

Plan ambiental detallado

Central Hidroeléctrica San Gabán II – Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas de la Villa de Residentes

Solicitado por: San Gabán

Elaborado por: Huming Ingenieros S.A.C.

Julio 2021

Central Hidroeléctrica San Gabán II – Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas de la Villa de Residentes

Plan Ambiental Detallado

Elaborado por:



Rainier Huamán Maldonado

Elaborado por:



Danny Castro Bardalez

Consultora ambiental:

HUMING INGENIEROS S.A.C
Humanismo e Ingeniería



ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Generalidades 1
1.1. Título del Proyecto 1
1.2. Nombre del titular o proponente 1
1.3. Representante del titular y consultora 1
1.4. Comunicación de acogimiento al PAD 1
2. Antecedentes 2
2.1. Antecedentes administrativos 2
2.2. Antecedentes de gestión ambiental 2
2.3. Marco legal y administrativo 2
3. Descripción del proyecto 9
3.1. Objetivo y justificación del proyecto 9
3.2. Ubicación del proyecto 9
3.3. Características del proyecto 10
3.4. Actividades del proyecto 19
3.5. Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales y uso de recursos humanos 21
3.6. Costos operativos anuales 21
4. Identificación del área de influencia 22
4.1. Área de Influencia Directa (AID) 22
4.2. Área de Influencia Indirecta (AII) 22
5. Huella del proyecto 23
6. Línea base referencial del área de influencia del proyecto 24
6.1. Línea base ambiental 24
7. Caracterización del impacto ambiental existente 79
7.1. Introducción 79
7.2. Objetivos 79
7.3. Caracterización de impactos 79
7.4. Evaluación de impactos ambientales identificados 89
8. Estrategia de manejo ambiental 112
8.1. Plan de manejo ambiental (PMA) 112
8.2. Plan de vigilancia ambiental 129
8.3. Plan de compensación 132
8.4. Plan de Relaciones Comunitarias 132
8.5. Plan de contingencia 144
8.6. Plan de abandono 145
8.7. Cronograma y Presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA) 147
8.8. Resumen de compromisos ambientales 149
9. Mecanismos de participación ciudadana 151
9.1. Objetivo 151
9.2. Mecanismo de participación ciudadana 151

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 2-1. Normas generales aplicables al instrumento de gestión ambiental. 2
Tabla 2-2. Normas sectoriales aplicables al instrumento de gestión ambiental. 4
Tabla 2-3. Normativa legal en materia de recursos hídricos aplicables al instrumento de gestión ambiental. 6
Tabla 2-4. Normativa legal aplicable al instrumento de gestión ambiental en materia de recursos naturales y biodiversidad. 6
Tabla 2-5. Normativa legal en materia de calidad ambiental aplicable al instrumento de gestión ambiental. 7
Tabla 2-6. Normativa legal en materia de manejo de residuos sólidos del instrumento de gestión ambiental. 7
Tabla 2-7. Normativa legal aplicable al instrumento de gestión ambiental en materia de contingencias 8
Tabla 3-1. Ubicación política de la Central Hidroeléctrica San Gabán II. 9
Tabla 3-2. Componentes de la central hidroeléctrica San Gabán II con IGA aprobado. 10
Tabla 3-3. Componentes de la central hidroeléctrica San Gabán II no declarados en el IGA aprobado. 14
Tabla 3-4. Ubicación del punto de vertimiento 17
Tabla 3-5. Ubicación de calicata 18
Tabla 3-6. Clasificación de los terrenos según resultados de Prueba de Percolación 18
Tabla 3-7. Insumos empleados para el tratamiento de efluentes domésticos 21
Tabla 3-8. Costos anuales de operación de la PTAR. 21
Tabla 4-1. Ubicación del área de influencia directa de la PTAR de la central hidroeléctrica San Gabán II 22
Tabla 4-2. Ubicación del área de influencia indirecta de la PTAR de la central hidroeléctrica San Gabán II 22
Tabla 5-1. Huella del proyecto de los componentes objeto del PAD. 23
Tabla 6-1. Estaciones meteorológicas 24
Tabla 6-2. Temperatura máxima media mensual (°C) en la estación meteorológica Ollachea. 25
Tabla 6-3. Temperatura máxima media mensual (°C) en la estación meteorológica San Gabán. 25
Tabla 6-4. Temperatura mínima mensual (°C) en la estación Ollachea. 26
Tabla 6-5. Temperatura mínima mensual (°C) en la estación meteorológica San Gabán. 27
Tabla 6-6. Precipitación total mensual (mm) de la estación Ollachea. 28
Tabla 6-7. Precipitación total mensual (mm) de la estación San Gabán. 29
Tabla 6-8. Precipitación máxima en 24 horas (mm) en la estación Ollachea. 30
Tabla 6-9. Precipitación total mensual (mm) en la estación San Gabán. 31
Tabla 6-10. Humedad relativa (%) en la estación Ollachea. 32
Tabla 6-11. Humedad relativa (%) en la estación San Gabán. 32
Tabla 6-12. Dirección y velocidad media del viento en la estación Ollachea (2000-2013). 34
Tabla 6-13. Dirección y velocidad media del viento en la estación San Gabán (2000-2013). 36
Tabla 6-14. Parámetros y especificaciones técnicas para el monitoreo de calidad de aire. 38
Tabla 6-15. Estaciones de monitoreo ambiental de calidad de aire 38
Tabla 6-16. Resultados del monitoreo de calidad de aire en barlovento. 38
Tabla 6-17. Resultados del monitoreo de calidad de aire en sotavento. 39
Tabla 6-18. Parámetros y especificaciones técnicas para el monitoreo de ruido ambiental. 39
Tabla 6-19. Estación de monitoreo de ruido ambiental 39
Tabla 6-20. Rango de medición de ruido ambiental 40
Tabla 6-21. Resultado de niveles de ruido diurno medido en los exteriores de la Villa de residentes. 40
Tabla 6-22. Resultados de niveles de ruido nocturno medido en los exteriores de la Villa de Residentes. 40
Tabla 6-23. Parámetros a monitorear según los Límites máximos permisibles (L.M.P.). 40
Tabla 6-24. Ubicación de las estaciones de monitoreo del sistema de tratamiento de aguas residuales. 41
Tabla 6-25. Resultados del muestreo de los efluentes tratados en la PTAR. 41
Tabla 6-26. Zonas de vida del área evaluada 43
Tabla 6-27. Estación de monitoreo por unidad de vegetación 46
Tabla 6-28. Especies Vegetales Identificadas en el Área de Influencia Directa 46

