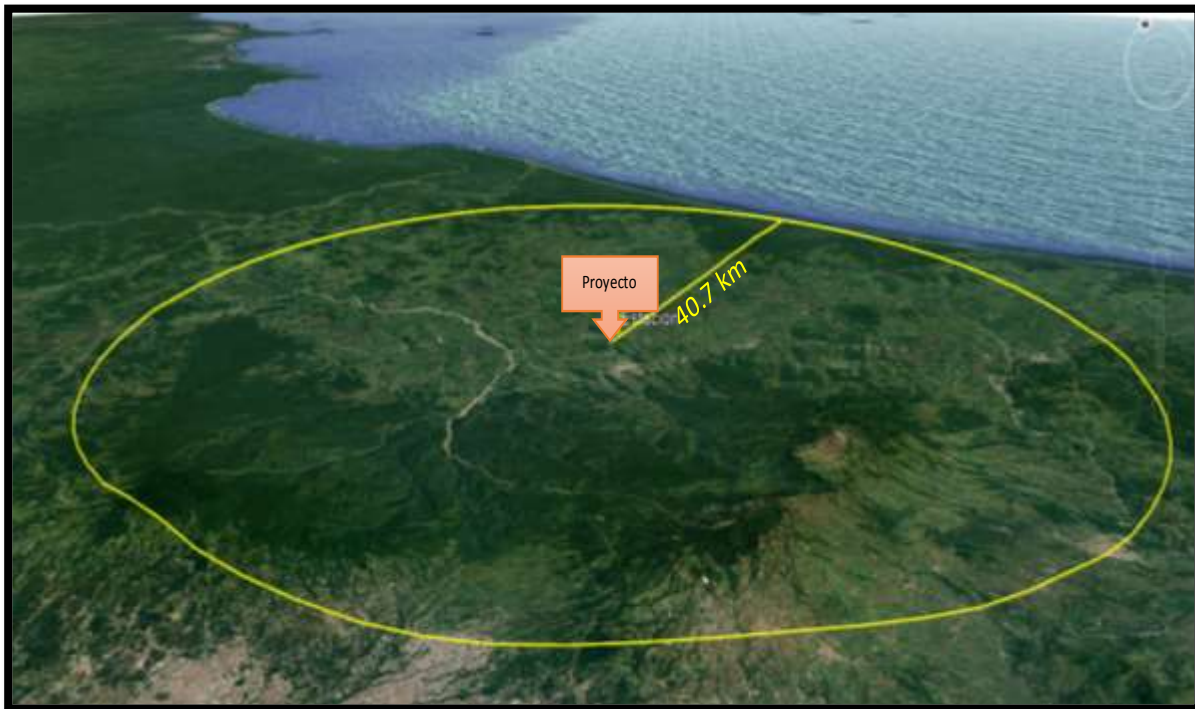


Figura 19. Distancia de zona de proyecto a la Pleamar
Fuente: Google Earth

Según vemos en la figura arriba, la distancia a la pleamar es de 40.7 km. Según los lineamientos se descarta en el proyecto la toma de medidas para evitar y/o mitigar el riesgo por tsunami.

2.2.7. Otras medidas de mitigación:

- Se implementarán rutas de evacuación debidamente rotuladas y puntos de reunión segura bien definidos.
- La propuesta energética combinará tres sistemas a saber: suministro de electricidad brindado por la compañía pública que suministra el servicio de energía eléctrica. Sistema muy eficiente pero no exento de fallos inesperados.
- También se debe implementar el suministro de electricidad mediante paneles solares colocados en las cubiertas, los cuales se pretende que suministren

al menos un 80 % de la energía en horas pico. Y además se puede “vender” al ICE los excedentes fuera de horas pico, de acuerdo a la reglamentación vigente.

- Instalación de un generador de diésel, que cubra las emergencias y que garantice que todos los sistemas funcionen adecuadamente. Muy importante para la congelación y enfriamiento del producto, para el bombeo de agua muy necesaria en la sanitización de los edificios e implementos de proceso y mercadeo y para la iluminación de las rutas de evacuación en caso de algún evento.
- El uso de iluminación Led o fría ayuda a disminuir el consumo de energía
- Se propondrá que en el diseño eléctrico se utilicen sensores de movimiento para el apagado de luces cuando no hay usuarios.
- Al contar con varias fuentes de energía que combinadas resultan económicamente favorables para la Terminal, se puede implementar un sistema de dispositivos de recarga de baterías, lo que permite el uso de montacargas eléctricos, evitando contaminación por motores de combustión.
- Se recomendará el uso de sensores de humedad. Son detectores de fugas de agua que se activan dando la alerta en un panel especial para ese propósito.
- También se especificará el uso de válvulas industriales con sensores para la recolecta de datos y establecimiento de parámetros de acuerdo al consumo. Su objetivo es disminuir el consumo del recurso.

2.2.8. Implementaciones de apoyo a reciclaje

- Reciclaje de aguas de lavado. Recolección, conducción, tratamiento, almacenaje en tanques y bombeo. Esta agua se podrá reutilizar para el mismo propósito.
- Captación de aguas de lluvia, aumentará el almacenaje de aguas de lavado. Toda el agua reciclada se puede utilizar también para riego.
- Clasificación y almacenamiento adecuado de papel y cartón tetrabrik, plásticos, vidrio y aluminio.
- Separación de los desechos orgánicos. Se puede sugerir una pequeña planta de preparación de compost o abono orgánico. Dependiendo del volumen el resto irá a los camiones de recolección de la Municipalidad.
- Los desechos de los productos del mar de la planta de proceso y del mercado se almacenarán en un cuarto frío para que empresas

interesadas en procesarlos puedan asegurarse de una materia prima de calidad para la producción por ejemplo de harinas.

- Se diseñará un sistema eficiente para el tratamiento de aguas negras de filtro biológico, buscando evitar la contaminación del subsuelo.
- Para garantizar la calidad del producto y la sanitización del local se usarán hidrolavadoras. Se contará con suficientes estaciones de limpieza para los usuarios y se usarán pediluvios de sanitización tanto de botas como de llantas para los montacargas.
- El costo de estas medidas adicionales está implícito en los costos de cada edificio.

2.3. PROPUESTA ESTRUCTURAL Y ARQUITECTONICA DE LOS EDIFICIOS, INFRAESTRUCTURA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS



Figura 20. Panorámica del proyecto
Fuente: Oscar Alvarado Obando

PANORAMICA DEL PROYECTO
A LA IZQUIERDA LA PLANTA DE PROCESO PARA LOS PRODUCTORES DE
LA ZONA. A LA DERECHA LA PLANTA DE PROCESO PARA CAPACITACION
SE OBSERVAN LOS CERRAMIENTOS Y EL PARQUEO



Figura 21. Panorámica del proyecto, Vista Posterior
Fuente: Oscar Alvarado Obando

**PANORAMICA DEL PROYECTO
VISTA POSTERIOR. A LA IZQUIERDA LA PLANTA DE PROCESO PARA
CAPACITACION. SE OBSERVAN LAS SALIDAS DE EMERGENCIA DEL AULA
Y OTRA EN LA PARTE POSTERIOR. ATRÁS LA PLANTA DE PROCESO
PARA LOS PRODUCTORES DE LA ZONA Y EN EL NIVEL SUPERIOR EL
ESPACIO PARA EQUIPOS DE CONGELAMIENTO Y HIELO**

2.3.1. Generalidades

El trabajo de estudios preliminares dejó muy bien definidos los edificios en cuanto a su distribución arquitectónica y funcionamiento.

La parte arquitectónica del anteproyecto incluye la elaboración de alzados o fachadas de los edificios para lo cual se deben diseñar las formas de las cubiertas, las alturas de piso a piso y de piso a cielo de cada uno de ellos.

También se debe pensar en los materiales a usar para efectos de mostrarlos en los planos respectivos.

El diseño de sitio es importante para establecer los accesos y los niveles.

La parte estructural se toma en cuenta de manera general. No es sino hasta que se haga el diseño de la estructura que se revisan y/o se establecen las medidas y el refuerzo y en general todos los elementos de las estructuras.

Se muestran plantas de distribución arquitectónica, fachadas ilustrativas y vistas en tres dimensiones de los edificios y obras complementarias.

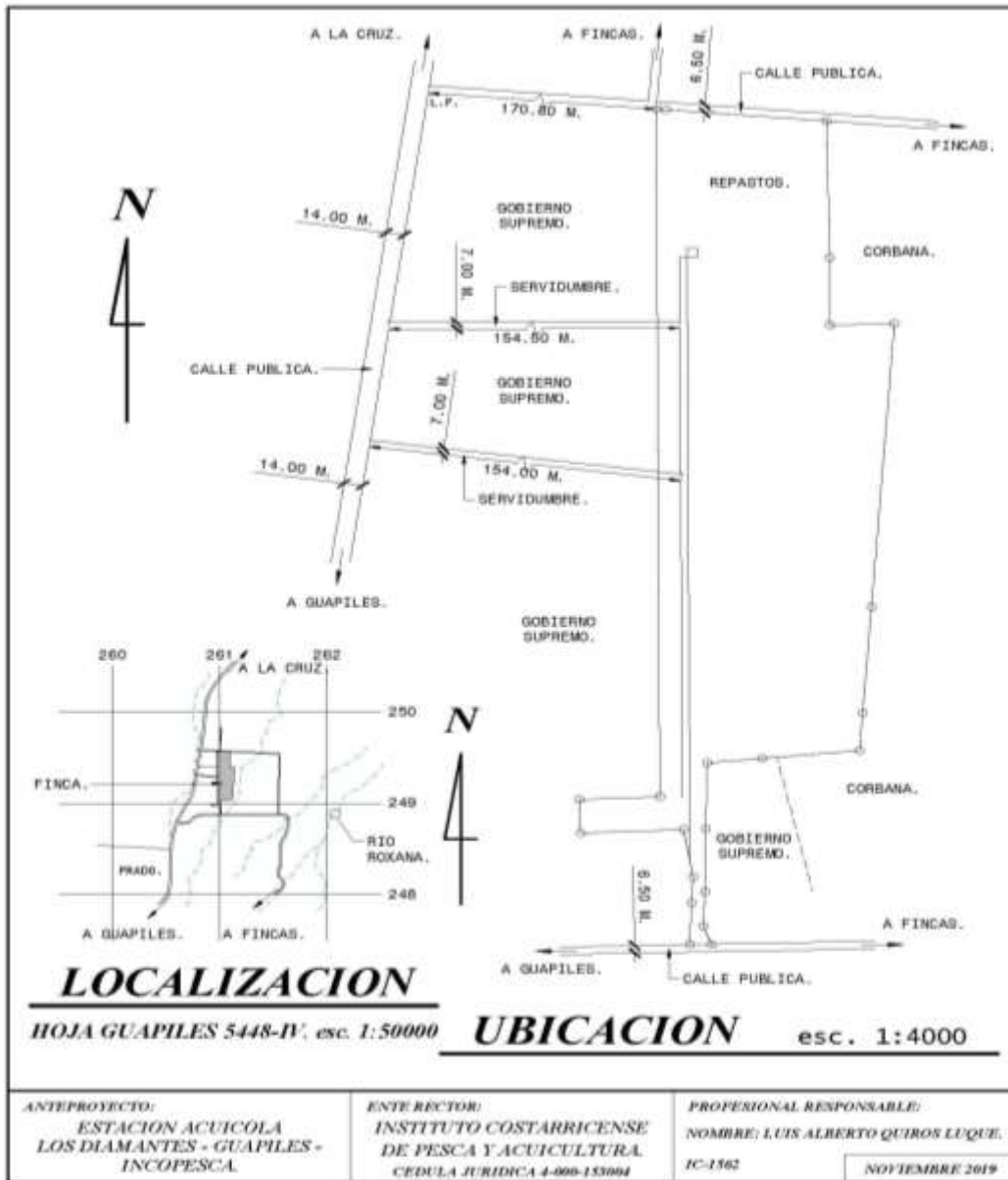


Figura 22. Plano de localización del terreno
Fuente: Luis Alberto Quirós Luque

SE MUESTRA LA UBICACIÓN Y LOCALIZACION DEL TERRENO. DOS CALLES LE DAN ACCESO A LA VIA PRINCIPAL RUTA 247 Y SE MUESTRA UNA CALLE INTERNA

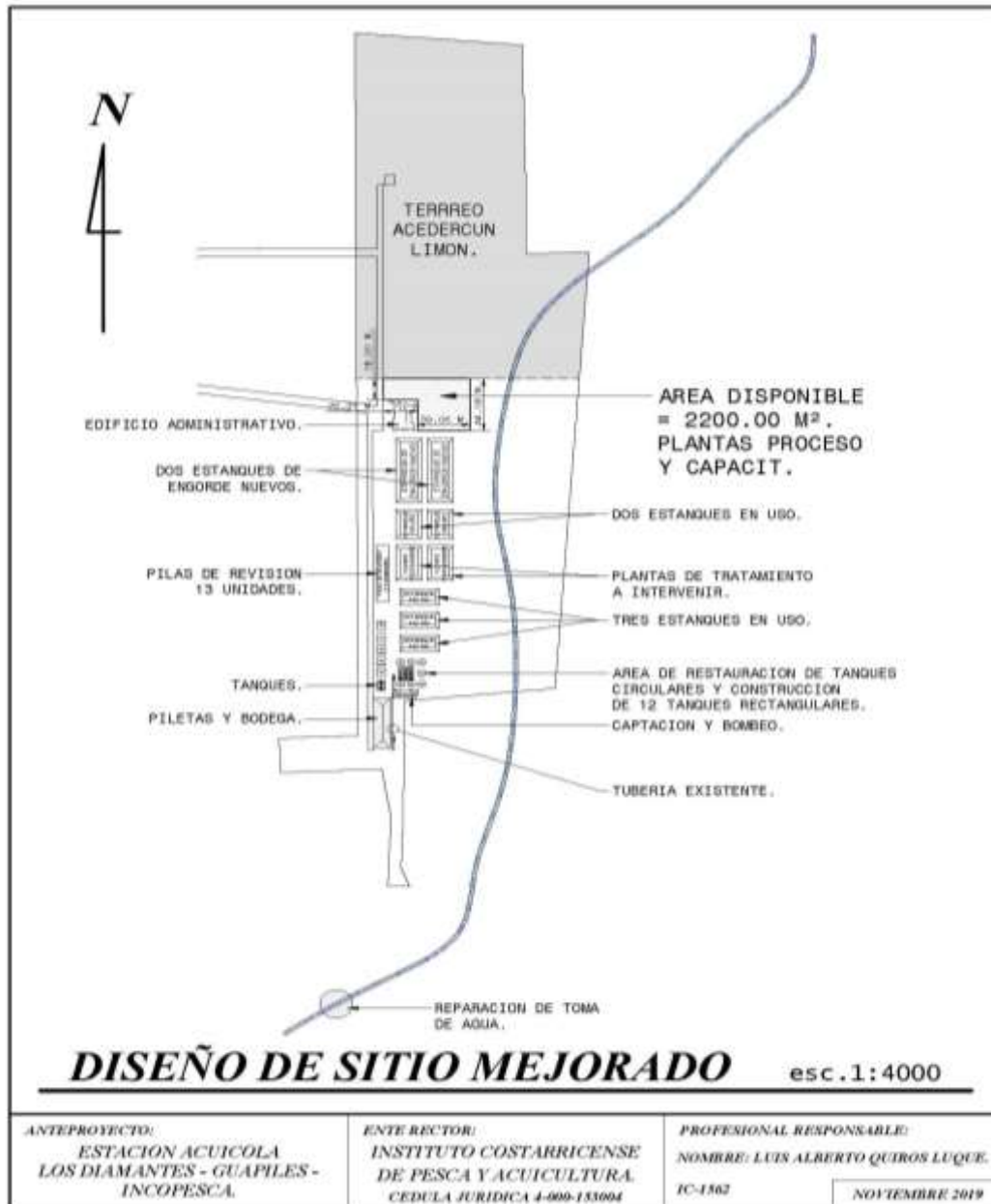


Figura 23. Diseño de sitio mejorado.