Tabla 6-29. Estaciones de monitoreo hidrobiológico 49
Tabla 6-30. Número de Vertebrados Encontrados en el Área de Estudio 51
Tabla 6-31. Lista de fauna silvestre identificada 52
Tabla 6-32. Índices de diversidad para aves. 52
Tabla 6-33. Índices de diversidad para mamíferos 53
Tabla 6-34. Índices de diversidad para mamíferos 53
Tabla 6-35. Riqueza de especies del Fitoplancton por cada estación de muestreo 54
Tabla 6-36. Índices de diversidad de Fitoplancton por estación de muestreo 55
Tabla 6-37. Riqueza de especies del Fitoplancton por cada estación de muestreo 56
Tabla 6-38. Índices de diversidad de Zooplancton por estación de muestreo 57
Tabla 6-39. Riqueza de especies del Perifíton por estación de muestreo 57
Tabla 6-40. Índices de diversidad de Perifíton por estación de muestreo 59
Tabla 6-41. Riqueza de especies del Necton por estación de muestreo 59
Tabla 6-42. Listados taxonómicos de invertebrados bentónicos 60
Tabla 6-43. Abundancia y riqueza de macroinvertebrados bentónicos por categoría taxonómica 61
Tabla 6-44. Índice de estructura de comunidad, macroinvertebrados bentónicos. 62
Tabla 6-45. Área de influencia directa e indirecta del proyecto, en el sector 62
Tabla 6-46. Fecha de creación de la provincia y distrito del área de influencia. 63
Tabla 6-47. Población a nivel distrital. 65
Tabla 6-48. Población por grupo quinquenales nivel provincial y distrital. 65
Tabla 6-49. Población por sexo. 65
Tabla 6-50. Población por grupo de edad en la comunidad campesina Ollachea. 66
Tabla 6-51. Material de construcción de las paredes. 66
Tabla 6-52. Material de construcción de las paredes. 67
Tabla 6-53. Material de construcción de los pisos. 67
Tabla 6-54. Material de construcción de los techos. 68
Tabla 6-55. Acceso a energía eléctrico 68
Tabla 6-56. Acceso a energía eléctrica. 68
Tabla 6-57. Consumo de agua 69
Tabla 6-58. Consumo de agua. 69
Tabla 6-59. Servicios higiénicos. 70
Tabla 6-60. Servicios higiénicos 70
Tabla 6-61. Población que sabe leer y escribir. 70
Tabla 6-62. Población que sabe leer y escribir según edad en grupo poblacionales. 71
Tabla 6-63. Causas de morbilidad. 71
Tabla 6-64. Población que cuenta con seguro de salud. 72
Tabla 6-65. Establecimiento de salud donde acude la población de la comunidad campesina de Ollachea. 73
Tabla 6-66. Actividades económicas según provincia y distrito 75
Tabla 6-67. Actividades económicas según comunidades campesinas. 76
Tabla 6-68. Idioma local. 76
Tabla 6-69. Religiones que profesa 77
Tabla 6-70. Festividades en el distrito de Ollachea 77
Tabla 6-71. Festividades en el área de influencia. 78
Tabla 7-1. Principales actividades de la Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas. 80
Tabla 7-2. Componentes ambientales del proyecto. 82
Tabla 7-3. Matriz de interacción de impactos para la etapa de operación. 83
Tabla 7-4. Matriz de interacción de impactos para la etapa de abandono. 84
Tabla 7-5. Escala de valores de atributos. 88
Tabla 7-6. Escala de valoración final de los impactos evaluados. 89
Tabla 7-7. Matriz de evaluación de impactos ambientales para el medio físico en la etapa de operación 97

Tabla 7-8. Matriz de evaluación de impactos ambientales para el medio biológico en la etapa de operación..... 98
Tabla 7-9. Matriz de evaluación de impactos ambientales para el medio socioeconómico en la etapa de operación. 99
Tabla 7-10. Matriz de evaluación de impactos ambientales para el medio físico en la etapa de abandono. 109
Tabla 7-11. Matriz de evaluación de impactos ambientales para el medio biológico en la etapa de abandono. 110
Tabla 7-12. Matriz de evaluación de impactos ambientales para el medio socioeconómico en la etapa de abandono.. 111
Tabla 8-1. Estaciones de monitoreo de efluentes domésticos..... 129
Tabla 8-2. Parámetros y sus límites máximos permisibles. 130
Tabla 8-3. Ubicación de la estación de monitoreo de ruido ambiental. 131
Tabla 8-4. Valores de comparación para el cumplimiento del ECA para ruido ambiental. 131
Tabla 8-5. Cronograma del programa de comunicación y consulta..... 133
Tabla 8-6. Cronograma del sub programa de campaña de salud en comunidades. 135
Tabla 8-7. Cronograma del subprograma de Charla de salud para estudiantes. 135
Tabla 8-8. Cronograma del subprograma de charla de salud para adultos..... 136
Tabla 8-9. Cronograma del subprograma combatiendo la desnutrición infantil..... 137
Tabla 8-10. Cronograma del subprograma “Plan lector”..... 138
Tabla 8-11. Cronograma del subprograma, mi amiga la electricidad. 139
Tabla 8-12. Cronograma del subprograma: Proyectos de desarrollo económico productivo. 140
Tabla 8-13. Cronograma del subprograma de campaña navideña en comunidades. 141
Tabla 8-14. Cronograma del subprograma: campaña navideña en comunidades. 142
Tabla 8-15. Cronograma de ejecución del plan de abandono. 147
Tabla 8-16. Presupuesto de ejecución de las estrategias de manejo ambiental propuestas. 147
Tabla 8-17. Resumen de compromisos ambientales asumidos. 149
Tabla 9-1. Número de ejemplares de los MEIA y observaciones para el acceso al público..... 151

RELACIÓN DE ANEXOS

Nª de anexo	Nombre
Anexo 1	Vigencia de poder del representante legal y DNI.
Anexo 2	Resolución de registro como consultora ambiental autorizada para elaborar Estudios de Impacto Ambiental en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales del SENACE.
Anexo 3	Solicitud de acogimiento al Plan Ambiental Detallado (PAD).
Anexo 4	Antecedentes administrativos.
Anexo 5	Antecedentes de la Gestión Ambiental.
Anexo 6	Información de Línea base ambiental.
Anexo 7	Cronograma de ejecución de las Estrategias de Manejo Ambiental.
Anexo 8	Plan de contingencia y reglamento interno de seguridad.
Anexo 9	Test de Percolación y el estudio de Mecánica de Suelos

RELACIÓN DE PLANOS

Código	Nombre
PAD1-CHSGII-001	Mapa de ubicación y accesibilidad
PAD1-CHSGII-002	Mapa de área de influencia
PAD1-CHSGII-003	Mapa de distribución general de componentes
PAD1-CHSGII-004	Mapa climático
PAD1-CHSGII-005	Mapa de geología
PAD1-CHSGII-006	Mapa de geomorfología
PAD1-CHSGII-007	Mapa de capacidad de uso mayor
PAD1-CHSGII-008	Mapa de zonas de vida
PAD1-CHSGII-009	Mapa de muestreos ambientales

1. GENERALIDADES

Central Hidroeléctrica San Gabán II – Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas de la Villa de Residentes

1.1. Título del Proyecto

Central Hidroeléctrica San Gabán II – Planta de tratamiento de Aguas residuales domésticas de la Villa de residentes.

1.2. Nombre del titular o proponente

Razón social	:	Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.
R.U.C.	:	20262221335
Domicilio	:	Av. Floral N° 245 – Barrio Bellavista - Puno

1.3. Representante del titular y consultora

1.3.1. Nombre del titular y representante del titular del proyecto

Representante legal	:	Gustavo Alonso Gárnica Salinas
D.N.I.	:	01315782
Correo electrónico	:	ggarnica@sangaban.com.pe
Número de teléfono	:	951 293 533

Ver Anexo 1. Vigencia de poder del representante legal y DNI.

1.3.2. Representante de la consultora

Razón social	:	Huming Ingenieros S.A.C.
R.U.C.	:	20521943859
Domicilio	:	Calle Los Girasoles 203 - Carabayllo
Representante legal	:	Rocio Vanessa Trujillo Jurado
Teléfono	:	01 487-2585
Correo electrónico	:	rtrujillo@humingingenieros.com

Ver Anexo 2. Resolución de registro como consultora ambiental autorizada para elaborar Estudios de Impacto Ambiental en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales del SENACE.

1.4. Comunicación de acogimiento al PAD

Conforme al artículo 47° numeral 47.1 y el numeral 47.3 del Decreto Supremo N° 014-2019-EM, se procedió comunicar a la Dirección General de Asuntos Ambientales Eléctricos del MINEM, la solicitud de acogimiento al PAD, registrado con la solicitud de acogimiento EGESG N° 736-2019-GG, presentado al Ministerio de Energía y Minas el 15/11/2019, con número de registro N° 2995595 (Ver anexo N° 3).

2. ANTECEDENTES

Central Hidroeléctrica San Gabán II – Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas de la Villa de Residentes

2.1. Antecedentes administrativos

La Central Hidroeléctrica San Gabán II, cuenta con las siguientes autorizaciones:

- La central hidroeléctrica cuenta con concesión definitiva bajo el contrato de concesión N° 099-97.
- Que bajo al Resolución Suprema N° 045-2003-EM, se aprueba la modificación del anexo del contrato de concesión N° 099-97 celebrado con la Empresa San Gabán S.A., el 11 de diciembre del 2003. ver anexo 4.
- El 23/12/1999, el COES SUR emite el Programa Diario de Operación (Definitivo) del día viernes 24/12/1999, el cual es comunicado a través del Fax N° UPP-4888/99-COES SUR considerando el despacho de la Unidad N° 2 de la central hidroeléctrica San Gabán II, por inicio de Operación Comercial. Ver anexo 4.

Asimismo, en el Anexo 4 se adjunta los derechos de propiedad de los terrenos donde se emplaza la central hidroeléctrica San Gabán II, el cual incluye al área de la villa de residentes, donde se encuentra la PTAR.

2.2. Antecedentes de gestión ambiental

La central hidroeléctrica San Gabán II, presenta lo siguiente:

- Mediante el memorándum N° 212-97-EM/DGAA del 03/03/1997, se aprueba el Estudio de Impacto Ambiental de la central hidroeléctrica San Gabán II. Ver anexo 5.
- Acta de supervisión N° 0128-2019-DSEM-CELE, realizado en las instalaciones de la central hidroeléctrica San Gabán II del 18/07/2019 al 24/07/2019. Ver anexo 5.

2.3. Marco legal y administrativo

Las normas y regulaciones ambientales y sociales que constituyen el marco legal, el cual se detallan en este ítem, que son aplicables al proyecto, en relación al Plan ambiental detallado:

2.3.1. Normas generales

Tabla 2-1. Normas generales aplicables al instrumento de gestión ambiental.

Norma legal	Materia que regula	Relación con el proyecto
Constitución política del Perú (1993)	Establece que los recursos naturales renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación y el Estado es soberano en su aprovechamiento. Por la ley orgánica se fijan las condiciones de su utilización y de su otorgamiento a particulares. La concesión otorga a su titular un derecho real,	Garantiza el bienestar de la población de vivir en un ambiente saludable y el uso regulado de los recursos naturales para su aprovechamiento.

Norma legal	Materia que regula	Relación con el proyecto
	sujeto a dicha norma legal. Además, señala que el Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de sus recursos naturales (Artículo 67º). El Artículo 123º establece que todos tienen el derecho de habitar en un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación del paisaje y la naturaleza. Todos tienen el deber de conservar dicho ambiente.	
Ley General del Ambiente, Ley N° 28611 (13.10.2005) Modificada por el Decreto Legislativo N° 1055	Cuyo artículo 24°, establece que toda actividad humana que implique construcciones, obras, servicios y otras actividades, así como las políticas, planes y programas públicos susceptibles de causar impactos ambientales de carácter significativo, está sujeta, de acuerdo a ley, al Sistema nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA, el cual es administrado por la Autoridad Ambiental Nacional.	El presente proyecto, está sujeto dentro del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, por lo que todo impacto ambiental deberá tener un instrumento de gestión ambiental que describa todas las actividades del proyecto, identificación de impactos y establecer medias de manejo ambiental.
Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, Ley N° 28245 (04.06.2004)	El Sistema Nacional de Gestión Ambiental como sistema funcional integra al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, al Sistema Nacional de Información Ambiental y al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; así como a la gestión de los recursos naturales, en el ámbito de su competencia, de la biodiversidad, del cambio climático, del manejo de los suelos y de los demás ámbitos temáticos que se establecen por ley.	El presente proyecto se enmarca dentro del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental mediante la presentación del Plan ambiental detallado de competencia de la Dirección General de Asuntos Ambientales Eléctricos del Ministerio de Energía y Minas. En consecuencia, forma parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.
Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental – SNGA, Decreto Supremo N° 008-2005-PCM (28.01.2005)	Regula que todo proyecto de inversión que implique actividades, construcciones y obras que puedan causar impactos ambientales negativos significativos, está sujeto al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental–SEIA.	Norma que exige la presentación de un instrumento de gestión ambiental, el cual está sujeto al Sistema nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA y sus actualizaciones.
Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Ley N° 27446 (23.04.2001) Modificado por Decreto Legislativo N° 1078	Crea el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) como un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control, y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas a través de la ejecución del proyecto de inversión.	El proyecto está sujeto al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental–SEIA al amparo de la Resolución Ministerial N° 157- 2011-MINAM que aprueba la primera actualización del listado de inclusión de los proyectos de inversión sujetos al SEIA.
Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM (25.09.2009)	El Reglamento reafirma lo ya establecido en la Ley Nº 27446, que regula que el MINAM es el órgano rector del sector ambiental, y de esta manera asegura el carácter transectorial del mismo y la debida coordinación en la administración, dirección y gestión del proceso de evaluación de impacto ambiental.	Durante la evaluación del Plan ambiental detallado se considerará el Principio de Transectorial dad, en tanto también será materia de evaluación por parte del MINAGRI y ANA.
Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización	El sistema de Fiscalización tiene por finalidad asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental por parte de todas las personas naturales o jurídicas, así como supervisar y	La empresa titular del proyecto se halla sujeta a fiscalización respecto del cumplimiento de los compromisos ambientales asumidos en el Plan de

Norma legal	Materia que regula	Relación con el proyecto
Ambiental, Ley N° 29325 (05.03.2009)	garantizar que las funciones de evaluación, supervisión y fiscalización, control y potestad sancionadora en materia ambiental, a cargo de las diversas entidades del Estado, se realicen de forma independiente, imparcial, ágil y eficiente.	Manejo Ambiental, a través de la OEFA.
Ley Marco para el crecimiento de la Inversión Privada, Decreto Legislativo N° 757 y modificatorias (13.11.1991)	La norma establece (artículos 50° y 51º) que la autoridad sectorial competente determinará las actividades que por su riesgo ambiental pudieran exceder de los niveles estándares tolerables de contaminación o deterioro del ambiente, de tal modo que requerirán necesariamente la elaboración de estudios de impacto ambiental, previo al desarrollo de dichas actividades.	El Estado estimula el equilibrio racional entre el desarrollo socioeconómico, la conservación ambiental y el uso sostenido de los recursos naturales, garantizando la debida seguridad jurídica a los inversionistas.
Delitos ambientales (Código Penal Título XIII). 2008.	Regula los denominados Delitos Ambientales. El Código Penal establece responsabilidad penal para quien, violando las normas de protección ambiental, contamina el ambiente.	Una de las formas de no incurrir en ilícito penal es la tramitación y cumplimiento de los instrumentos de gestión ambiental, para este caso, el Plan Ambiental Detallado.
Ley 24656, Ley de Comunidades Campesinas	Mediante esta ley se declara la necesidad nacional e interés social y cultural, el desarrollo integral de las comunidades campesinas. Con dicha norma el estado garantiza la integridad del derecho de propiedad sobre su territorio, les otorga competencia para regular el acceso al uso de la tierra por parte de sus miembros y señala que sus tierras son las que señala la Ley de Deslinde y Titulación además que son inembargables e imprescriptibles. También son inalienables.	El área de influencia del Proyecto involucra la comunidad campesina de Ollachea. Esta ley será aplicada en el desarrollo del estudio.

Fuente: Boletín Oficial El Peruano.
Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

2.3.2. Norma sectorial (sector electricidad)

Se menciona las normativas ligadas al Plan ambiental detallado del proyecto:

Tabla 2-2. Normas sectoriales aplicables al instrumento de gestión ambiental.