Fuente: Luis Alberto Quirós Luque

**DISEÑO DE SITIO CON INDICACION DE INSTALACIONES EXISTENTES,
INSTALACIONES A INTERVENIR Y OBRAS NUEVAS**

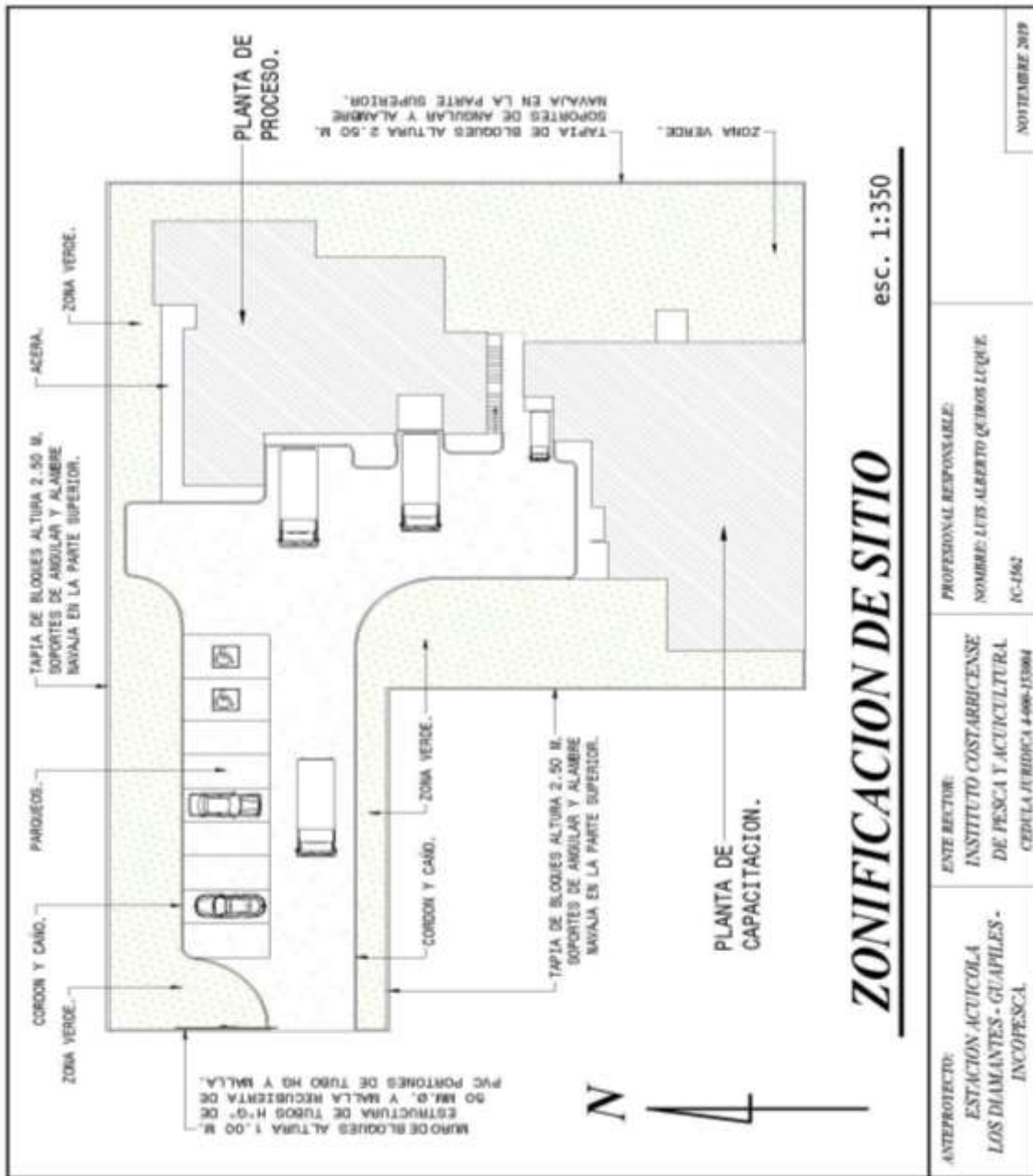


Figura 24. Plano de zonificación de sitio.

Fuente: Luis Alberto Quirós Luque

SITIO PARA PLANTAS DE PROCESO

2.4. OBRAS PROYECTADAS

2.4.1. Movimiento de tierra y demoliciones

Para iniciar con el proyecto y trabajar desde varios frentes de trabajo deben realizarse las siguientes actividades:

- Desaguar completamente los tanques a intervenir
- Remover y botar en sitio el material de piso y taludes que se van a reconstruir
- Conformar con equipo especializado el fondo y los taludes. El piso del fondo debe tener el desnivel de diseño.
- En el terreno donde se construirán los edificios debe removerse la capa vegetal y el material contaminado o suave de dos estanques que están fuera de uso
- Demoler uno de los tanques circulares al igual que todos los pisos, aceras, cunetas y muros perimetrales de la zona de tanques circulares.
- Demoler todas las estructuras metálicas y/o madera verticales como horizontales que conforman y sostienen los cerramientos de mallas y cedazos laterales y de techo.
- Relleno de áreas a construir. Se procederá a realizar un relleno de material selecto compactado por medios mecánicos en el área donde se construirán los edificios y el parqueo y en el área donde se construirán los tanques rectangulares y alrededor de los tanques circulares. Los rellenos incluirán las geomembranas indicadas en el capítulo de prevención de desastres.

El estudio de curvas de nivel será una herramienta muy útil para definir en la etapa de diseño los niveles finales de los rellenos y calcular la volumetría.

Recomendamos realizar pruebas de compactación de los rellenos.

2.4.2. Edificio de planta de proceso

Área a construir: 290.00 m².

2.4.2.1. Descripción

El edificio cuenta con los siguientes espacios y facilidades para realizar las actividades que se detallan a continuación:

Zona de planta de recibo y proceso:

Ingreso de empleados de la planta con:

- Lavado de botas.
- Guarda ropas.
- Duchas.
- Vestidor para hombres.
- Vestidor para mujeres.
- Ingreso de producto acuícola para procesar con espacio para vehículo de carga mediano.
- Recepción de producto acuícola vivo.
- Área sacrificio y escamado.
- Área de despielado, corte y fileteado.
- Área de arreglado y clasificación.
- Área de empaque al vacío.
- Área de pesado final.
- Laboratorio de calidad y frescura del producto.
- Túnel de congelamiento.
- Hielo.
- Área de carga de producto terminado con espacio parqueos para vehículo de carga mediano.
- Cuartos de máquinas, bodegas.

Zona administrativa y de facilidades generales:

- Secretaría y facturación.
- Oficina del administrador.
- Cafetería-comedor.
- Servicios sanitarios hombres.
- Servicios sanitarios mujeres.
- Cuarto de aseo.
- Áreas de circulación externas e internas.

2.4.2.2. Sistemas constructivos, materiales y acabados

Las fundaciones serán mediante cimientos corridos de concreto reforzado a diseñar según cargas, capacidad soportante y recomendación del estudio de mecánica de suelos.

La estructura principal estará conformada por paredes de bloque de concreto, columnas y vigas de concreto en la zona donde se considere que no requiere aislamiento térmico.

Tanto las paredes como el cielo de la zona de la planta se construirán con paneles térmicos de 15 cm. de espesor forrados a dos caras a fin de lograr el aislamiento requerido para mantener la temperatura adecuada según normas.

Los elementos de acero requeridos se tratarán con dos manos de pintura anticorrosiva, una capa de esmalte y con una capa final de un producto a base de epóxico de alta resistencia a la humedad y a la corrosión.

La cubierta será de lámina termo acústica de fibra de carbón UPVC de canal rectangular. Se colocará bajo la cubierta un aislamiento térmico adicional de 5 mm. Igual o similar al tipo Prodex.

Los pisos de la planta de recibo y proceso deberán ser de concreto con una resistencia mínima de 240 Kg/cm², con acabado antiderrapante y protegidos con capa epóxica resistente al tránsito, ácidos y cualquier otro elemento que pueda afectar su resistencia y evite la contaminación.

El edificio contará con todas las instalaciones mecánicas necesarias para el funcionamiento de la planta, entendiéndose por ello, previstas de agua potable a presión para lavado, pilas de lavado de producto, pilas de aseo para el personal, parrillas recolectoras de aguas de lavado y trampas de sólidos de fácil limpieza y mantenimiento.

La instalación eléctrica será tipo industrial expuesta y protegida contra choques eléctricos. Debe contar con suficientes tomacorrientes monofásicos de 120 y 240 voltios y trifásicos de 240 voltios para los equipos que así lo ameriten.

La iluminación será tipo LED para el ahorro de energía y minimización de la irradiación de calor.

El edificio contará con su propio generador eléctrico de motor diésel para suministrar energía que permita el funcionamiento del proceso y de las cámaras de enfriamiento.

La temperatura interna de la planta será controlada para lo cual debe contarse con equipos industriales de enfriamiento y recirculación.

En todos los ingresos a la planta de recibo y proceso se construirán pediluvios para desinfección de equipos y personal.

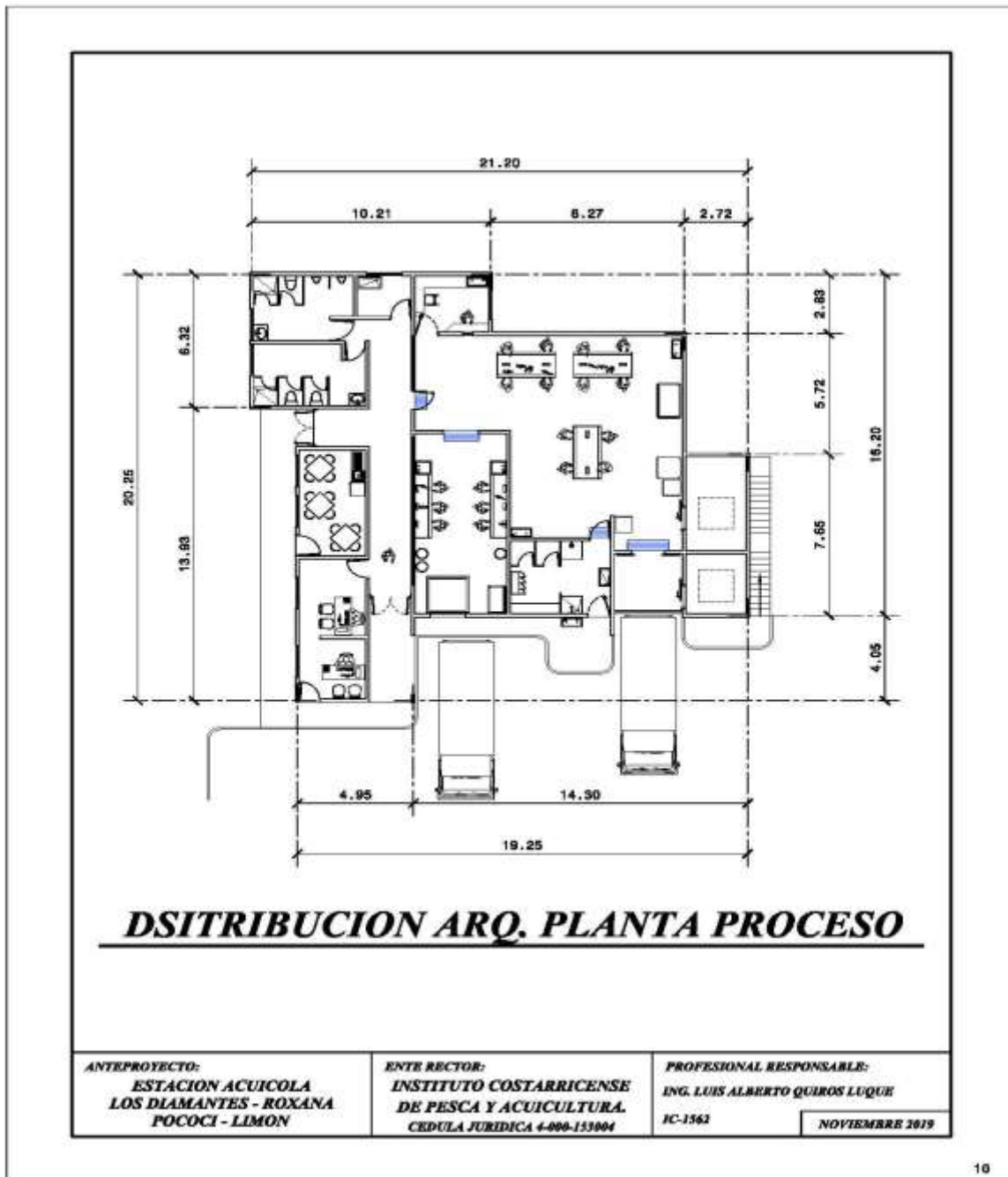


Figura 25. Plano de Planta de Proceso
Fuente: Luis Alberto Quirós Luque

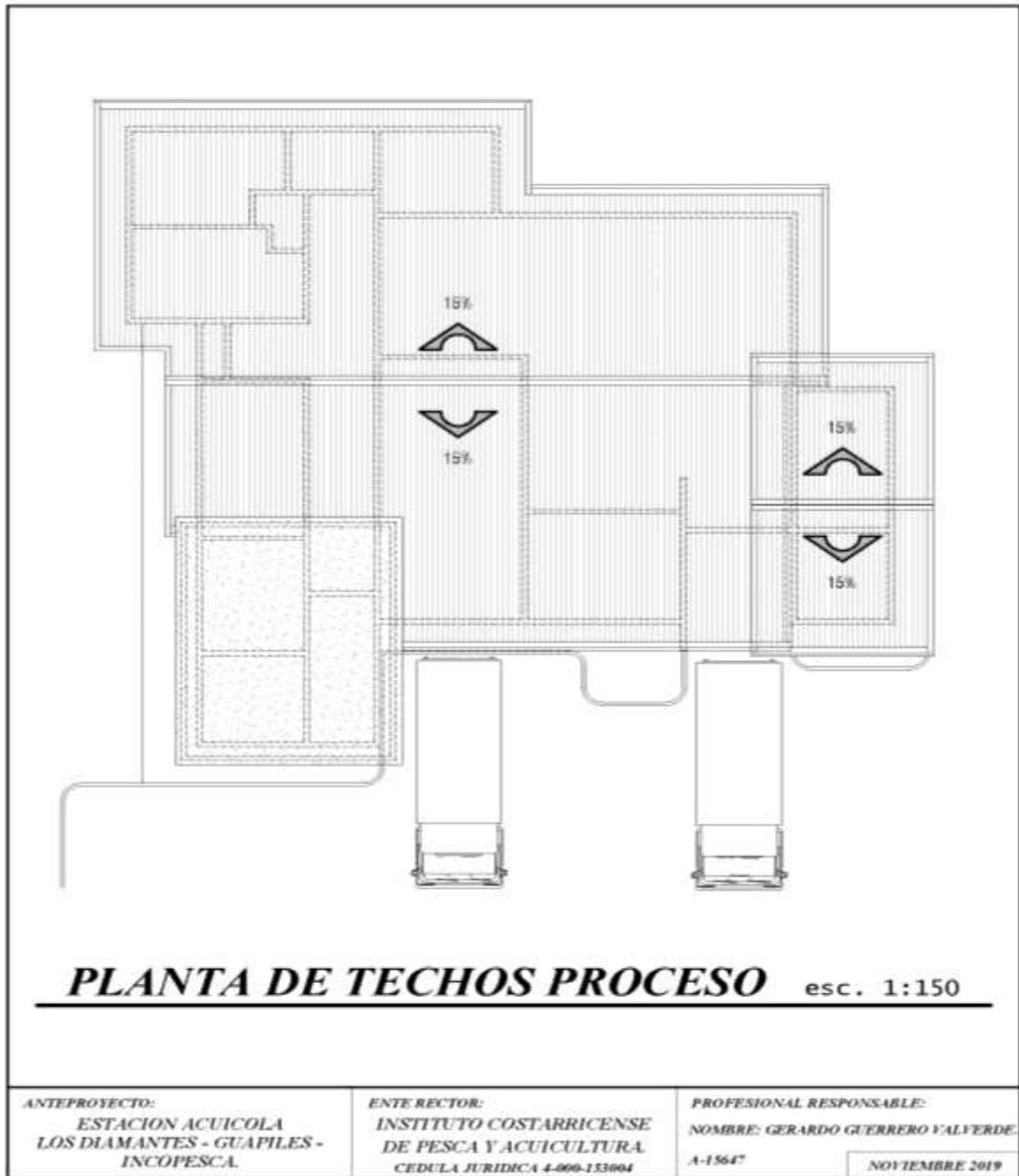


Figura 26. Planta de techos de Planta de Proceso
Fuente: Gerardo Guerrero Valverde

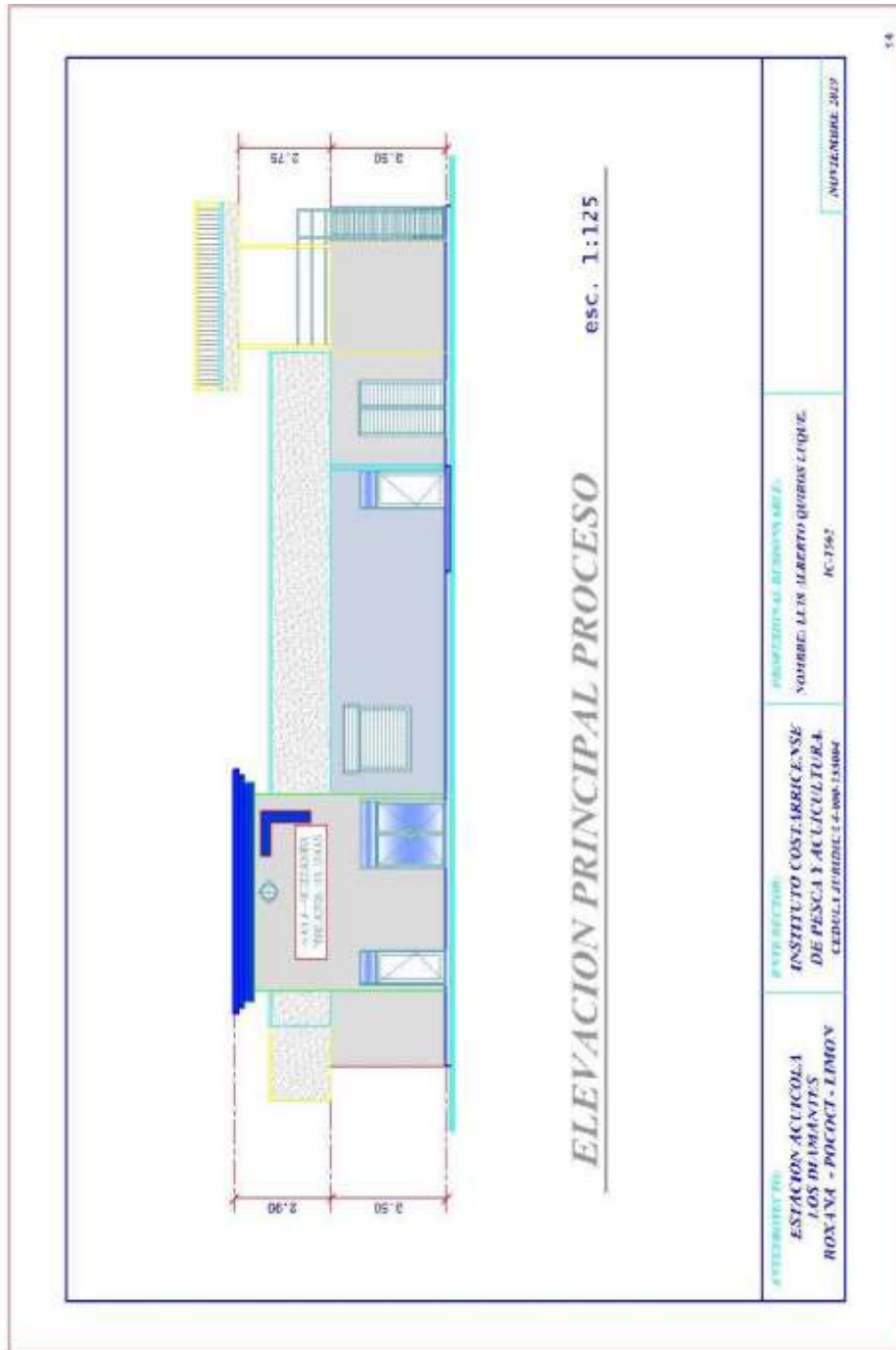


Figura 27. Elevación Principal de Planta de Proceso
Fuente: Luis Alberto Quirós Luque

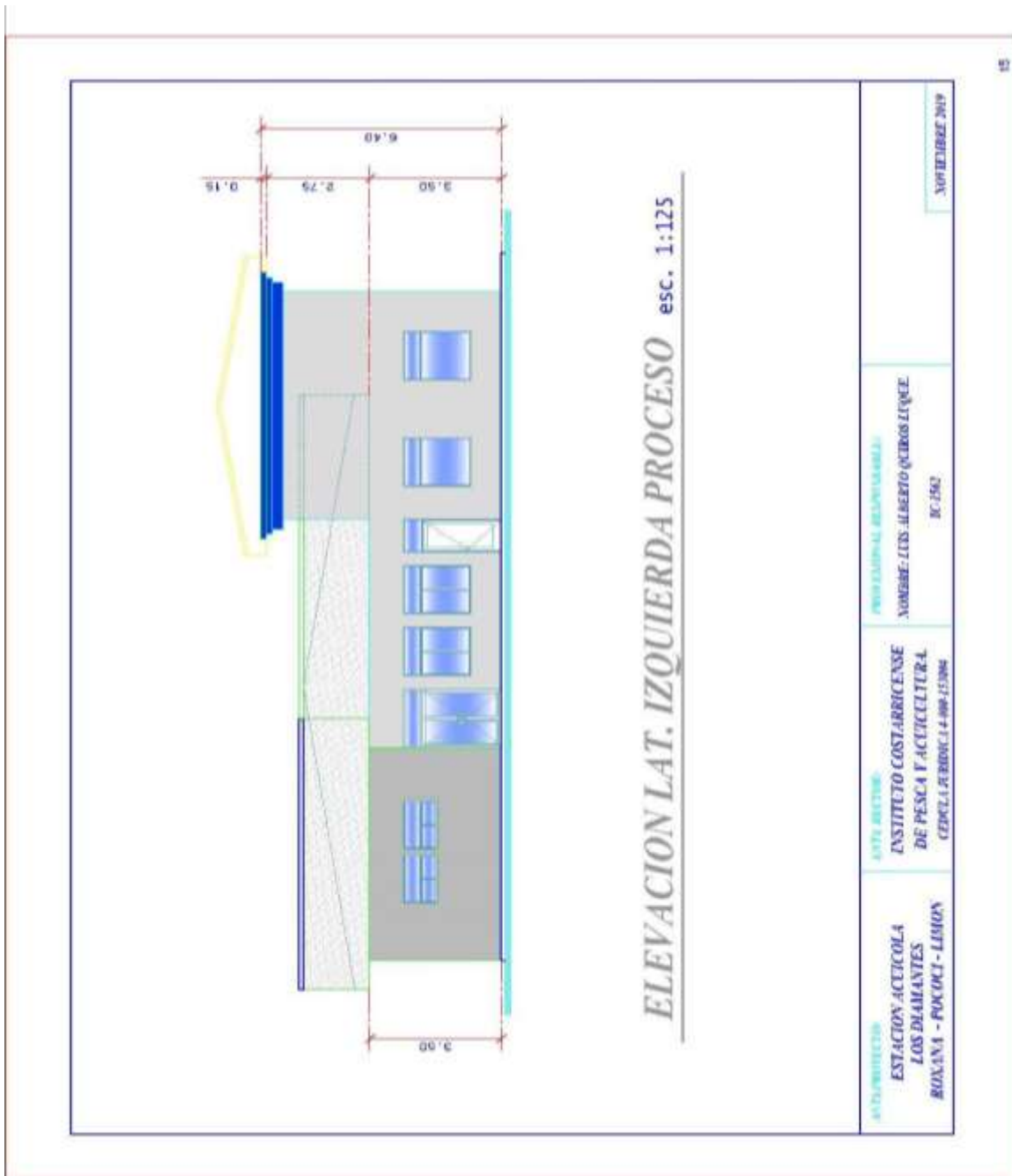


Figura 28. Elevación lateral Izquierda de Planta de Proceso
Fuente: Luis Alberto Quirós Luque



Figura 29. Vista frontal de Planta de Proceso

Fuente: David Alvarado Obando

2.4.3. Planta de proceso para capacitación de acuicultores de la zona

Área a construir: 312.00 m².

2.4.3.1. Descripción

El edificio cuenta con los siguientes espacios y facilidades para realizar las actividades que se detallan a continuación:

Zona de planta de recibo y proceso

- Ingreso de empleados de la planta con área de sanitización, lavado de botas y ducha de emergencia.
- Ingreso para vehículo de carga mediano con producto acuícola vivo.
- Área de recepción de producto acuícola y pilas para enfriamiento y control de metabolismo.
- Área sacrificio y escamado.
- Área de despielado, corte y fileteado.
- Área de arreglado y clasificación.
- Área de empaque al vacío.
- Área de pesado final.
- Laboratorio de calidad y frescura del producto.
- Túnel de congelamiento.
- Hielo.
- Cuartos de máquinas, bodegas.

Zona administrativa y de facilidades generales:

- Recepción
- Sala de espera
- Servicio sanitario unisex. Ley 7600
- Bodega
- Aula de capacitación.
- Zona de observación del proceso tipo vitrina
- Cocina
- Zona de comedor capacidad xx personas
- Servicios sanitarios hombres.
- Servicios sanitarios mujeres.
- Cuarto de aseo.
- Bodega
- Áreas de circulación externas e internas.

2.4.3.2. Sistemas constructivos, materiales y acabados

Las fundaciones serán mediante cimientos corridos de concreto reforzado a diseñar según cargas, capacidad soportante y recomendación del estudio de mecánica de suelos.

La estructura principal estará conformada por paredes de bloque de concreto, columnas y vigas de concreto en la zona donde se considere que no requiere aislamiento térmico,

Tanto las paredes como el cielo de la zona de la planta se construirán con paneles térmicos de 15 cm. de espesor forrados a dos caras a fin de lograr el aislamiento requerido para mantener la temperatura adecuada según normas.

Los elementos de acero requeridos se tratarán con dos manos de pintura anticorrosiva, una capa de esmalte y con una capa final de un producto a base de epóxico de alta resistencia a la humedad y a la corrosión.

La cubierta será de lámina termo acústica de fibra de carbón UPVC de canal rectangular. Se colocará bajo la cubierta un aislamiento térmico adicional de 5 mm. igual o similar al tipo Prodex.

Los pisos de la planta de recibo y proceso deberán ser de concreto con una resistencia mínima de 240 Kg/cm², con acabado antiderrapante y protegidos con capa epóxica resistente al tránsito, ácidos y cualquier otro elemento que pueda afectar su resistencia y evite la contaminación.

El edificio contará con todas las instalaciones mecánicas necesarias para el funcionamiento de la planta, entendiéndose por ello, previstas de agua potable a presión para lavado, pilas de lavado de producto, pilas de aseo para el personal, parrillas recolectoras de aguas de lavado y trampas de sólidos de fácil limpieza y mantenimiento.

La instalación eléctrica será tipo industrial expuesta y protegida contra choques eléctricos. Debe contar con suficientes tomacorrientes monofásicos de 120 y 240 voltios y trifásicos de 240 voltios para los equipos que así lo ameriten.

La iluminación será tipo LED para el ahorro de energía y minimización de la irradiación de calor.

El edificio compartirá con la planta de proceso anexa un generador eléctrico de motor diésel para suministrar energía que permita el funcionamiento del proceso y de las cámaras de enfriamiento.

La temperatura interna de la planta será controlada para lo cual debe contarse con equipos industriales de enfriamiento y recirculación.

En todos los ingresos a la planta de recibo y proceso se construirán pediluvios para desinfección de equipos y personal.

A continuación se muestra la planta de distribución, la propuesta de techos y fachadas y una vista ilustrativa en 3D

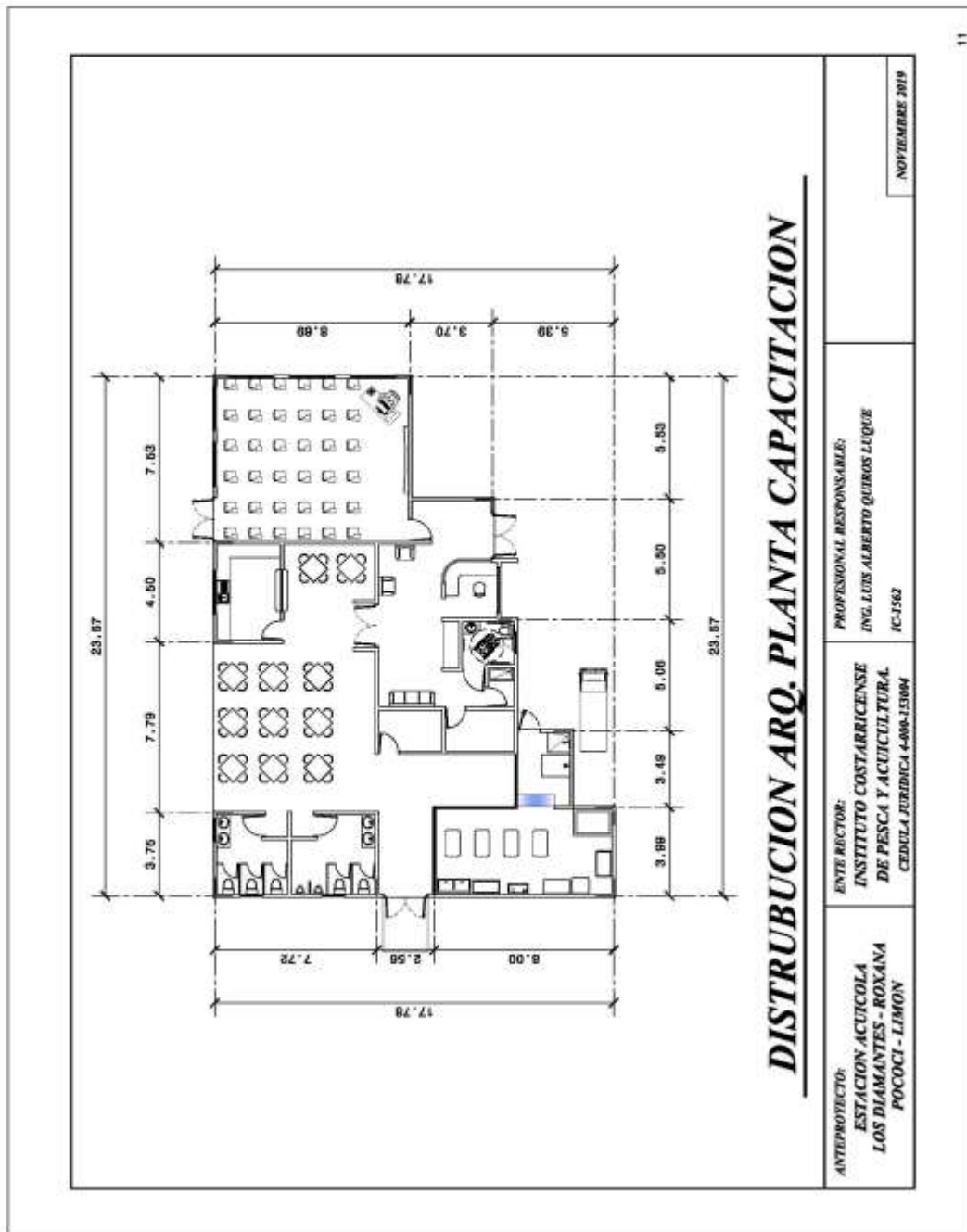


Figura 30. Distribución Arquitectónica de Planta de Capacitación
Fuente: Luis Alberto Quirós Luque