Norma legal	Materia que regula	Relación con el proyecto
Ley de Concesiones Eléctricas. Decreto Legislativo N° 25844	Esta norma regula lo referente a las actividades relacionadas con la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica.	El artículo 9 establece que el Estado previene la conservación del medio ambiente y del Patrimonio Cultural de la Nación, así como el uso racional de los recursos naturales en el desarrollo de las actividades relacionadas con la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, identificándose con el medio y su protección acorde a los lineamientos de la Política Ambiental aprobados por el Estado.
Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas. Decreto Supremo N° 009-93-EM	Esta norma establece de manera específica la adecuación de las actividades eléctricas con los lineamientos de la Ley de Concesiones Eléctricas y el contenido de los EIA's para las actividades eléctricas.	El artículo 9 establece que el Estado previene la conservación del medio ambiente y del Patrimonio Cultural de la Nación, así como el uso racional de los recursos naturales en el

Norma legal	Materia que regula	Relación con el proyecto
		desarrollo de las actividades relacionadas con la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, identificándose con el medio y su protección acorde a los lineamientos de la Política Ambiental aprobados por el Estado.
Decreto Supremo N° 014-2019-EM "Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas"	El capítulo III establece la evaluación de estudios ambientales e instrumentos de gestión ambiental complementarios y disposiciones para su cumplimiento.	La norma en el artículo 45, define al Plan Ambiental Detallado (PAD) como un instrumento de gestión ambiental de carácter excepcional y el artículo 46 lo supuestos de aplicación del PAD, para el cual aplica el presente proyecto.
Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad - R.M. N° 111-2013-MEM/DM (27.03.2013)	Tiene como objetivo establecer normas de carácter general y específico: • Proteger, preservar y mejorar continuamente la integridad psico-física de las personas que participan en el desarrollo de las actividades eléctricas, mediante la identificación, reducción y control de los riesgos, a efecto de minimizar la ocurrencia de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales. • Proteger a los usuarios y público en general contra los peligros de las instalaciones y actividades inherentes a la actividad eléctrica. • Que el trabajo se desarrolle en un ambiente seguro y saludable. • Establecer lineamientos para la formulación de los planes y programas de control, eliminación y reducción de riesgos.	El titular deberá velar por la seguridad de los trabajadores que presten servicios durante la etapa de ejecución de obras y operación.
Aprueban niveles máximos permisibles para efluentes líquidos producto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica. Resolución Directoral N° 008-97-EM/DGAA.	Norma que regula las concentraciones de los parámetros del anexo 1 de la norma.	Los efluentes generados en la Planta de tratamiento de aguas residuales domésticos de la villa de residentes.
Resolución Ministerial N°223-2010-MEM/DM que aprueba Lineamientos para la Participación Ciudadana en la Actividades Eléctricas.	Define lineamientos para la realización de la consulta y la efectiva participación ciudadana relacionada con los aspectos propios de las actividades eléctricas, fortaleciendo la participación de la población involucrada en el área de influencia de los proyectos eléctricos.	Ésta norma se aplica desde el proceso de otorgamiento de concesión temporal, elaboración y aprobación del estudio de impacto ambiental, así como durante el ciclo de vida del Proyecto, hasta el término de las actividades.

Fuente: Boletín Oficial El Peruano.
Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

2.3.3. Recursos hídricos

Tabla 2-3. Normativa legal en materia de recursos hídricos aplicables al instrumento de gestión ambiental.

Norma legal	Materia que regula	Relación con el proyecto
Ley N°29338, Ley de Recursos Hídricos	La presente Ley tiene por finalidad regular el uso y gestión integrada del agua, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión, así como en los bienes asociados a esta.	El agua tiene valor sociocultural, económico y ambiental, por lo que su uso debe basarse en la gestión integrada y en el equilibrio entre estos.
Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos	El Reglamento tiene por objetivo regular el uso y gestión de los recursos hídricos que comprenden al agua continental: superficial y subterránea, y los bienes asociados a esta; asimismo, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión.	El proyecto deberá velar por el buen uso y gestión de los recursos hídricos, especialmente de los efluentes y sólidos domésticos generados por la Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas y su disposición final.

Fuente: Boletín Oficial El Peruano.
Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

2.3.4. Recursos naturales y biodiversidad

Tabla 2-4. Normativa legal aplicable al instrumento de gestión ambiental en materia de recursos naturales y biodiversidad.

Norma legal	Materia que regula	Relación con el proyecto
Ley N° 26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales. 1997	Ley que promueve y regula el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales: tanto renovables como no renovables. Establece un marco adecuado para el fomento de la inversión, procurando un equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente y el desarrollo integral de la persona humana.	Dentro del área de influencia del proyecto, en el sector de Chuani (Lugar donde se emplaza la planta de tratamiento de aguas residuales domésticos) es un área intervenida compuesta de arbustos en los alrededores. No obstante, el titular tomará todas las medidas para minimizar los efectos sobre las especies de fauna silvestre existentes.
Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas. 1997.	La Ley de Áreas Naturales Protegidas norma los aspectos relacionados con la gestión de las áreas naturales protegidas y su conservación en conformidad con el artículo 68º de la Constitución Política del Perú. Las áreas naturales protegidas constituyen patrimonio de la Nación, su condición natural debe ser mantenida a perpetuidad pudiendo permitirse el uso regulado del área y el aprovechamiento de recursos, o determinarse la restricción de los usos directos. De acuerdo al artículo 61º del Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas, las Zonas de Amortiguamiento son aquellos espacios adyacentes a las áreas naturales protegidas que, por su naturaleza y ubicación, requieren un tratamiento especial que garantice la conservación del área.	Cabe indicar que en el área de influencia del proyecto no se ha identificado áreas naturales protegidas, ni zonas de amortiguamiento.
Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre. 2015.	La Ley promueve la conservación, la protección, el incremento y el uso sostenible del patrimonio forestal y de fauna silvestre dentro del territorio nacional, integrando su manejo con el	El proyecto deberá identificar y proteger los recursos forestales en su área de influencia.

Norma legal	Materia que regula	Relación con el proyecto
	mantenimiento y mejora de los servicios de los ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre, en armonía con el interés social, económico y ambiental de la Nación. Le corresponde al Ministerio de Agricultura normar, promover el uso sostenible y conservación de los recursos forestales y de la fauna silvestre.	

Fuente: Boletín Oficial El Peruano.
Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

2.3.5. Calidad ambiental

Tabla 2-5. Normativa legal en materia de calidad ambiental aplicable al instrumento de gestión ambiental.

Norma legal	Materia que regula	Relación con el proyecto
Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, "Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias".	Establece el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos que no representan riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente.	Los ECA de agua serán medidos durante la elaboración de la Modificatoria del EIA, y luego de ejecutado el proyecto con la finalidad de verificar el real impacto del proyecto en los cuerpos receptores.
Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. "Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias".	Norma los niveles de concentración máxima de contaminantes del aire que en su condición de cuerpo receptor es recomendable no exceder para evitar riesgo a la salud humana.	Los ECA de aire son medidos durante la elaboración del estudio ambiental, en la ejecución del proyecto y en su operación.
Decreto Supremo Nº 085-2003-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.	Establece los estándares primarios de calidad ambiental para ruido en el ambiente exterior, los mismos que no deben excederse a fin de proteger la salud humana. Dichos estándares consideran como parámetro el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqt), y consideran las zonas de aplicación y los horarios.	Durante la ejecución del proyecto deberá tomarse las medidas de manejo para no exceder los parámetros regulados.

Fuente: Boletín Oficial El Peruano.
Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

2.3.6. Saneamiento y residuos sólidos

Tabla 2-6. Normativa legal en materia de manejo de residuos sólidos del instrumento de gestión ambiental.

Norma legal	Materia que regula	Relación con el proyecto
Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	Establece los derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, de manera sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona.	El titular del proyecto velará por la gestión integral de sus residuos sólidos mediante la contratación de una EO-RS registrada en DIGESA.
Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, "Aprueban Reglamento del Decreto Legislativo	Cuyo artículo 1, establece que pretende asegurar la maximización constante de la eficiencia en el uso de materiales, y regular la gestión y manejo de residuos sólidos en la fuente, la valorización material y	El titular del proyecto deberá velar por la correcta gestión de los residuos sólidos.

Norma legal	Materia que regula	Relación con el proyecto
N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos"	energética de los residuos sólidos, la adecuada disposición final de los mismos y la sostenibilidad de los servicios de limpieza pública.	