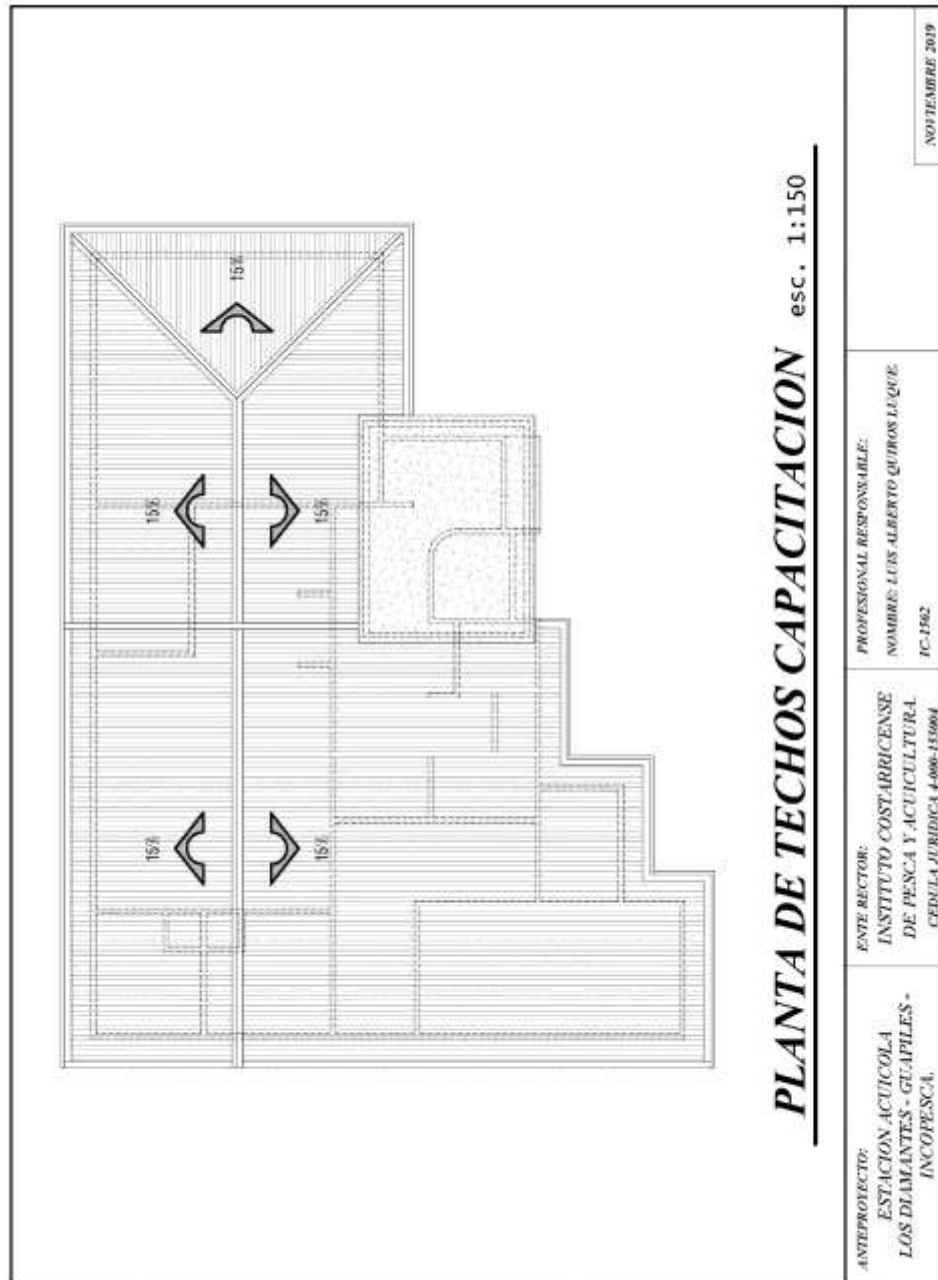


Figura 31. Planta de techos de Planta de Capacitación

Fuente: Luis Alberto Quirós Luque

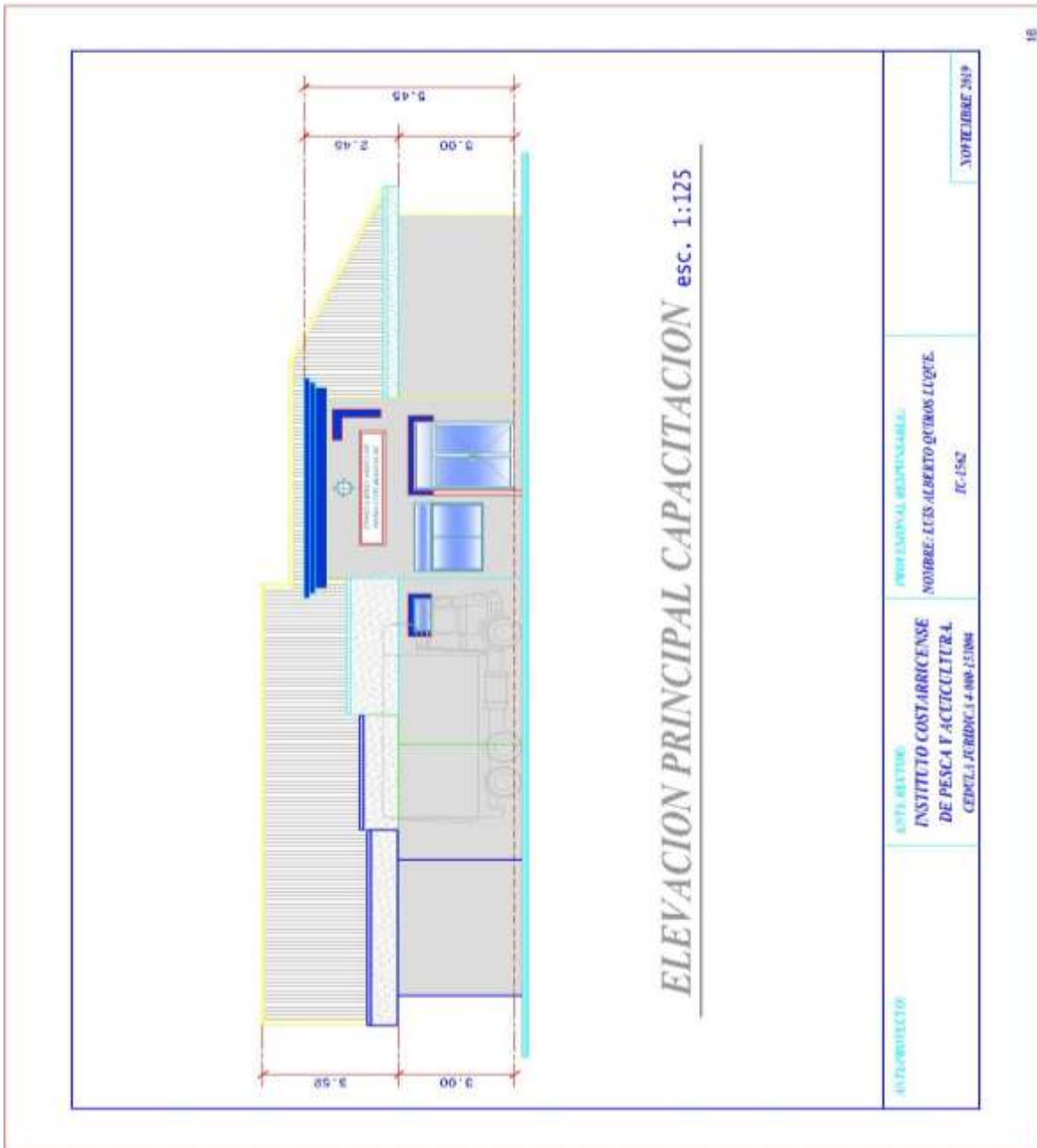


Figura 32. Elevación principal de Planta de Capacitación
Fuente: Luis Alberto Quirós Luque

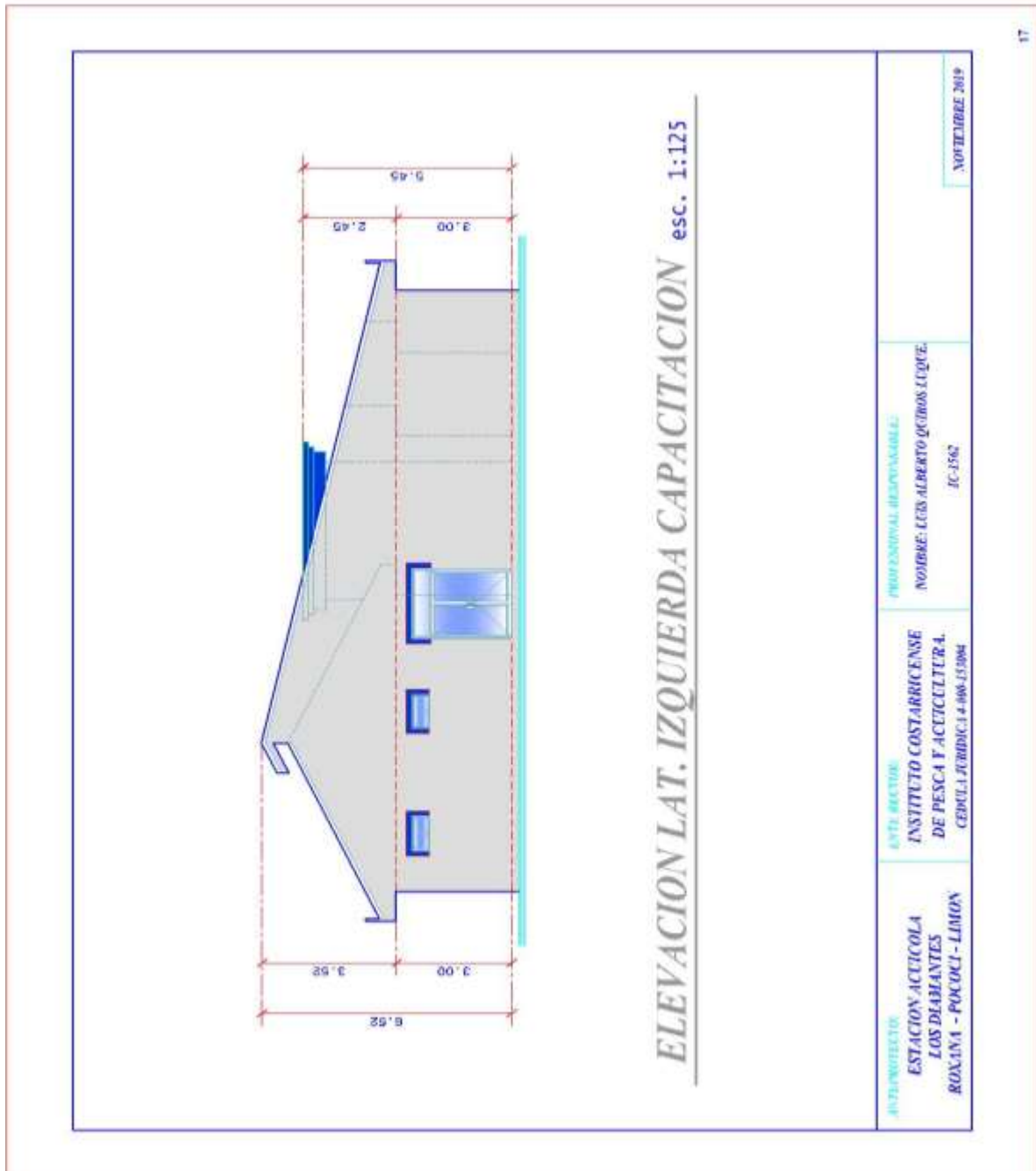


Figura 33. Elevación izquierda de Planta de Capacitación
Fuente: Luis Alberto Quirós Luque



*Figura 34. Fachada principal de la Planta de Proceso para Capacitación, en 3D
Fuente: David Alvarado Obando*

2.4.4. Obras de infraestructura

- Construcción de vialidad, cordón y caño, tragantes, pozos y superficie de rodamiento. Incluye retornos y zona de parqueos. Area: 701.00 m²
- Alcantarillado pluvial, tubería, pozos, tragantes
- Red de aguas negras
- Planta de tratamiento de aguas negras
- Sistema de captación de agua potable y bombeo.
- Sistema de parrillas y tuberías para recolección y recirculado de aguas de lavado y de lluvia de ambas plantas.
- Tanque de sedimentación y tratamiento para aguas de recirculación.
- Captación y bombeo de aguas recirculadas
- Iluminación exterior
- Banco de transformadores. Poste.
- Acometida eléctrica general.
- Acometidas eléctricas individuales a cada edificación.
- Generador eléctrico de emergencia y transferencias
- Sistema de incendio, motor-bomba a diesel. Tubería y gabinetes.

2.4.5. Obras complementarias

- Cerramientos, tapias, mallas y portones con motor eléctrico
- Recinto para almacenamiento de desechos reciclables y convencionales producto del proceso, de conformidad con los requerimientos del Plan de Gestión Ambiental Institucional. Diseño y ubicación a elegir. 18 m²
- Zonas verdes, zacate y ornato. Especies autóctonas.

2.4.6. Estanques de tratamiento de aguas de recirculación, rebalse y limpieza de piletas y estanques

Dimensiones de cada estanque 20 x 30 m. Area = 600 m². Total área de tratamiento 1,200 m²

2.4.6.1. Descripción

Se habilitarán dos estanques, los cuales en la actualidad están en mal estado, para utilizarlos en el tratamiento de aguas antes de descargarlas nuevamente al río.

Todas las aguas usadas en el proyecto deben captarse para ser tratadas.

Se maneja un dato de caudal de 30 lts/seg, dato suministrado por el encargado de la estación acuícola.

El primer estanque será de filtración por flujo descendente, usando gravas de diferente granulometría como medio filtrante.

El segundo estanque funcionará con medios filtrantes de material polimérico y vegetación que colabora con el proceso de purificación.

Entre las principales funciones que se pretenden es la desnitrificación y la desfosfatización del agua.

Estos estanques requieren en el proceso de diseño para planos constructivos, de un estudio de caudales y análisis físico-químicos y biológicos del estado del agua que ingresa.

De la misma forma se requiere un estudio topográfico de niveles para que el flujo de tratamiento opere por gravedad.

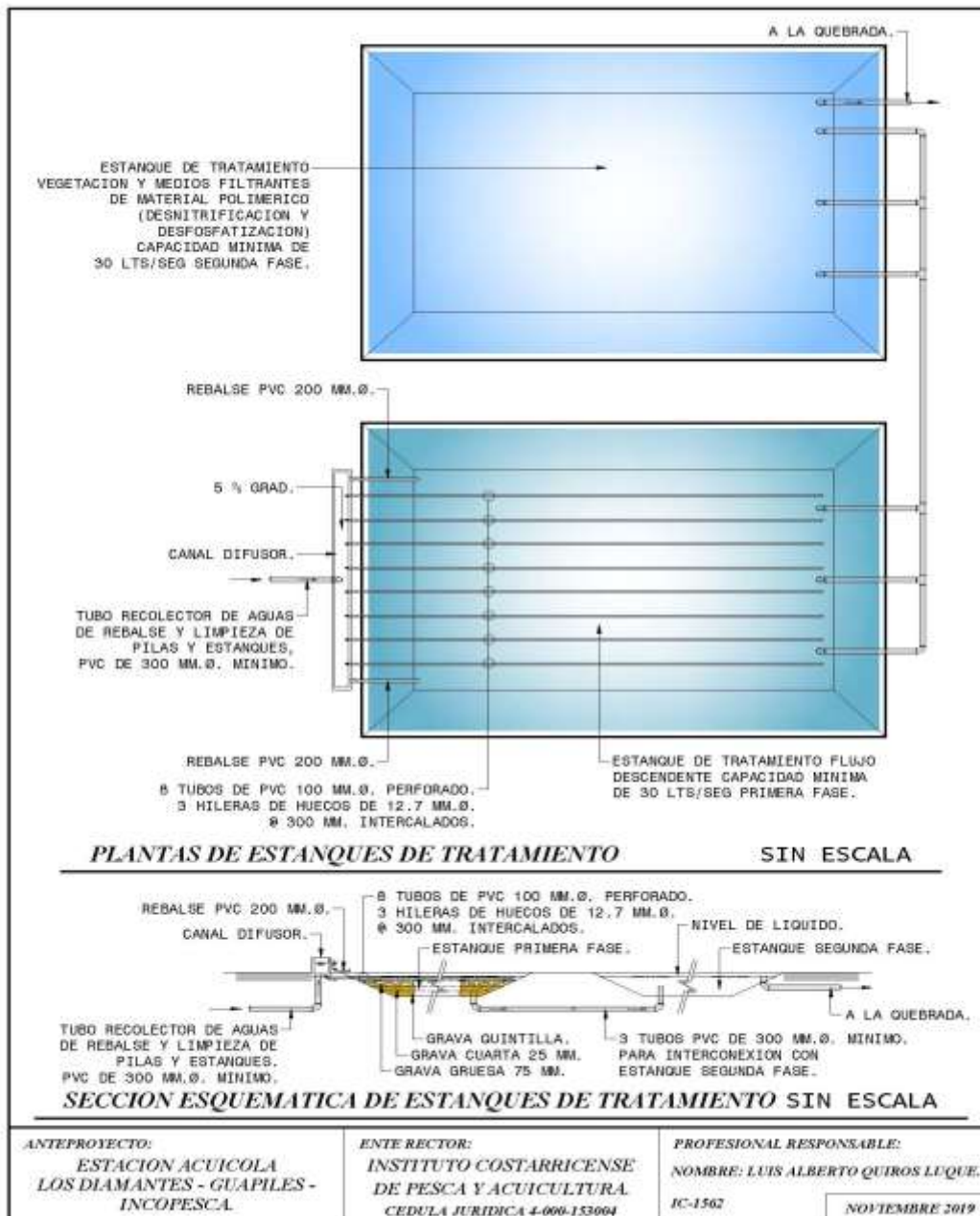
Para efectos de anteproyecto y costos del mismo se planea construir lo siguiente:

- Los estanques existentes en mal estado deben secarse completamente para luego proceder con una limpieza extrayendo todo el lodo y vegetación.
- Una vez limpios se excavará hasta los niveles requeridos y se les conformará el fondo y los taludes. Dicha conformación debe dar el desnivel adecuado al piso del estanque, así como las pendientes requeridas en los taludes con forman las paredes del tanque.
- Se colocarán capas de material impermeable tipo arcilla o similar intercalando con geomembranas y plásticos especiales para lograr impermeabilizar el estanque.
- Se construirá una caja recolectora y difusora de las aguas que vienen de piletas y estanques de todo el proyecto.
- Una red de tuberías difusoras perforadas distribuirán el agua en la superficie del estanque.
- Se colocarán capas de gravas de diferentes granulometrías cuyo propósito es retener sólidos.

- Se planea colocar tres tuberías con un diámetro de 300 mm. para interconectar el primer tanque con el segundo. (Vasos comunicantes)
- En el segundo estanque se colocarán dispositivos plásticos cuyo diseño permite que se adhieran organismos que colaboran con la purificación del agua. De igual manera se colocará vegetación que ayuda en el proceso.
- Una tubería de desfogue por rebalse llevará el agua tratada al río.

2.4.6.2. Consideraciones

- La capacidad de filtración de la primera fase del sistema debe ser igual o mayor al flujo que ingresa.
- La primera fase no contará con tubería de rebalse.
- El estanque de la segunda fase descargará por rebalse el agua al río.
- El segundo estanque podrá tener tubería de limpieza que descargue al río.



08

Figura 35. Plantas de estanques
Fuente: Luis Alberto Quirós Luque

2.4.7. Estanques para engorde

Se habilitarán dos estanques en mal estado para engorde de peces.

Programa Desarrollo Sostenible de la Pesca y Acuicultura en Costa Rica

Cada estanque mide 20 x 55 m. El área es de 1,100 m² y en total los dos estanques de engorde tienen 2,200 m²

El procedimiento será el siguiente

- Los estanques existentes en mal estado deben secarse completamente para luego proceder con una limpieza extrayendo todo el lodo y vegetación.
- Una vez limpios se excavará hasta los niveles requeridos y se les conformará el fondo y los taludes. Dicha conformación debe dar el desnivel adecuado al piso del estanque, así como las pendientes requeridas en los taludes con forman las paredes del tanque.
- Se colocarán capas de material impermeable tipo arcilla o similar intercalando con geomembranas y plásticos especiales para lograr impermeabilizar el estanque.
- Debe mantenerse una capa de suelo al fondo ya que es necesaria para los hábitos de reproducción de algunas especies.

2.4.8. Construcción de piletas rectangulares, reconstrucción de pisos y cerramientos y adecuación de piletas circulares

2.4.8.1. Descripción

En la estación existen 8 piletas circulares las cuales se encuentran en buen estado. Los accesos, pisos y cerramientos a esta área se encuentran en mal estado.

Se planea demoler uno de estos tanques circulares para dar cabida a 12 piletas rectangulares de 2.00 x 3.00 m.

El procedimiento será el siguiente:

- Demoler cerramientos, canales y piso en la zona mencionada
- Demoler un tanque circular.
- Demoler cerramientos perimetrales y de cubierta de los tanques circulares.
- Construir 12 tanques rectangulares de concreto.

- Construir canales de desfogue de aguas superficiales.
- Construir piso de concreto en el resto del área.
- Construir un cerramiento en paredes de bloques de concreto hasta una altura de 1.00 m.
- Construir sobre el muro de cerramiento una malla de protección de 2,00 m. de altura.
- Restauración de las piletas circulares. Incluye impermeabilización y pintura.
- A cada tanque rectangular y circular se le construirá un cerramiento perimetral en estructura metálica y malla o cedazo especial para cada caso.
- A cada pileta se le colocará una cubierta con estructura metálica y malla o cedazo.
- El acceso a esta zona de piletas será restringido, así que se colocará una puerta doble de malla con accesorio para candado y/o cerradura.
- Todo el sistema de tuberías de alimentación, rebalse y limpieza se construirá totalmente nuevo.

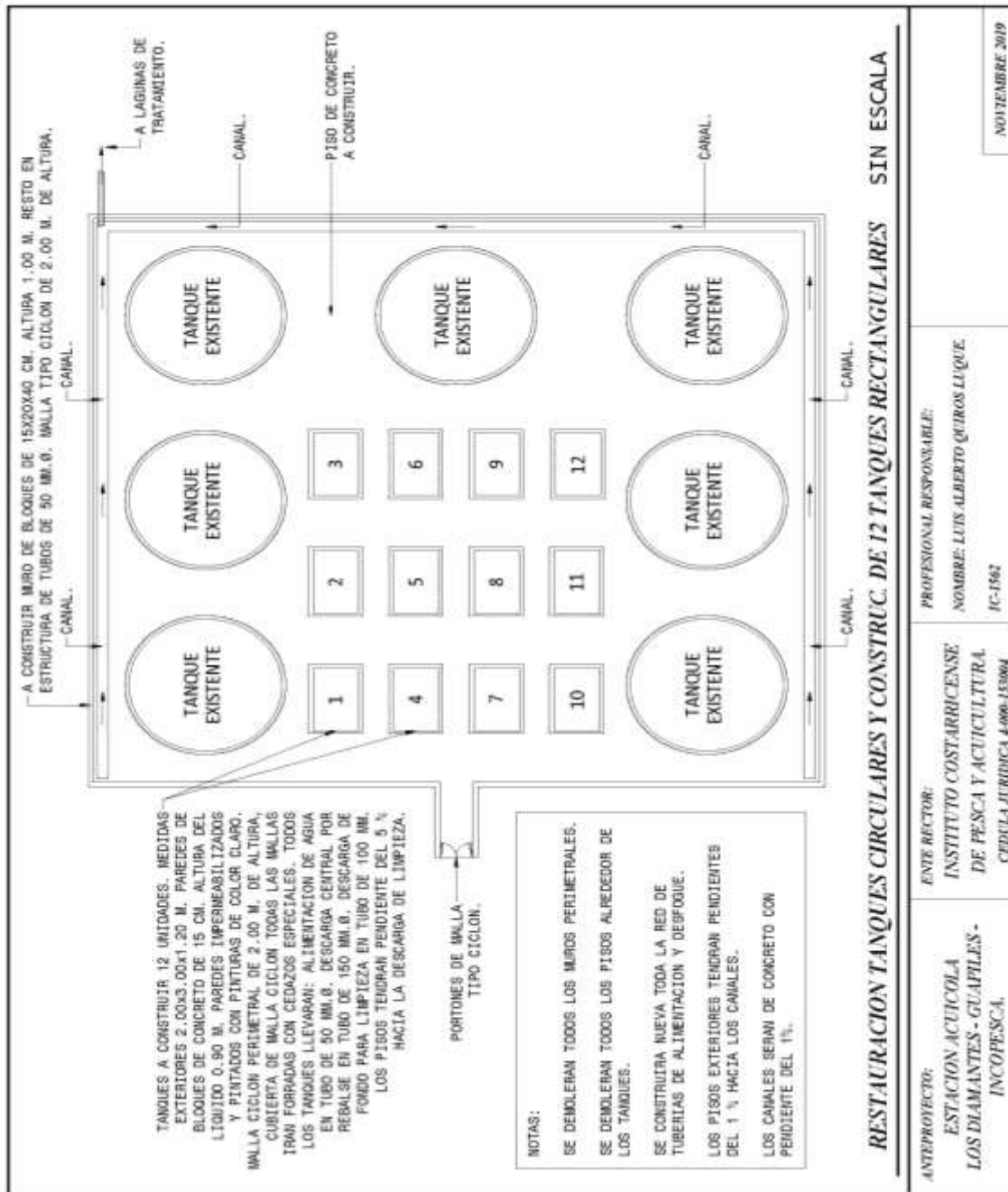


Figura 36. Plano Descriptivo de Piletas y tanques
Fuente: Luis Alberto Quirós Luque

2.4.9. Sistema de captación de agua de reserva para época seca

2.4.9.1. Descripción

Se presenta el problema en época seca de la falta de agua para recirculación en las piletas, tanques y estanques de la estación acuícola.

Se pretende crea una reserva en circulación (no estática) que sea capaz de abastecer, ya sea reforzando el sistema y/o abasteciendo agua para una sección de la estación, el faltante de líquido en época seca.

La instalación de este sistema de reserva va a cambiar las condiciones hidráulicas de la tubería de acometida a la estación, en el sentido de que posiblemente aumentará la velocidad del agua, aumentando el caudal. Situación favorable porque además se le dará uso al agua excedente del sistema.

Se controlará el flujo de entrada mediante una válvula boya tipo industrial.

Se instalarán válvulas de control de ingreso y salida del agua.

Los tanques serán interconectados y se colocará una tubería de rebalse en caso de fallar la boya.

La capacidad de almacenamiento debe ser diseñada, sin embargo preliminarmente se recomiendan 4 tanques de 22,000 litros. Se estima que el agua rotará 30 veces por día, abasteciendo 660 m³/día. Aumentará la capacidad del sistema en un 25%

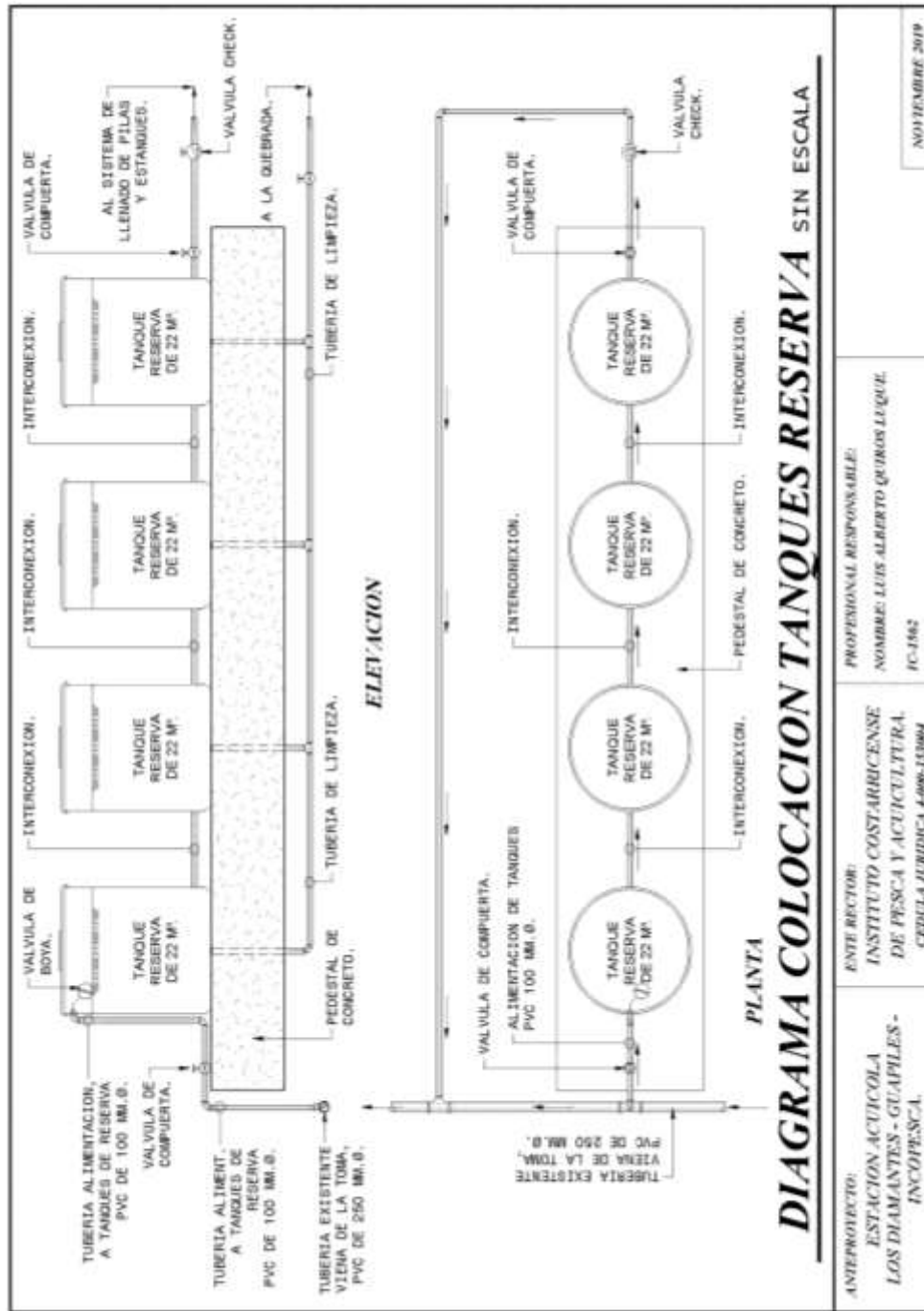


Figura 37. Diagrama de colocación de tanques de reserva
Fuente: Luis Alberto Quirós Luque

2.4.10. Adecuación de toma de agua

2.4.10.1. Descripción

La toma de agua que alimenta el 100 % del consumo de la estación y se ubica en un sitio cercano a unos 300 metros en línea recta de la estación, presenta problemas en su estructura cuando se presentan crecidas.