Fuente: Boletín Oficial El Peruano.
Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

2.3.7. Planes de contingencia

Tabla 2-7. Normativa legal aplicable al instrumento de gestión ambiental en materia de contingencias

Norma legal	Materia que regula	Relación con el proyecto
Ley N° 28551, Ley de Planes de Contingencia	Ley que tiene por objeto establecer la obligación y procedimiento para la elaboración y presentación de planes de contingencia, con sujeción a los objetivos, principios y estrategias del Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres. Con una periodicidad no menor de cinco (5) años, contados desde la fecha de aprobación del plan de contingencia, el titular del proyecto presenta a la autoridad competente, para su aprobación, un plan de contingencia actualizado. Cuando las condiciones o circunstancias de la actividad que dio origen al plan de contingencia varían de manera significativa, el titular del proyecto debe reformular su plan de contingencia, para su revisión y aprobación por la autoridad competente. Las autoridades sectoriales competentes son responsables de fiscalizar el cumplimiento de los planes de contingencia e imponen las sanciones correspondientes ante su incumplimiento, en el marco de sus programas regulares de fiscalización. Es responsabilidad del titular del proyecto capacitar a sus funcionarios y empleados, y realizar los simulacros necesarios para la correcta aplicación de los procedimientos contenidos en los Planes de Contingencia y de Prevención y Atención de Desastres	Tener una respuesta inmediata en caso de contingencias en relación al funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas.

Fuente: Boletín Oficial El Peruano.
Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Central Hidroeléctrica San Gabán II – Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas de la Villa de Residentes

3.1. Objetivo y justificación del proyecto

3.1.1. Objetivo

Declarar los componentes que fueron construidos y que a la actualidad se encuentran operando, que no fueron informados a la autoridad competente, tales como la Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas de la Villa de Residentes.

3.1.2. Justificación

Con la finalidad de optimizar el sistema de tratamiento de aguas residuales provenientes de la Villa de Residentes de la Central Hidroeléctrica San Gabán II declarado en el EIA, se procedió con una *mejora tecnológica* mediante la construcción de un sistema de tratamiento de tipo aeróbico (tecnología DIAPAC UMV) y por el *cambio de vertimiento* de las aguas tratadas al río San Gabán por la infiltración en el subsuelo.

Los beneficiarios directos son la población local (Chuani), ya que no se realizá el vertimiento de las aguas tratadas al río San Gabán.

3.2. Ubicación del proyecto

El contenido de este ítem se complementa con los mapas: PAD1-CHSGII-001 “Ubicación y accesibilidad” y PAD1-CHSGII-002 “Área de influencia”. Ver anexos planos.

3.2.1. Ubicación política

La central hidroeléctrica San Gabán II, se ubica actualmente en la región Puno, provincia de Carabaya, entre los distritos de Ollachea y San Gabán. Sin embargo, cabe indicar que la Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas de la Villa de residentes, se ubica en el distrito de Ollachea.

Tabla 3-1. Ubicación política de la Central Hidroeléctrica San Gabán II.

Región	Provincia	Distrito	Componente a declarar en el PAD
Puno	Carabaya	Ollachea	Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas

Fuente: Central Hidroeléctrica San Gabán II.

Es accesible desde la ciudad de Juliaca por el corredor vial interoceánico sur tramo 4 (vía totalmente asfaltada), hasta la localidad de Chuani Pujro (Ubicación de la Villa de residentes de la Central Hidroeléctrica San Gabán II).

3.2.2. Cuenca hidrográfica

La central hidroeléctrica pertenece a la cuenca hidrográfica del Inambari (Según el anexo N° 01 de la Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA), donde se ubica el río San Gabán.

3.2.3. Comunidades campesinas y/o nativas

La central hidroeléctrica San Gabán II se ha identificado 01 comunidad campesina (Ollachea). En la cual se encuentra la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas de la Villa de residentes.

3.2.4. Áreas naturales protegidas, zona de amortiguamiento de conservación regional o reservas indígenas

No se han identificado áreas naturales protegidas, zonas de amortiguamiento. Asimismo, no se identificó áreas de conservación regional, ni reservas indígenas.

3.3. Características del proyecto

A continuación, se detallan los componentes de la central hidroeléctrica San Gabán II declarados en el Instrumento de gestión ambiental (IGA) aprobado, que se encuentran operando actualmente, cuya distribución se detallan en el Mapa PAD1-CHSGII-003 "Distribución general de componentes". Ver Anexo planos:

Tabla 3-2. Componentes de la central hidroeléctrica San Gabán II con IGA aprobado.

N°	Nivel de componente	Componente [1]		Situación legal según IGA aprobado
01	Principal	Presa derivadora		Declarado
02	Principal	Toma y desgravador		Declarado
03	Principal	Desarenador		Declarado
04	Principal	Embalse regulador, "by-pass" y conducto cubierto		Declarado
05	Principal	Túnel de aducción		Declarado
06	Principal	Chimenea de equilibrio		Declarado
07	Principal	Conducto forzado		Declarado
08	Principal	Casa de máquinas		Declarado
10	Principal	Obras conexas (*A la casa de máquinas*)	Galería de accesos	Declarado
	Principal		Galería de descarga	Declarado
	Principal		Galería de cables y ventilación	Declarado
11	Principal	Patio de llaves y edificio de mantenimiento		Declarado
12	Principal	Subestación		Declarado
13	Principal	Línea de transmisión San Gabán II – Azángaro, 138 kV		Declarado
14	Auxiliar	Infraestructura auxiliar	**Planta de Tratamiento de aguas residuales domésticas[2]**	**Se modificó[3]**
	Auxiliar		Villa de residentes	Declarado
	Auxiliar		Sede administrativa	Declarado
	Auxiliar		Accesos	Declarado
	Auxiliar		Encauzamiento de las quebradas de Tabina pampa	Declarado
	Auxiliar		Remodelaciones a la carretera existente.	Declarado
	Auxiliar		Accesos requeridos para la Línea de transmisión	Declarado
15	Auxiliar	Obras preliminares y temporales *(Almacenes, plantas dosificadoras, polvorines, plantas de tratamiento de agua y desagüe, instalaciones eléctricas, sistemas de comunicación, etc)*.		Declarado

Fuente: (1): Capítulo 8 del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) Central Hidroeléctrica San Gabán II. 1997.
(2): Observación N°4 del Informe N°16-97-DGAA/MG al EIA presentado en la "Complementación del Estudio de Impacto Ambiental para la C.H. San Gabán II", cuya respuesta se denomina "Planta de tratamiento de desagüe".
(3): Se hicieron cambios en el diseño de la Planta de tratamiento, dichos cambios no fueron declarados en un Instrumento de gestión Ambiental (IGA), y es objeto del presente PAD.

3.3.1. Descripción de los componentes principales

3.3.1.1. Presa derivadora

Esta obra está sobre el río San Gabán, a una altitud de 2 090 m.s.n.m. hacia la margen izquierda está el barraje fijo, de concreto, con 10 metros de longitud. En el centro y hacia la margen derecha está el barraje móvil compuesto por cuatro compuertas radiales de 8 metros de ancho y 5.5 metros de alto, sostenidas en pilares de concreto armado. Está previsto que las compuertas tengan clapetas en la parte superior.

Casi toda la obra está sobre una gruesa capa de aluvión, lo que obliga a una cimentación bastante profunda.

3.3.1.2. Toma y desgravador

La toma está en la margen derecha del río San Gabán, unida estructuralmente a la presa derivadora. Consiste en cuatro ventanas de captación de 4.0 metros de ancho por 1.5 metros de alto, provistas de compuertas planas y precedidas por una rejilla común a lo largo de las cuatro ventanas.

Debajo de la toma se tiene el desgravador que lleva el material grueso de fondo hacia aguas abajo del barraje móvil, evitando que entre a la toma. Está controlado por dos compuertas planas deslizantes.

3.3.1.3. Desarenador

El desarenador es alimentado desde la toma por cuatro canales de aproximación que sirven a otras tantas naves conformantes del desarenador propiamente dicho.

Cada nave tiene 61.70 metros de longitud, 6.00 metros de ancho y 4.85 de altura de agua y están diseñadas para retener partículas mayores de 0.2 mm de diámetro.

Al final de cada nave se tiene la respectiva compuerta de purga que da salida al agua cargada de sedimentos hacia el conducto de purga, el que, a su vez, descarga en el río San Gabán.

La estructura es de concreto armado y se ha previsto que su funcionamiento sea intermitente.

3.3.1.4. Embalse regulador, "by-pass" y conducto cubierto

El embalse regulador tiene un volumen útil de 140 000 m^3 y consiste en un estanque parcialmente en excavación y el resto conformado con un dique perimetral de relleno homogéneo con material local.

El interior del embalse está totalmente revestido con una losa de concreto armado de 0.15 metros de espesor. Por debajo de la obra se ha previsto una red de drenaje para evacuar eventuales aguas subterráneas o alguna filtración desde el embalse.

La máxima fluctuación diaria de niveles en el embalse será de 6.00 metros, lo que ocurrirá en los periodos de estiaje. Cuando el caudal disponible en el río sea igual o mayor que 19 m^3/s, el embalse estará siempre en su máximo nivel.

El embalse está provisto de una descarga de fondo para vaciarlo totalmente y eliminar los sedimentos depositados cuando esto sea necesario.

También tienen una rampa para acceder al fondo durante la construcción y, más tarde, en las operaciones de limpieza de sedimentos.

En el extremo de aguas abajo está la estructura de toma que lleva el agua hacia el sistema a presión.

El "by-pass" es un conducto enterrado de concreto armado, de 3.20 metros de diámetro, y de 428.45 metros de longitud que bordea el embalse regulador por el costado izquierdo y sirve para alimentar el circuito de la central en los momentos en que se está haciendo la limpieza de sedimentos en el embalse. La entrada a esta estructura está controlada por una compuerta plana deslizante.

El conducto cubierto, enteramente similar al "by-pass", conecta el embalse regulador con el túnel de aducción. Tiene 196 metros de longitud.

3.3.1.5. Túnel de aducción

Este túnel tiene 7 045 metros de longitud y está previsto para funcionar a presión.

La sección tiene de herradura, de 3.60 metros de diámetro nominal, para una capacidad nominal de 1.90 m^3/s, con cuatro secciones típicas correspondientes a los tipos de roca previsto en el estudio geológico, esto es, tipo I, tipo II, tipo IIIA y tipo IIIB.

El diseño estructural de esta obra se basa en los criterios y principio del denominado Nuevo Método Austriaco de Tunelería (NATM), conocida también como Método Observacional, y que tiene por objeto hacer que el sostenimiento aplicado durante la construcción tenga carácter definitivo, no siendo así necesario aplicar un revestimiento convencional de concreto.

Se ha previsto la posibilidad de que el túnel sea excavado con una máquina tipo Tunnel Boring Machine (TBM), en cuyo caso la sección transversal sería circular y es probable que todo el trabajo se haría desde un solo frente.

3.3.1.6. Chimenea de equilibrio

Esta estructura se encuentra al final del túnel de aducción. El diseño adoptado es de tipo convencional, íntegramente en subterráneo. Consiste en un pozo vertical de 3.60 metros de diámetro, con dos cámaras alimentadoras y una cámara de expansión.

El acceso a esta obra y al tramo final del túnel de aducción es por la quebrada Casahuiri, en el sector de Tunquini. Allí se ha previsto una rampa de unos 4 km y una galería o ventana de acceso subterráneo.

3.3.1.7. Conducto forzado

El conducto forzado es una galería inclinada a 60° con la horizontal, que baja desde el punto terminal del túnel de aducción hasta el nivel de la casa de máquinas. El diámetro nominal es de 3.20 metros y el caudal de diseño, 19.00 m^3/s.

Este conducto está diseñado bajo el concepto de túnel sin revestimiento de concreto ni blindaje de acero, para lo cual se ha seguido las pautas que rigen este tipo de diseño, uno de cuyos factores básicos es la alta calidad de la roca circundante, el mismo que aquí se cumple de modo satisfactorio.

La parte inferior del conducto forzado está constituido por un tramo horizontal, parte del cual tiene un blindaje de acero e incluye la bifurcación que reparte el caudal entre las dos turbinas de la casa de máquinas.

3.3.1.8. Casa de máquinas y obras conexas

La casa de máquinas es una caverna, dentro del macizo granítico de San Gabán. El edificio alberga a las dos unidades generadoras, así como todo el equipo auxiliar, incluyendo los dos transformadores principales y las dos válvulas esféricas.

Como obras conexas se tiene la galería de acceso, de 549.62 metros de longitud, la galería de descarga, de 1001.36 metros de longitud y la galería de cables y ventilación, de 559.91 metros de longitud.

3.3.1.9. Patio de llaves y edificio de mantenimiento

Estos elementos estarán ubicados en una plataforma ubicada en la terraza aluvial de Tunquini, cerca del portal de la galería de acceso.

3.3.1.10.Subestaciones

Para las subestaciones se ha considerado el siguiente equipo:

- Equipo de alta tensión 138. kV.
- Equipos de protección, control, mando y señalización.
- Equipos de medición.
- Equipos de transformación.
- Equipos de servicios auxiliares.
- Bases de equipos y pórticos.
- Sistema de puesta a tierra
- Sistema de telecomunicaciones.

3.3.1.11.Línea de transmisión San Gabán II – Azángaro, 138 kV

La línea de transmisión está diseñada de acuerdo a las siguientes características generales:

- Tensión nominal: 138 kV
- N° de circuitos: 2
- Longitud: 160 km.
- Estructuras: Autoportantes de doble circuito, con perfiles de acero galvanizado.
- Altura máxima: 5 000 ms n.m.
- Conductor activo: Aleación de aluminio de 300 mm^2 (AAAC).
- Cables de guarda (2): Acero galvanizado grado EHS de 50 mm^2 (Φ3/8).
- Nivel ceráunico: 60

3.3.2. Componentes auxiliares

3.3.2.1. Infraestructura auxiliar

Bajo este rubro se agrupa a las obras complementarias de la central y la línea de transmisión. Comprende la villa de residentes, la sede administrativa, los accesos y el encauzamiento de las quebradas de Tabina pampa. Incluye también las remodelaciones que será necesario efectuar en la carretera existente para el mejor servicio del Proyecto, así como los accesos requeridos para construir la línea de transmisión.

3.3.2.2. Obras preliminares y temporales

En este concepto están incluidos los campamentos de obra, con sectores dedicados a la Contratante, al Contratista y a la Supervisión, y con sus elementos conexos como áreas de circulación, almacenes, plantas dosificadoras, polvorines, plantas de tratamiento de agua y desagüe, instalaciones eléctricas, sistemas de comunicación, etc.

3.3.3. Descripción de componentes nuevos o modificados para el PAD

Se detalla los componentes que son objetivos de la presentación del Plan Ambiental Detallado, cuya ubicación y distribución se presenta en el mapa PAD1-CHSGII-003 “Distribución general de componentes”.

A continuación, se detallan los componentes de la central hidroeléctrica San Gabán II que son nuevos o modificados que no fueron declarados en algún Instrumento de gestión ambiental (IGA), posterior a la aprobación del EIA, que se encuentran operando actualmente, cuyas actualizaciones se detallan en el Mapa PAD1-CHSGII-003 "Distribución general de componentes". Ver Anexo planos:

Tabla 3-3. Componentes de la central hidroeléctrica San Gabán II no declarados en el IGA aprobado.

N°	Componente
01	Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas

Fuente: Manual de operación y mantenimiento (DOC SGE-MOM01) "Planta de tratamiento de aguas residuales".