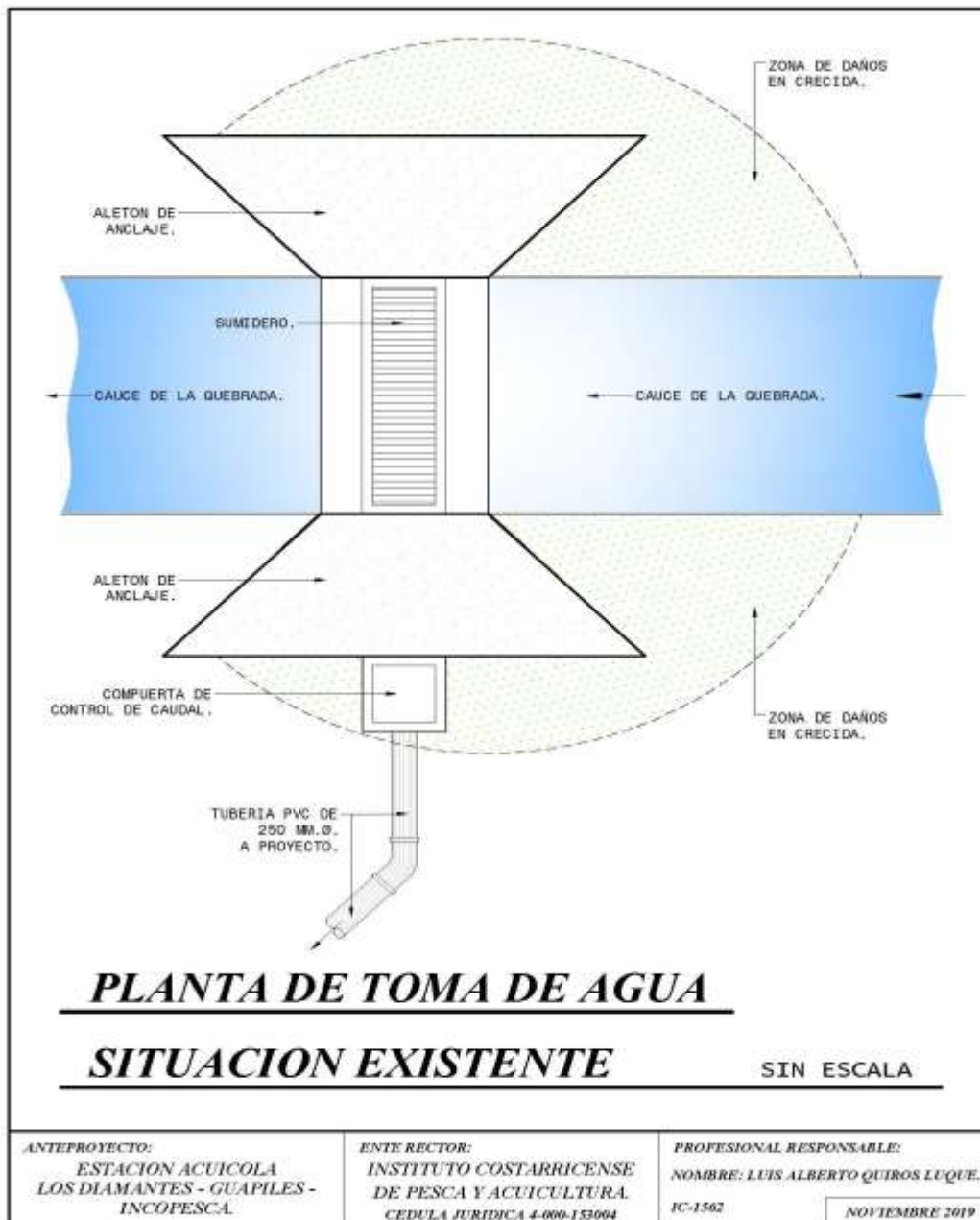
El caudal y velocidad del agua en eventos de crecidas daña las estructuras laterales o “aletones” de la toma.

Es necesario reparar ampliando y reforzando la estructura con gaviones o concreto ciclópeo o una combinación de ambos.

Se propone también construir un canal lateral de alivio.

En la etapa de diseño definitivo de la alternativa y forma final de la solución, se deben incluir estudios hidrológicos de la cuenca y la topografía del sitio.

La propuesta se describe de una forma más clara en las siguientes ilustraciones.



04

Figura 38. Planta de toma de agua, situación existente.
Fuente: Luis Alberto Quirós Luque

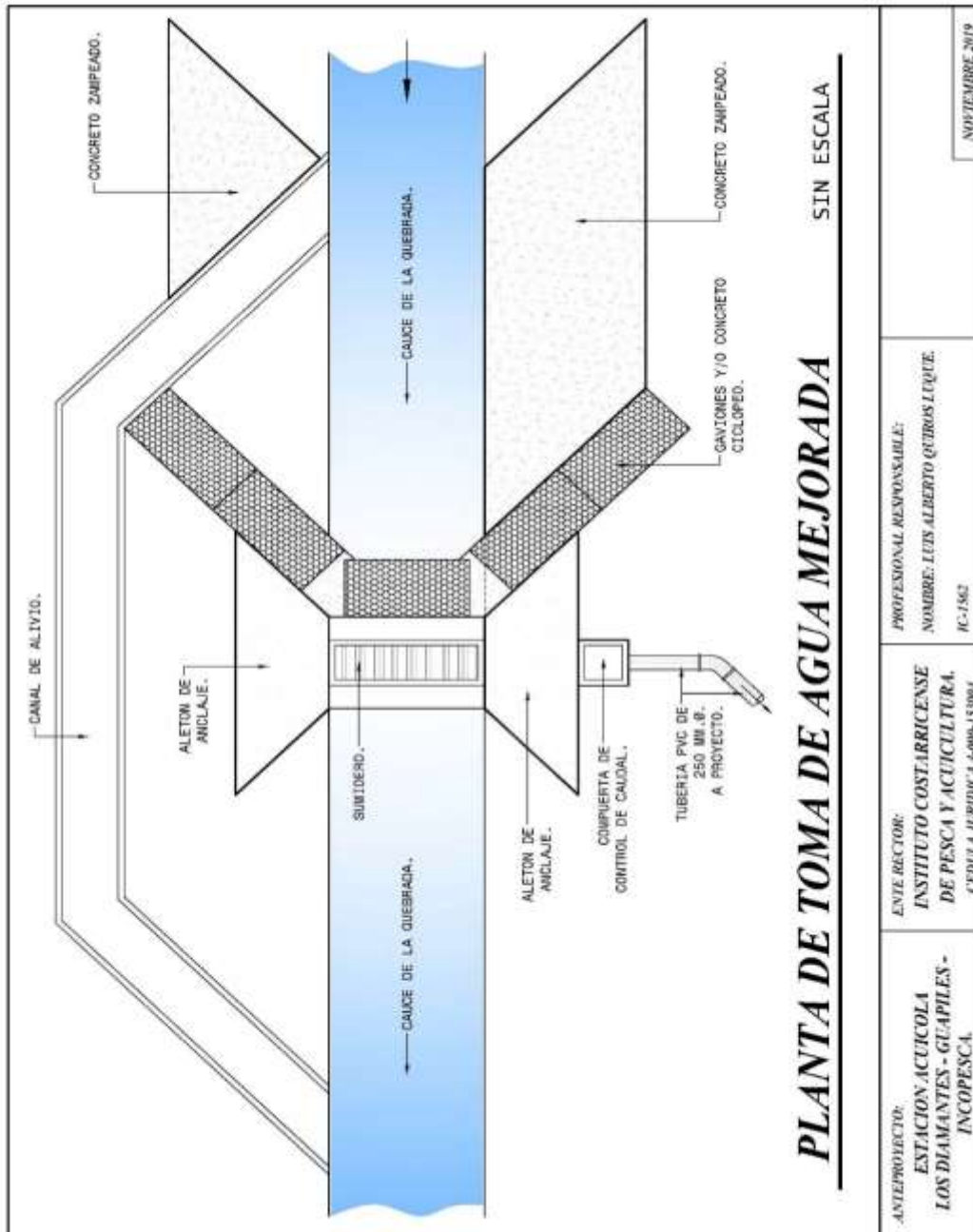


Figura 39. Planta de toma de agua mejorada.
Fuente: Luis Alberto Quirós Luque

2.5. CUADRO DE DISTRIBUCION DE AREAS

De acuerdo a la normativa vigente, el porcentaje de cobertura no debe ser mayor a 70%. El proyecto tiene una área de cobertura del 4.11 % por lo tanto cumple con los requerimientos de las leyes de urbanismo. Ver distribución de áreas.

Cuadro 10. Cuadro de distribución de áreas.

PROYECTO			
PLANTA DE PROCESO DE PRODUCTOS ACUICOLAS			
PLANTA DE PROCESO PARA CAPACITACION			
MEJORAS Y AMPLIACIÓN - ESTANQUES DE TRATAMIENTO DE AGUAS			
ESTACION ACUICOLA LOS DIAMANTES			
ROXANA - POCOCI - LIMON			
ENTE RECTOR : INSTITUTO COSTARRICENSE DE PESCA Y ACUICULTURA			
CUADRO DE DISTRIBUCION DE AREAS			
NOVIEMBRE DE 2019			
AREA IMPERMEABLE			
EDIFICIOS EXISTENTES	848,00	m2	0,94%
TANQUES Y PILAS DE CONCRETO	598,40	m2	0,66%
PILAS A CONSTRUIR	913,15	m2	1,01%
TANQUES DE CAPTACION	48,00	m2	0,05%
EDIFICIO PLANTA DE PROCESO	290,00	m2	0,32%
EDIFICIO PLANTA DE PROCESO PARA CAPACITACION	312,00	m2	0,35%
ACERAS	72,00	m2	0,08%
PARQUEO Y ACCESO	629,00	m2	0,70%
TOTAL AREA DE COBERTURA	3.710,55	m2	4,11%
AREA PERMEABLE			
AREA DE ESTANQUES	5.660,00	m2	6,27%
AREAS VERDES Y RESTO DE FINCA	80.965,81	m2	89,63%
TOTAL AREA PERMEABLE	86.625,81	m2	95,89%
AREA TOTAL DEL TERRENO	90.336,36	m2	100,00%

Fuente: Luis Alberto Quirós Luque

2.6. ESTIMACION DE COSTOS – NIVEL ANTEPROYECTO

Cuadro 11. Estimación de costos.

PLANTA DE PROCESO PARA CAPACITACION	CANTIDAD	UD	PRECIO UNITARIO	TOTAL c	TOTAL \$
LOSA FLOTANTE DE FUNDACION - CONVENCIONAL	6,000	m ³	560,000.00	3,360,000.00	\$ 6,267.34
FUNDACIONES Y ESTRUCTURA DE CONCRETO	1	m ³	615,000.00	615,000.00	\$ 11,826.92
PARDES DE BLOQUE	11,000	m ²	21,000.00	2,310,000.00	\$ 15,199.30
REPELLOS	315,000	m ²	6,700.00	2,110,500.00	\$ 3,689.69
ESTRUCTURA DE TECHO	18,000	m ²	25,000.00	450,000.00	\$ 17,438.81
CUBIERTA Y AISLAMIENTO	399,000	m ²	35,000.00	13,965,000.00	\$ 24,414.34
PISOS ANTIDESLIZANTES	312,000	m ²	24,000.00	7,488,000.00	\$ 13,090.91
MOVIMIENTO DE TIERRA Y DEMOLICIONES	CANTIDAD	UD	PRECIO UNITARIO	TOTAL c	TOTAL \$
EXCAVACION DE LIMPIEZA Y BOTADO DE ESTANQUES PARA TRATAMIENTO DE AGUAS CIELOS	300,000	m ³	6,000.00	1,800,000.00	\$ 3,146.85
EXCAVACION DE LIMPIEZA Y BOTADO EN TANQUES DE ENGORDE A RECONSTRUIR	1,100,000	m ³	6,000.00	6,600,000.00	\$ 11,538.76
CONFORMACION DE SUPERFICIE EN ESTANQUES A INTERVENIR	1,400,000	m ²	8,000.00	11,200,000.00	\$ 19,580.42
PUERTAS Y VENTANAS	2,598,400	uds	3,000.00	7,795,200.00	\$ 14,160.84
REMOCION DE CAPA VEGETAL EN SITIOS A INTERVENIR	2,598,400	m ²	3,000.00	7,795,200.00	\$ 13,627.97
INSTALACIONES ELECTRICAS	598,400	m ²	14,000.00	8,377,600.00	\$ 14,475.52
REMOCION DE TANQUE CIRCULAR, PISO, Y CERRAMIENTO EXISTENTE	598,400	m ²	10,000.00	5,984,000.00	\$ 10,461.54
SISTEMA DE VENTANAS PARA METABOLISMO DE PROTECCION EN DIFERENTES PILETAS	742,000	m ²	2,000.00	1,484,000.00	\$ 2,594.41
SISTEMA DE ALARMA DE INCENDIO Y CAMARAS DE SEGURIDAD	410,400	m ²	18,000.00	7,387,200.00	\$ 12,914.69
PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS	1,563,600	m ²	18,000.00	28,144,800.00	\$ 49,204.20
INSTALACIONES MECANICAS	1,000	global	9,000.00	9,000.00	\$ 163.06
POLIZA DE RIESGOS POR DESASTRE	0,50%	uds	70,395,200.00	351,976,000.00	\$ 615.34
HONORARIOS PROFESIONALES -	11,50%	global	70,395,200.00	8,095,448.00	\$ 14,152.88
SISTEMA RECICLADO AGUAS DE LAVADO	2,192,150	m ²	35,965.89	78,842,624.00	\$ 137,836.76
SISTEMA DESFOGUE AGUAS PLUVIALES	54,000	m ²	52,000.00	2,808,000.00	\$ 4,909.09
SISTEMA AIRE ACONDICIONADO PLANTA DE PROCESO	CANTIDAD	UD	PRECIO UNITARIO	TOTAL c	TOTAL \$
LOSA FLOTANTE DE FUNDACION CON SEGURIDAD	58,000	uds	560,000.00	32,480,000.00	\$ 66,783.22
FUNDACIONES Y ESTRUCTURA DE CONCRETO	7,800	m ³	615,000.00	4,797,000.00	\$ 8,386.36
PARDES DE BLOQUE ASEADO Y LAVADO	720,000	m ²	21,000.00	15,120,000.00	\$ 26,433.57
REPELLOS ACABADOS	1,440,000	m ²	6,700.00	9,648,000.00	\$ 16,867.13
ESTRUCTURA DE TECHO OBRA EXTERIOR	384,000	m ²	25,000.00	9,600,000.00	\$ 16,783.22
SUB TOTAL				235,590,200.00	\$ 411,870.98
POLIZA DE RIESGOS POR DESASTRE	0,50%	uds	235,590,200.00	1,177,951.00	\$ 2,059.35
HONORARIOS PROFESIONALES -	11,50%	uds	235,590,200.00	27,092,873.00	\$ 47,365.16
TOTAL	312,000	M2	845,708,41	263,861,024,00	\$ 461,295,50
INFRAESTRUCTURA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	CANTIDAD	UD	PRECIO UNITARIO	TOTAL c	TOTAL \$
SISTEMA DE VOZ Y DATOS - UPS - DATA CENTER - AC	1,000	global	4,000,000.00	4,000,000.00	\$ 6,993.01
SISTEMA DE ALARMA DE INCENDIO Y CAMARAS DE SEGURIDAD	1,000	global	12,000,000.00	12,000,000.00	\$ 20,979.02
PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS	307,000	m ²	150,000.00	46,050,000.00	\$ 80,506.99
PORTONES Y MOTORES	1,000	hojas	1,000,000.00	1,000,000.00	\$ 1,789.64
INSTALACIONES MECANICAS	1,000	global	8,000,000.00	8,000,000.00	\$ 13,986.04
ZONAS VERDES, ZALCATE Y ORNATO	17,000	m ²	80,000.00	1,360,000.00	\$ 2,377.62
COMETIDA ELECTRICA GENERAL - BANCO TRANSFORMADORES	1,000	global	3,500,000.00	3,500,000.00	\$ 6,118.88
SISTEMA RECICLADO AGUAS DE LAVADO	66,000	uds	52,000.00	3,432,000.00	\$ 6,000.00
SISTEMA DE ALARMA DE INCENDIO Y CAMARAS DE SEGURIDAD	1,000	global	16,000,000.00	16,000,000.00	\$ 27,972.08
SISTEMA DE ALARMA DE INCENDIO Y CAMARAS DE SEGURIDAD	9,000	global	40,000.00	360,000.00	\$ 629.37
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS	1,440,000	uds	4,900.00	7,056,000.00	\$ 12,335.66
MUEBLES FIJOS - ASEO Y LAVADO	16,000	m ²	220,000.00	3,520,000.00	\$ 6,153.85
TUBERIAS, CAJAS Y PARRILLAS PARA AGUAS DE LAVADO Y LLUVIA	100,000	m ²	3,400.00	340,000.00	\$ 5,944.56
OTROS ACABADOS	290,000	m ²	15,000.00	4,350,000.00	\$ 7,604.90
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE LAVADO Y LLUVIA	1,000	global	4,500,000.00	4,500,000.00	\$ 7,867.13
GENERADOR Y TRANSFERENCIAS	1,000	uds	21,000,000.00	21,000,000.00	\$ 36,713.29
TANQUES DE CAPTACION DE AGUAS RECICLADAS	1,000	m ³	3,000,000.00	3,000,000.00	\$ 5,244.76
SISTEMA DE BOMBEO Y DISTRIBUCION DE AGUAS RECICLADAS	1,000	global	4,000.00	4,000,000.00	\$ 6,993.01
SUB TOTAL				175,744,400.00	\$ 307,245.45
POLIZA DE RIESGOS POR DESASTRE	0,50%	uds	175,744,400.00	878,722.00	\$ 1,536.23
HONORARIOS PROFESIONALES -	11,50%	uds	175,744,400.00	20,210,606.00	\$ 35,333.23
TOTAL	1,303,000	M2	151,061,96	196,833,728,00	\$ 344,114,91