3.3.3.1. Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas

3.3.3.1.1. Antecedentes

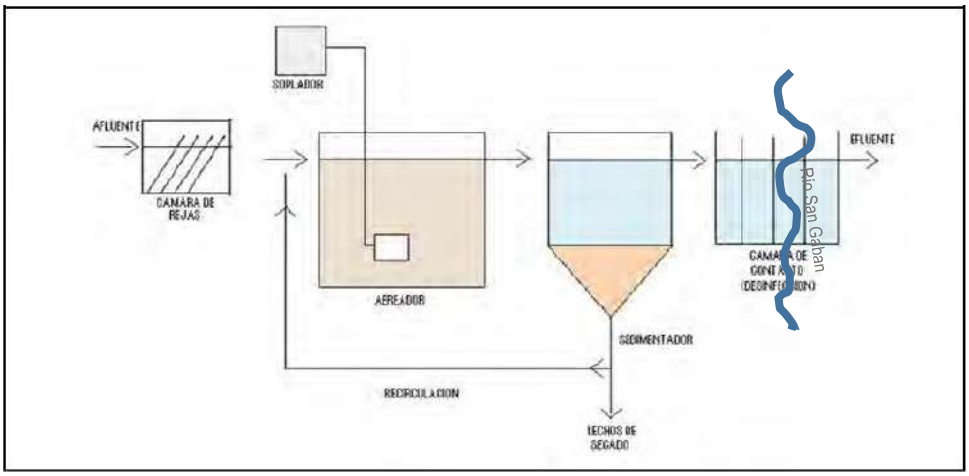
El sistema de tratamiento como funcionamiento operacional se encuentra declarado en respuesta al informe N°16-97-DGAA/MG, cuya respuesta en la "Complementación del estudio de impacto ambiental para la C.H. San Gabán II", el cual hace mención a lo siguiente:

"*El sistema de desagüe de las aguas servidas que cubre todo el campamento y conduce a una planta de tratamiento de desagüe que consta de una cámara de válvulas, un tanque sedimentador y un filtro anaeróbico con tres capas filtrantes de piedra de Φ4" – Φ3" – Φ2", que conduce a una cámara de inspección desde donde parte un tubo de CSN Φ8" para la descarga al río. Los contratistas, a su vez tienen un sistema de pozos sépticos, fosas de percolación y filtrado en forma independiente*".

3.3.3.1.2. Planta compacta de lodos activados como sistema de tratamiento anterior

El sistema de tratamiento de las aguas residuales domésticas que anteriormente contaba la Central Hidroeléctrica San Gabán, era realizado mediante una planta compacta de lodos activados. Los componentes del sistema estaban conformados por una cámara de rejas, cámara de aireación, cámara de sedimentación equipada con un sistema de recirculación de lodos y cámara de desinfección.

Figura 3-1.Diagrama de la planta compacta de lodos activados



Fuente: Central hidroeléctrica San Gabán II.

A continuación, se detalla las partes más relevantes del antiguo sistema de tratamiento:

- ✓ Cámara de rejas, ubicada a la entrada del recinto de la planta. Tenía por finalidad retener los sólidos gruesos, proteger las instalaciones posteriores de objetos que puedan obstruir conducciones y retener los elementos intratables como plásticos y papeles, entre otros.

- ✓ Cámara aerador, en esta zona se llevaba a cabo el proceso de digestión aeróbica. Las aguas residuales eran mezcladas y aireadas por medio de un soplador que permitía la homogeneidad de la suspensión fangosa.
- ✓ Cámara sedimentador, el líquido tratado que salía de la cámara de aeración era dispuesto en la cámara de clarificación, donde se separaban los sedimentos para ser devueltos a la cámara de aeración. Las partículas flotantes eran removidas y retornadas hacia la cámara de aeración mediante la recirculación.
- ✓ Cámara de desinfección, este último tratamiento consistía en el uso de cloro para asegurar la remoción de agentes bacteriológicos en el efluente.
- ✓ El agua tratada en el sistema de la planta compacta será vertido al río San Gabán.

3.3.3.1.3. Sistema de tratamiento actual

El diseño fue cambiado por un sistema de tratamiento de tipo aeróbico (Tecnología DIAPAC UMV), el cual se describe a continuación:

a. Ubicación

La Planta de tratamiento se ubica en la región Puno, provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, en el sector de Chuani Pujro, entre el Corredor vial interoceánico Sur tramo 4 y el río San Gabán. Ver en el anexo planos: PAD1-CHSGII-001 "Ubicación y accesibilidad" y PAD1-CHSGII-003 "Distribución general de componentes".

b. Descripción técnica de la Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas

+ **Tecnología DIAPAC UMV**

Unidad compacta por un depósito de oxidación dotado de uno o varios sopladores y un depósito de Clarificación equipado para la recirculación de los lodos mediante "AIR LIFT"

+ **Cámara de ecualización (Regulación de caudal)**

Antes del ingreso a la planta se ecualiza o regula el caudal que fue dispuesto en esta cámara, esta recibe el directamente las líneas de desagüe y la concentración de la materia orgánica será también variable.

Tiene la finalidad de homogenizar la calidad de agua a ingresar y mezclar todos los efluentes recibidos durante varias horas, que posteriormente serán bombeadas.

+ **Cámara de aireación - oxidación**

En esta cámara se lleva a cabo el proceso de digestión aeróbica. La agitación de y la mezcla se dan mediante dos sopladores los cuales funcionaran de manera alternada dando como resultado a esta mezcla homogénea fangosa uniforme denominado licor activado.

Estos sopladores funcionan de manera automática que arrancan desde el tablero de control eléctrico.
El tiempo de marcha está en función de las necesidades de oxígeno (aprox. 8 horas/día), los primeros 15 días, luego a un rango de 4 a 6 horas/día.

Para asegurar una buena homogenización de lodos, el tiempo mínimo de marcha de los sopladores no será jamás inferior a 12 minutos. En general, es necesario mantener de 2 a 4 mg/L. De oxígeno disuelto en el depósito de aeración.

El paso del licor activado al clarificador se efectúa por medio de orificios situados en la pantalla que separa las dos cámaras.

+ **Cámara de clarificación**

El licor activado tratado que sale de la cámara de aireación donde entra a un periodo de reposo. La repartición de este licor proveniente el pozo de oxidación está asegurada por la presencia de los deflectores xifoides colocados en los orificios de transferencia.

Esta evacuación de las aguas tratadas excedentes es devuelta al depósito de aireación por un Air lift.

La marcha del Air lift debe ser permanente por lo cual es abastecido por un compresor Blower, modelos R100. Las cuales deben estar calibrados en función de la calidad de lodo, el efluente al tiempo de marcha y caudal de recirculación.

+ **Desnatador de superficiales - Skimmer**

Un desnatador es accionado neumáticamente que se encarga de enviar la materia flotante que se encuentra en el decantador, al depósito de aireación para ser tratada.

De esta manera es recogida la espuma presente en la capa de superior de agua del decantador de la cámara de Clarificación.

+ **Tratamiento final de los lodos**

Los lodos en exceso son extraídos del depósito de aireación con la ayuda de las bombas sumergibles,

Cuando el porcentaje y el peso de los lodos lleguen a 7gr/L (60%), deben ser pausados con una frecuencia de 3 horas para favorecer la concentración sobre el fondo del depósito.

El porcentaje de lodos por encima de 60 se verá reflejado en una mayor presión, que intentan romper la perdida de carga por columna de lodos, además de usar un cono Imhoff para el excedente de los sólidos sedimentables

El mantenimiento de la cama de tratamiento final de los lodos, debe darse 2 veces al año y los lodos por consideraciones sanitarias serán dispuestos por una EO-RS especializada.

+ **Clorinación**

El cloro es favorable para la destrucción de la materia orgánica. La aplicación regular es de 5ml/L en condiciones normales durante la operación.

La dosis de hipoclorito de calcio al 70%, para la desinfección mediante una bomba dosificadora de tipo diafragma teniendo en cuenta la concentración de cloro residual a la salida del tanque de contacto.

+ **Disposición final del agua tratada**

El agua tratada resultante del sistema de tratamiento de aguas residuales, es conducida mediante una tubería de infiltración hacia el sub suelo que se encuentra a 4 metros bajo la caja de registro final.

Tabla 3-4. Ubicación del punto de vertimiento

Referencia	Coordenada UTM WGS 84 Zona 19 Sur		Descripción
	Este (m)	Norte (m)	
Punto de vertimiento	342846.78	8483134.97	Punto de vertimiento al subsuelo (Pozo percolador).

Fuente: Central hidroeléctrica San Gabán II.

c. Caudales de diseño

La planta de tratamiento de aguas, está diseñada para trabaja con un caudal medio y diario.

+ **Caudal máximo**

- Caudal diario: 12 m^3/día.
- Caudal medio: 0.5 m^3/h.

+ **Caudal mínimo**

- Caudal diario: 8 m^3/día.
- Caudal medio: 0.33 m^3/h.

3.3.3.2. Estudios realizados para el sistema de tratamiento actual

En el Anexo 9 se presenta el estudio de la Test de Percolación y el estudio de Mecánica de Suelos realizados para el proceso de infiltración de la poza de percolación de la PTAR.