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE PILETAS Y ESTANQUES	CANTIDAD	UD	PRECIO UNITARIO	TOTAL c	TOTAL \$
CONSTRUCCION DE SUPERFICIE IMPERMEABLE DE LOS ESTANQUES	1.200,00	m2	c 22.000,00	c 26.400.000,00	\$ 46.153,85
CAJA DE CONCRETO DIFUSORA	20,00	ml	c 110.000,00	c 2.200.000,00	\$ 3.846,15
TUBERIA DE DISTRIBUCION	240,00	ml	c 11.500,00	c 2.760.000,00	\$ 4.825,17
TUBERIA DE INTERCONEXION	60,00	mL	c 15.000,00	c 900.000,00	\$ 1.573,43
TUBERIAS DE REBALSE	72,00	ml	c 15.000,00	c 1.080.000,00	\$ 1.888,11
TUBERIAS DE LIMPIEZA	72,00	mL	c 19.000,00	c 1.368.000,00	\$ 2.391,61
CAJAS DE REGISTRO	4,00	uds	c 600.000,00	c 2.400.000,00	\$ 4.195,80
MATERIALES FILTRANTES	720,00	m3	c 27.500,00	c 19.800.000,00	\$ 34.615,38
LINEA DE AGUA FILTRADA AL RIO	42,00	ml	c 15.000,00	c 630.000,00	\$ 1.101,40
MATERIALES POLIMERICOS PARA PARA FILTRACION	1,00	global	c 2.500.000,00	c 2.500.000,00	\$ 4.370,63
SUB TOTAL				c 60.038.000,00	\$ 104.961,54
POLIZA DE RIESGOS POR DESASTRE	0,50%		c 60.038.000,00	c 300.190,00	\$ 524,81
HONORARIOS PROFESIONALES -	11,50%		c 60.038.000,00	c 6.904.370,00	\$ 12.070,58
TOTAL	1.303,00	M2	c 51.605,96	c 67.242.560,00	\$ 117.556,92
PILETAS RECTANGULARES Y RECONSTRUCCION AREA PILETAS CIRCULARES					
FUNDACIONES	9,60	m3	c 425.000,00	c 4.080.000,00	\$ 7.132,87
PAREDES	144,00	m2	c 33.000,00	c 4.752.000,00	\$ 8.307,69
REPELOS Y ACABADOS	288,00	m2	c 11.500,00	c 3.312.000,00	\$ 5.790,21
TUBERIAS DE ALIMENTACION	171,00	ml	c 9.000,00	c 1.539.000,00	\$ 2.690,56
TUBERIAS DE REBALSE	128,00	glb	c 15.000,00	c 1.920.000,00	\$ 3.356,64
TUBERIAS DE LIMPIEZA	128,00	uds	c 19.000,00	c 2.432.000,00	\$ 4.251,75
PISO Y CUNETAS DE AGUAS SUPERFICIALES	684,00	m2	c 21.500,00	c 14.706.000,00	\$ 25.709,79
MUROS PERIMETRALES	110,00	m2	c 33.000,00	c 3.630.000,00	\$ 6.346,15
MALLA PERIMETRAL	220,00	m2	c 22.000,00	c 4.840.000,00	\$ 8.461,54
SUB TOTAL				c 41.211.000,00	\$ 72.047,20
POLIZA DE RIESGOS POR DESASTRE	0,50%		c 41.211.000,00	c 206.055,00	\$ 360,24
HONORARIOS PROFESIONALES -	11,50%		c 41.211.000,00	c 4.739.265,00	\$ 8.285,43
TOTAL	1.303,00	M2	c 35.423,12	c 46.156.320,00	\$ 80.692,87
SISTEMA DE CAPTACION DE AGUA PARA EPOCA SECA - REPARACION TOMA AGUA					
LOSA DE CONCRETO	30,60	m3	c 280.000,00	c 8.568.000,00	\$ 14.979,02
TANQUES	4,00	uds	c 3.500.000,00	c 14.000.000,00	\$ 24.475,52
TUBERIA DE ALIMENTACION Y RETORNO	60,00	ml	c 9.000,00	c 540.000,00	\$ 944,06
TUBERIA DE INTERCONEXION Y REBALSE	48,00	ml	c 9.000,00	c 432.000,00	\$ 755,24
VALVULERIA	5,00	uds	c 450.000,00	c 2.250.000,00	\$ 3.933,57
MALLA PERIMETRAL	92,00	m2	c 22.000,00	c 2.024.000,00	\$ 3.538,46
REPARACION TOMA DE AGUA	1,00	global	c 8.000.000,00	c 8.000.000,00	\$ 13.986,01
SUB TOTAL				c 35.814.000,00	\$ 62.611,89
POLIZA DE RIESGOS POR DESASTRE	0,50%		c 35.814.000,00	c 179.070,00	\$ 313,06
HONORARIOS PROFESIONALES -	11,50%		c 35.814.000,00	c 4.118.610,00	\$ 7.200,37
TOTAL	1.303,00	M2	c 30.784,10	c 40.111.680,00	\$ 70.125,31

IMPLEMENTACION MEDIDAS DE MITIGACION RIESGOS	CANTIDAD	UD	PRECIO UNITARIO	TOTAL c	TOTAL \$
INUNDACION					
SOBRE RELLENO PARA ELEVAR EL NIVEL DE PISOS 15 CM.	90,30	m3	c 14.500,00	c 1.309.350,00	\$ 2.289,07
RESERVA PARA REPARACION, LIMPIEZA DE EDIFICIOS, RESTAURACION DE TUBERIAS DE ALCANTARILLADOS PLUVIALES Y DE AGUAS NEGRAS EN CASO DE DESASTRE	2,00	glb	c 7.500.000,00	c 15.000.000,00	\$ 26.223,78
SISMO					
DISEÑO Y COLOCACION REFUERZO DEL SUELO CON GEOMEMBRANAS, INCLUYE LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD	602,00	m2	c 2.600,00	c 1.565.200,00	\$ 2.736,36
SISMO: DISEÑO ANTISISMICO ESPECIALIZADO	602,00	m2	c 4.500,00	c 2.709.000,00	\$ 4.736,01
REFUERZO ESTRUCTURAL SEGÚN RECOMENDACIONES DE DISEÑO ANTISISMICO	602,00	m2	c 30.000,00	c 18.060.000,00	\$ 31.573,43
FONDO DE PREVISION. PARTIDA DE REPARACION DE DAÑOS POR SISMO	602,00	m2	c 15.000,00	c 9.030.000,00	\$ 15.786,71
SUB TOTAL				c 47.673.550,00	\$ 83.345,37
POLIZA DE RIESGOS POR DESASTRE - NO INCLUYE FONDOS RESERVA	0,50%		c 23.643.550,00	c 118.217,75	\$ 206,67
HONORARIOS PROFESIONALES - NO INCLUYE FONDOS DE RESERVA	11,50%		c 23.643.550,00	c 2.719.008,25	\$ 4.753,51
TOTAL	7.315,00	M2	c 6.905,10	c 50.510.776,00	\$ 88.305,55
TOTAL DEL PROYECTO				c 1.039.281.832,00	\$ 1.816.926,28

Fuente: Luis Alberto Quirós Luque

2.7. OTRAS VISTAS EN 3D



Figuras 40 y 41. Vistas Panorámicas de planta de Proceso, Parques, maniobras y cerramientos

Fuente: David Alvarado Obando



Figura 42. Fachada posterior de la planta de proceso para capacitación, en 3D
Fuente: David Alvarado Obando




Figura 43. Vista Panorámica desde el Sur Este
Fuente: David Alvarado Obando

3. ESTUDIOS AMBIENTALES, PROYECTO ESTACION LOS DIAMANTES

3.1. FICHA DE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO


Cuadro 12. Ficha de descripción del proyecto

 <p>Ministerio de Ambiente y Energía Secretaría Técnica Nacional Ambiental</p> <p>Ficha de Descripción del Proyecto</p>		
a.	Justificación técnica del Proyecto y sus opciones	Mejorar las condiciones para la comunidad de Guápiles con opciones para el desarrollo mediante el proyecto Desarrollo Sostenible del Sector Pesquero y Acuícola de Costa Rica, a través del Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS),
b.	Concordancia con el plan de uso del suelo (no es permiso de uso del suelo)	Actualmente se ubica el centro acuícola en de la zona
c.	Resumen del proyecto a desarrollar (área del proyecto neta, metros cuadrados de construcción, componentes, detalle descriptivo del diseño de sitio)	Se construirán obras para el recibo, planta de proceso, así mismo también tendrá un edificio administrativo, entre otras obras, para un total de 3710 m ² . La descripción de las obras se detalla en el apartado de anexos.
d.	Actividades a realizar en cada fase del Proyecto	Concepción del proyecto: tramitología ante instituciones de estado. En la construcción se tendrá : movimiento de tierras y la construcción de la infraestructura. En la etapa de operación se tiene la utilización del espacio por parte de la comunidad.
e.	Tiempo de ejecución	8 meses
f.	Infraestructura a desarrollar	Edificio administrativo, planta de proceso, pantalla de atrae, aceras y caminos.
g.	Materiales a utilizar	Cemento, block, varillas, tubería de pvc, materiales de acabados, adoquines, latas de zinc, tuberías de concreto, cableado eléctrico.
h.	Rutas de movilización	
i.	Frecuencia de movilización	Diaria
j.	Número de empleados	30 - 50
k.	Campamentos	N/A

Fuente: Pablo Morales Jiménez

3.2. EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL CONSUMO / AFECTACIÓN


Cuadro 13. Evaluación ambiental inicial consumo / afectación

 EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL 2. CONSUMO / AFECTACIÓN																
Nota importante: en caso de la casilla que se esté llenado no aplique para la actividad, obra o proyecto en análisis se colocará un "cero" en la casilla "y" correspondiente																
Componente/ Subcomponente	CASO 1 (Valor = 1)	CASO 2 (Valor = 2)	CASO 3 (Valor = 3)	CASO 4 (Valor = 4)	CASO 5 (Valor = 5)	y	Marco regulatorio (z)					X= z*y	Medidas ambientales Anexo No.	Valoración por efecto		
							a	b	c	d	e					
2. Consumo / Afectación	2.1. Agua	2.1.1 Acueducto público existente.	Consumo de agua no supera los 50 m ³ /mes.		Consumo de agua entre 50 y 200 m ³ /mes.		Consumo de agua mayor a los 200 m ³ /mes.	3			3			9,00	9,00	
		2.1.2 Superficial.		Consumo de agua no supera el 25% del caudal remanente.	Consumo de agua es mayor al 25% y menor al 50% del caudal remanente.	Consumo de agua es mayor al 50% y menor al 100% del caudal remanente.	Consumo mayor que el caudal remanente.	0				2		0,00		
		2.1.3 Subterránea.		Consumo de agua no supera los 50 m ³ /día.	Consumo de agua entre 50 y 200 m ³ /día.	Consumo de agua mayor a los 200 y menor a 500 m ³ /día.	Consumo de agua mayor a los 500 m ³ /día.	0				2		0,00		
	2.2. Suelo	2.2.1 Modificación de uso	No se produce modificación de uso.					Se produce modificación de uso.	1			3			3,00	3,00
		2.3.1 Autabastecimiento.	2.3.1.1 Bio-combustibles.	Se generarán menos de 240 Mwh/año.	Se generarán más de 240 y menos de 2500 Mwh/año.	Se generarán más de 2500 y menos de 5000 Mwh/año.	Se generarán más de 5000 y menos de 10000 Mwh/año.	Se generarán más de 10000 Mwh/año.	0			3			0,00	0,00
			2.3.1.2 Combustibles fósiles.	Se generarán menos de 240 Mwh/año.	Se generarán más de 240 y menos de 500 Mwh/año.	Se generarán más de 500 y menos de 1200 Mwh/año.	Se generarán más de 1200 y menos de 2400 Mwh/año.	Se generarán más de 2400 Mwh/año.	0			3			0,00	
	2.3.2 Abastecimiento externo.	Se consumirán menos de 240 Mwh/año, o 360.000 litros de combustible por año, o 12 T.J/año.			Se consumirán más de 240 y menos de 1200 Mwh/año, o más de 360.000 L y menos de 1800.000 L de combustible por año, o más de 12 o menos de 60 T.J/año.		Se consumirán más de 1200 Mwh/año, o 1.800.000 L de combustible por año, o de 60 T.J/año.	1				2		2,00	2,00	
	2.4. Biotopos	2.4.1 Fauna.	No hay afectación.			Hay afectación.		Hay afectación a especies en peligro, indicadoras o con poblaciones reducidas.	1				2		4,00	4,00
		2.4.2 Flora.	No hay afectación.		Si hay afectación de flora pero no eliminación de árboles.	Se eliminan árboles aislados en área sin cobertura boscosa.	Se eliminan parches arbóreos en sitios menores de 2 ha.	El desarrollo de la actividad, obra o proyecto implica la corta de árboles en áreas con cobertura boscosa.	2				2		8,00	8,00
														26,00		

Fuente: Paulo Morales Jiménez

3.3. IMPACTO EN EL AIRE, AGUA, SUELOS, HUMANO Y OTROS RIESGOS

Cuadro 14. Impacto en el agua y aire

 3. IMPACTO EN AIRE, AGUA SUELO Y HUMANO															
Impacto	Factor	CASO 1 (Valor = 1)	CASO 2 (Valor = 2)	CASO 3 (Valor = 3)	CASO 4 (Valor = 4)	CASO 5 (Valor =5)	y	Marco legal (z)					X= z·y	Medidas ambientales Anexo No.	Valoración por efecto
								a	b	c	d	e			
3.1. Aire	3.1.1.1 Fuentes fijas.			Hay emisiones controladas.		Hay emisiones no controladas.	3				2		6,00	33,00	
	3.1.1.2 Fuentes móviles.				Se utilizan equipos móviles.		4			3			12,00		
	3.1.1.3 Radiaciones ionizantes.					Hay emisiones controladas.	0				2		0,00		
	3.1.2 Contribución de las emisiones generales a la contaminación atmosférica con olores, gases y otros efectos.			Las emisiones del proyecto contribuyen a la generación de contaminación atmosférica, pero están		Las emisiones del proyecto contribuyen a la generación de contaminación atmosférica, pero no están	3				2		6,00		
	3.1.3. Ruidos y vibraciones.			Hay producción de ruido o vibraciones y la producción total es cercana al límite de la regulación vigente, se puede confinar.		Hay producción de ruido o vibraciones y la producción total es cercana al límite de la norma, no es confinable.	3			3			9,00		
3.2. Agua	3.2.1 Aguas de escorrentía superficial.	El aumento del caudal superficial neto es menor a un 10% referido al área de desfogue.	El aumento del caudal superficial neto es mayor al 10% y menor al 25% referido al área de desfogue.	El aumento del caudal superficial neto es mayor al 25% y menor al 50% referido al área de desfogue.	El aumento del caudal superficial neto es mayor al 50% y menor al 75% referido al área de	El aumento del caudal superficial neto es mayor al 75% referido al área de desfogue.	2				2		4,00	20,00	
	3.2.2 Aguas residuales ordinarias.	Producción de aguas residuales ordinarias y se utilizará una planta de tratamiento o alcantarillado sanitario con planta de tratamiento.	Producción de aguas residuales ordinarias y se dispondrán en alcantarillado sanitario con un sistema de tratamiento de probada eficiencia.		Producción de aguas residuales ordinarias y se dispondrán en un tanque séptico o similar.	Producción de aguas residuales ordinarias y dispondrán en alcantarillado sanitario sin planta de tratamiento.	4				2		16,00		
	3.2.3 Aguas residuales de tipo especial.	Producción de aguas residuales de tipo especial en cantidad inferior a 50 m ³ /mes.		Producción de aguas residuales de tipo especial en cantidad superior a 50 y menor a 200 m ³ /mes.		Producción de aguas residuales de tipo especial en cantidad superior a 200 m ³ /mes.	0				2		0,00		
												53,00			

Fuente Paulo Morales Jiménez

Cuadro 15. Impacto en el suelo




Factor	CASO 1 (Valor = 1)	CASO 2 (Valor = 2)	CASO 3 (Valor = 3)	CASO 4 (Valor = 4)	CASO 5 (Valor = 5)	y	Marco legal (Z)					X- zy	Medidas ambientales Anexo No.	Valoración por efecto	
							a	b	c	d	e				
3. Impacto 3.3 Suelo	3.3.1 Residuos sólidos	3.3.1.1 Ordinarios.	Se clasifica para recuperar, reutilizar, reciclar y su disposición final en un relleno sanitario propio o lugar debidamente autorizado por autoridad competente.	Se clasifica para recuperar, reutilizar, reciclar y disposición final en un relleno sanitario o lugar debidamente autorizado por autoridad competente.	Se dispone finalmente en un relleno sanitario o lugar debidamente autorizado con clasificación por autoridad competente.	Disposición final en relleno sanitario o lugar debidamente autorizado por autoridad competente.	2			3			6,00	29,00	
		3.3.1.2 Especiales.	Se clasifica para recuperar, reutilizar, reciclar y disposición final en un relleno sanitario propio o lugar debidamente autorizado por autoridad competente.	Se clasifica para recuperar, reutilizar, reciclar y disposición final en un relleno sanitario especializado o lugar debidamente autorizado por autoridad competente.	Se dispone finalmente en un relleno sanitario o lugar debidamente autorizado con clasificación.	Disposición final en relleno sanitario o lugar debidamente autorizado por autoridad competente.	2			3			6,00		
		3.3.1.3 Escombros.	Se dispone finalmente en una escombrera dentro del AP o a un tercero sin fines comerciales, de conformidad con el reglamento de construcciones y el reglamento para el control nacional de fraccionamiento y urbanizaciones.		Se dispone finalmente en un relleno sanitario con clasificación o una escombrera debidamente autorizada fuera del AP.		0			3					0,00
	3.3.2 Residuos peligrosos	3.3.2.1 Químicos.	Se clasifica in situ para recuperar, reutilizar, se trata y la disposición final se da en un relleno propio especializado o lugar debidamente autorizado por autoridad competente.	Se clasifica in situ para recuperar, reutilizar, se trata y la disposición final se da en un relleno especializado o lugar debidamente autorizado (sin tratamiento previo).	Se clasifica in situ para recuperar, reutilizar y la disposición final se da en un relleno especializado, o lugar debidamente autorizado para su tratamiento y disposición final.	Se clasifica in situ disposición final en un relleno sanitario o lugar debidamente autorizado para su tratamiento y disposición final.	0				2				0,00
		3.3.2.2 Radiactivos.	Se clasifica para recuperar, reutilizar, se trata y disposición final en un relleno propio especializado o lugar debidamente autorizado por autoridad competente.	Se clasifica para recuperar, reutilizar, se trata y disposición final en un relleno especializado o lugar debidamente autorizado por autoridad competente.	Se clasifica para recuperar, reutilizar y disposición en un relleno sanitario o lugar debidamente autorizado para su tratamiento y disposición final.	Se clasifica disposición final en un relleno sanitario o lugar debidamente autorizado, para su tratamiento y disposición final.	0				2				0,00
		3.3.2.3 Biológicos	Se clasifica, se trata y disposición final en un relleno sanitario especializado o lugar debidamente autorizado por autoridad competente.	Se clasifica, se trata y disposición final en un relleno especializado o lugar debidamente autorizado por autoridad competente.	Disposición en un relleno especializado o lugar debidamente autorizado, para su tratamiento y disposición final.	Se clasifica disposición final en un relleno sanitario o lugar debidamente autorizado, para su tratamiento y disposición final.	0				2				0,00
	3.3.3 Movimientos de tierra.	Se contempla movimientos de tierra y relleno sin movilización fuera del área del proyecto.	Se contempla movimientos de tierra y relleno sin movilización fuera del área del proyecto.	Se contempla movimientos de tierra con acarreo fuera del AP de volúmenes hasta 1.000 m ³ .	Se contempla movimientos de tierra con acarreo fuera del AP de volúmenes hasta 10.000 m ³ .	Se contempla movimientos de tierra con acarreo fuera del AP de volúmenes superiores a 10.000 m ³ .	3				2				6,00
	3.3.4 Pendiente.	El área afectada tiene pendiente entre 0-15%.	El área afectada tiene pendiente entre 15-30%.	El área afectada tiene pendiente entre 30% y 60%.	El área afectada tiene pendiente mayor 60%.		1			3					3,00
	3.3.5 Densidad de población.	Se espera una densidad máxima menor que 50 ocupantes por hectárea.		Se espera una densidad máxima mayor que 50 y menor que 200 ocupantes por hectárea.		Se espera una densidad máxima mayor que 200 ocupantes por hectárea.	0			3					0,00
	3.3.6 Densidad de construcción.	La cobertura de construcción es menor al 25% de la propiedad del Área Total del Proyecto.	La cobertura de construcción es menor al 25% pero menor al 50% de la propiedad Área Total del Proyecto.	La cobertura de construcción es mayor al 25% pero menor que el 70% de la propiedad Área Total del Proyecto.	La cobertura de construcción es mayor que 50% y menor que el 70% de la propiedad Área Total del Proyecto.	La cobertura de construcción es mayor que el 70% de la propiedad Área Total del Proyecto.	4				2				8,00

29,00

Fuente Pablo Morales Jiménez

Cuadro 16. Impacto Humano



	Factor	CASO 1 (Valor = 1)	CASO 2 (Valor = 2)	CASO 3 (Valor = 3)	CASO 4 (Valor = 4)	CASO 5 (Valor =5)	y	Marco legal (z)					X=z*y	Medidas ambientales Anexo No.	Valoración por efecto	
								a	b	c	d	e				
Impacto Humano	3.4.1 Social	3.4.1.1 Generación de empleo.	Genera más de 100 plazas nuevas.	Genera entre 50 a 100 plazas nuevas.	Genera entre 25 a 50 plazas nuevas.	Genera menos de 25 plazas nuevas.	No genera nuevas plazas.	3				2		6,00		25,00
		3.4.1.2 Movilización, reubicación, traslado de personas del AP.	No se produce movilización, reubicación, traslado, etc. de personas que habitan en el AP, por efecto del proyecto.				Se produce movilización, reubicación, traslado, etc. de personas que habitan en el AP, por efecto del proyecto.	0			3			0,00		
	3.4.2 Cultural	3.4.2.1 Paisaje.	Se desarrolla infraestructura en una zona urbana o rural y utiliza una infraestructura preexistente.	Se desarrolla infraestructura en una zona urbana y no provoca un desequilibrio en la textura del paisaje existente.	Se desarrolla infraestructura en una zona rural y no provoca un desequilibrio en la textura del paisaje existente.	Se desarrolla infraestructura en una zona urbana y provoca un desequilibrio en la textura del paisaje existente.	Se desarrolla infraestructura en una zona rural y provoca un desequilibrio en la textura del paisaje existente.	3			3			9,00		
		3.4.2.2 Patrimonio.	El proyecto no afecta el patrimonio científico, arquitectónico o arqueológico.	El proyecto contempla la conservación y el mejoramiento del patrimonio científico, arquitectónico o arqueológico existente en el AP.	El proyecto contempla la conservación del patrimonio científico, arquitectónico o arqueológico existente en el AP.	El proyecto afecta de forma parcial y con autorización el patrimonio científico, arquitectónico o arqueológico existente en el AP.	El proyecto afecta de forma total y con autorización el patrimonio científico, arquitectónico o arqueológico existente en el AP.	1				2		4,00		
	3.4.3 Vialidad		Genera tráfico nuevo en una proporción inferior al 25% de la capacidad vial		Genera tráfico nuevo en una proporción mayor al 25% y menor al 50% de la capacidad vial instalada.		Genera tráfico nuevo en una proporción mayor al 50% de la capacidad vial instalada.	1			3			6,00		
														25,00		

Fuente Pablo Morales Jiménez
Cuadro 17. Otros Riesgos




	Factor	CASO 1 (Valor = 0)	CASO 2 (Valor = 1)	CASO 3 (Valor = 2)	CASO 4 (Valor = 3)	CASO 5 (Valor =4)	y	Marco legal (z)					X= zy	Medidas ambientales Anexo No.	Valoración por efecto
								a	b	c	d	e			
4. Otros riesgos	4.1 Manejo de combustible fósil.	No consume, maneja o almacena.	Consume, maneja o almacena una cantidad menor a 5.000 litros al mes.	Consume, maneja o almacena una cantidad mayor a 5.000 y menor a 50.000 litros al mes.	Consume, maneja o almacena una cantidad mayor a 50.000 y menor a 500.000 litros al mes.	Consume, maneja o almacena una cantidad mayor a 500.000 litros al mes.	2				2		8,00		8,00
	4.2 Manejo de agroquímicos.	No consume, maneja o almacena.				Se usan, almacenan y consumen agroquímicos (fertilizantes, herbicidas, plaguicidas, insecticidas, etc.).	1				2		4,00		4,00
	4.3 Manejo de Sustancias peligrosas	No hay consumo, manejo o almacenamiento de sustancias peligrosas.				Si hay consumo, manejo o almacenamiento de sustancias peligrosas.	1				2		4,00		4,00
	4.4 Manejo de material radiactivo.	No hay consumo, manejo o almacenamiento de material radiactivo.				Si hay consumo, manejo o almacenamiento de material radiactivo.	1				2		4,00		4,00
	4.5 Manejo de Bio riesgos.	No hay consumo, manejo o almacenamiento de material biológico.				Si hay consumo, manejo o almacenamiento de material biológico.	1				2		4,00		4,00

24,00

Fuente Pablo Morales Jiménez

3.4. CRITERIOS DE PONDERACIÓN


Cuadro 18. Criterios de Ponderación

5. CRITERIOS DE PONDERACIÓN			
calificación final que servirá de criterio para la clasificación según la Significancia del impacto ambiental (SIA) que se indica en este documento.			
1. Valor preliminar de SIA, es decir la sumatoria de todos los valores individuales (Σ)		157,00	
Según las regulaciones aplicables a la operación de la actividad, obra o proyecto			
2.a Con Reglamento específico en materia ambiental que regule la actividad, obra o proyecto (p). Se multiplica la sumatoria de SIA (Σ) por un factor de 1 =	1	Decreto Ejecutivo No. _____	3. Sin Reglamento específico en materia ambiental (p) que regule la operación, se multiplica la sumatoria (Σ) de SIA por un factor de 2 =
2.b Con compromiso del desarrollador a adherirse voluntariamente a una norma o guía ambiental de construcción y operación, según corresponda que exista para la actividad, obra o proyecto que se plantea en el D1(p). Dicha norma o guía ambiental será de acatamiento obligatorio para el desarrollador, en lo que corresponda, desde el momento en que la SETENA le otorga la viabilidad ambiental. En este caso se multiplica la sumatoria de SIA (Σ)	0,75		
		(p)	0,75
4. Valor de SIA ajustado por regulaciones (SIA _R) =		117,75	
Clasificación del área según la zona de ubicación del proyecto (β)			
5. Localización autorizada por Plan Regulator u otra planificación ambiental de uso del suelo, aprobados por la SETENA, incluyendo la variable ambiental según la metodología establecida por la SETENA. Se multiplica el valor de SIA _R por un	0,5	6. Localización autorizada por Plan Regulator NO aprobado por SETENA. Se multiplica el valor de SIA _R por un valor de 1,0 =	1
7. Localización en área sin Plan Regulator. Se multiplica el valor de SIA _R por un valor de 1,5 =	1,5	8. Localización en área ambientalmente frágil, excepto que este contemplado en el numeral 5. Se multiplica el valor de SIA _R por un valor de 2 =	2
Nota: Deberá brindarse la cita correcta del Plan Regulator o del Plan Ambiental de Uso del Suelo a que se refiere.			
		(β)	1
9. Calificación final de la SIA:		118	
10. Clasificación en función de la calificación final y que establece el procedimiento en SETENA, según la ruta de decisión.			
Tipo	Nota	Procedimiento	
A	Mayor que 1000.	Estudio de Impacto Ambiental.	
B ₁	Mayor que 300 y menor o igual que 1000.	Pronóstico-Plan de Gestión Ambiental.	
B ₂	Menor o igual que 300.	Declaración Jurada de Compromisos Ambientales.	

Fuente: Pablo Morales Jiménez

3.5. MATRIZ DE EFECTOS

Cuadro 19. Matriz de Efectos

6. MATRIZ DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINERGÍSTICOS 					
INTRODUCCION: Con esta matriz se pretende realizar una aproximación general a la identificación de efectos acumulativos o sinérgicos que podría producir la actividad, obra o proyecto planteado en su entorno exterior, es decir, fuera del Área del Proyecto (AP). Su identificación no forma parte del proceso de valoración de la Significancia de Impacto Ambiental (SIA) de la actividad, obra o proyecto. No obstante, su llenado es obligatorio. El objetivo del análisis tiene dos partes. En primer lugar que el desarrollador y su consultor ambiental responsable realicen un reconocimiento básico de las condiciones ambientales del entorno en el que plantean el desarrollo de la actividad, obra o proyecto en análisis. En segundo lugar, que en el caso de que se detecte que la ejecución de la					
	Efecto Acumulativo	RESPUESTA			Medida estratégica a aplicar por la actividad obra o proyecto propuesto <small>(lleno esta casilla en caso de que la casilla que responda esté marcada con un asterisco (*)²</small>
		SI	NO	NA ¹	
1	¿Se producirá un efecto acumulativo en los <u>recursos hídricos</u> debido al aprovechamiento que plantea la actividad, obra o proyecto?	(*)	x		
2	¿Las emisiones, el ruido y las vibraciones, que se producirán generarán un efecto acumulativo en la situación de la calidad ambiental del aire del AP y su entorno?	(*)	x		
3	¿Existe capacidad de carga disponible para el <u>abastecimiento de energía</u> que plantea la actividad, obra o proyecto a desarrollar?	x	(*)		
4	¿El <u>uso del suelo</u> que se plantea se adapta a la capacidad de carga del espacio geográfico donde se plantea instalar?	x	(*)		
5	¿Los efectos ambientales que producirá la actividad, obra o proyecto planteado generará presión sobre los recursos de <u>flora y fauna</u> existentes en la zona?	(*)	x		
6	¿La actividad, obra o proyecto producirá un aumento significativo de las <u>aguas de escorrentía superficial</u> , disminuyendo la capacidad de carga neta del sistema?	(*)	x		
7	¿Las <u>aguas residuales ordinarias o de tipo especial</u> que se producirán representarán un aumento de la carga ambiental al sistema?	(*)	x		
8	¿Los <u>desechos sólidos</u> (ordinarios o especiales) que se producirán como parte del desarrollo de la actividad humana planteada, podrán ser asimilados por el sistema de gestión de desechos que opera en la actualidad, sin que implique una alteración al mismo?	x	(*)		
9	¿La <u>impermeabilización del terreno</u> que implica el desarrollo de la actividad, obra o proyecto que se plantea, produciría un efecto neto de disminución de la recarga acuífera en la zona?	(*)	x		
10	¿El entorno de la actividad, obra o proyecto, tiene capacidad de carga para asimilar los <u>efectos de vitalidad</u> que se podrían producir con su desarrollo?	x	(*)		
11	¿Los <u>servicios disponibles</u> en el entorno de la actividad, obra o proyecto que se plantea, tienen capacidad de carga para asimilarla y satisfacer las nuevas necesidades?	x	(*)		
12	¿La actividad, obra o proyecto producirá un efecto de <u>recarga del paisaje</u> del espacio geográfico donde se localizará?	(*)	x		

1. La casilla de No Aplica (NA) solo se podrá utilizar para aquellas situaciones en que el tema consultado no tenga relación alguna con la actividad, obra o proyecto planteado en razón de su naturaleza y atributos. El no disponer de información obtenida en el sitio del AP, o bien obtenida por consulta con las autoridades correspondientes, no justifica el llenado de esta casilla.

2. En caso necesario debe indicar el número del Anexo de las medidas ambientales en las que se amplían los lineamientos.

Fuente Pablo Morales Jiménez