A continuación, se describe un resumen de los estudios realizados.

3.3.3.2.1. Estudio de Test de Percolación

El proceso de infiltración de agua en el suelo ha sido estudiado debido a su importancia en el manejo del agua residual de la Villa de Residentes de la C.H. San Gabán II, con la finalidad de preservar la conservación del recurso suelo, tratamiento de aguas residuales y otros impacto que pudieran ocurrir en la zona de intervención.. Además, el proceso de infiltración es de gran importancia práctica dado que su velocidad determina generalmente la cantidad de agua de escurrimiento.

El estudio tiene como finalidad determinar la velocidad de infiltración del agua en el suelo, con la finalidad de asegurar la operatividad del proyecto en particular, de las zanjas de infiltración o zanjas de percolación, el mismo se realizó el siguiente ensayo de percolación, para determinar las condiciones de permeabilidad del suelo y poder concluir y como dichos suelo son apto para realizar un zanja de percolación a lo largo de su vida útil en la Villa de Residentes de la central hidroeléctrica San Gabán.

+ **Calicata**

Calicata de dimensiones cuadradas de 2.50 m x 2.50 m con una profundidad efectiva de 2.80 m. Posteriormente se preparó el cubeto de 0.30 x 0.30 x 0.30 m de profundidad para el inicio de la prueba.

Se procedió a perfilar las paredes del cubeto con la finalidad de evitar la erosión, ello se logró con maderas adaptadas al cubeto, lo cual permitió dar forma al cubeto requerido en el procedimiento de trabajo. La saturación y expansión del suelo se efectúo cuidadosamente adicionando agua limpia al cubeto acondicionado hasta una altura de 0.30 m sobre la capa de grava y se mantuvo una altura por un periodo mínimo de 1 hora. Esta operación se realizó durante el día.

Tabla 3-5. Ubicación de calicata

N°	Código de calicatas	Coordenadas UTM WGS 84 – 19S		Altitud (m.s.n.m)
		ESTE	NORTE	
1	C-01	342877.863	8483155.857	2068.39

Fuente: Central hidroeléctrica San Gabán II.

+ **Tasa de infiltración**

N°	Hora inicio	Hora final	Lectura inicial (cm)	Lectura final (cm)	Diferencia (cm)
1	10:24	10:34	21.50	23.50	2.00
2	10:34	10:44	20.00	21.50	1.50
3	10:44	10:54	18.50	20.00	1.50
4	10:54	11:04	20.00	22.50	2.50
5	11:04	11:14	18.50	20.00	1.50
6	11:14	11:24	21.50	23.50	2.00
TASA DE INFILTRACIÓN (T) Min/cm				5.00	

Tasa de infiltración = 5.00 min/cm
Norma IS.020, el terreno se clasifica en = Medios

Tabla 3-6. Clasificación de los terrenos según resultados de Prueba de Percolación

Clase de terreno	Tiempo de infiltración para descenso de 1 CM
Rápidos	De 0 a 4 minutos
Medios	De 4 a 8 minutos
Lentos	De 8 a 12 minutos

Nota: Cuando el terreno presenta resultados de la prueba de percolación con tiempos mayores de 12 minutos no se considerarán aptos para la disposición de efluentes de los tanques sépticos debiéndose proyectar otros sistemas de tratamiento y disposición final.

El tiempo que tarda el agua en bajar 1.00 centímetro es de 5.00 minutos, por lo que se concluye que el terreno es del tipo de percolación media y el área requerida para las zanjas de infiltración es de 5.00 m^2 para el tratamiento de aguas residuales.

La permeabilidad de suelo es de 7,77E-02 cm/seg y el grado de permeabilidad es media, con lo que se permite proyectar un sistema de Percolación como es el caso de las zanjas de infiltración para la planta de tratamiento de aguas residuales.

+ **Napa freática**

De acuerdo al Estudio de la Test de Percolación, la napa freática está alrededor de 3 m de profundidad.

3.3.3.2.2. Estudio de Mecánica de Suelos

Los trabajos de campo han consistido en la realización del ensayo de densidad relativa para el cálculo de la capacidad portante en el terreno natural, se inició en el fondo de la excavación de 2.80 m de profundidad, para lo cual se procedió con los cálculos de densidades mínimas y máximas para su determinación de Angulo de fricción.

De los datos de campo y resultados de laboratorio se concluye que el suelo de fundación, en los niveles donde se proyecta el desplante de los cimientos de la planta de tratamiento de aguas residuales de la Villa Residencia de la Hidroeléctrica San Gabán II, está conformado cantos rodados en un porcentaje de 30 - 40%, gravas -

arenas - limos, inorgánicas de baja plasticidad, de color gris, semi-compactos y semi-húmedos expansión baja, según SUCS (GP-GM) no habiendo el nivel freático.

La capacidad de carga admisible del terreno investigado es de C-01, E-2, Q adm =1.224 Kg/cm^2. Determinados mediante las pruebas de densidad relativa, realizado donde ya se encuentra excavado 1.30 m aprox. medido desde nivel actual del terreno.

3.4. Actividades del proyecto

3.4.1. Actividades Etapa Post - Construcción

No se contempló la restauración de las áreas intervenidas, ya que los trabajos se enfocaron puntualmente en el área donde se emplaza actualmente la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas, cabe indicar que los linderos de la planta están delimitados por un enmallado metálico.



Foto 3-1. Linderos de la planta de tratamiento con cobertura vegetal.
Fuente: Trabajo de campo (Huming ingenieros, 2019)

3.4.2. Actividades en la etapa de operación

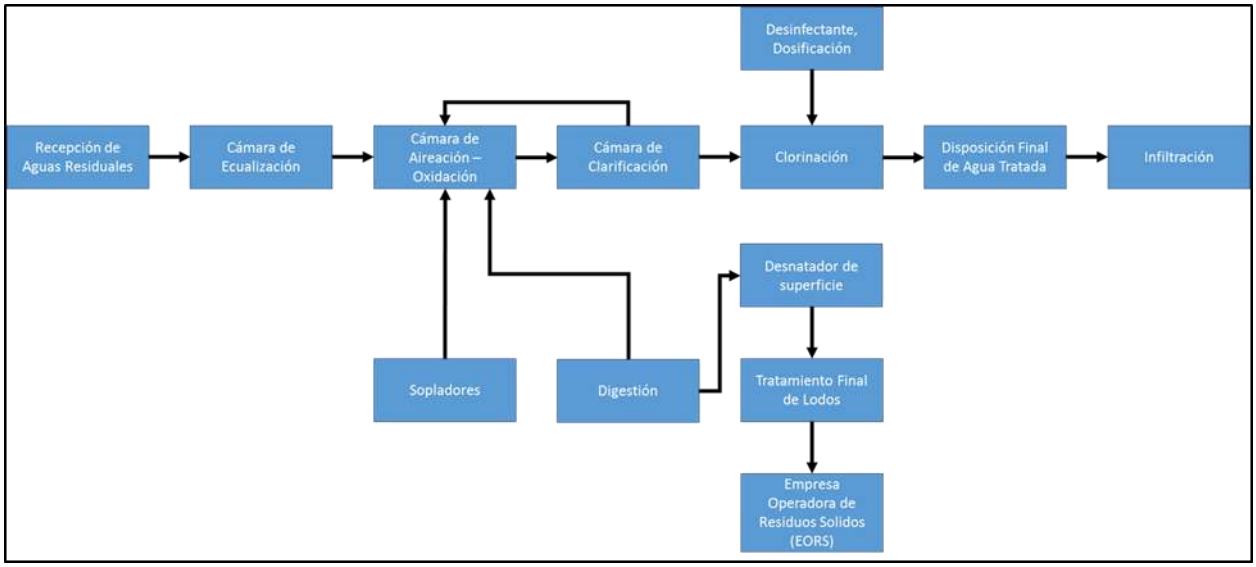
3.4.2.1. Operación de la planta de tratamiento para aguas residuales domésticas

La planta de tratamiento en líneas generales es de tipo biológico (fangos activados), el cual recoge las aguas provenientes de la Villa de residentes de la central hidroeléctrica San Gabán II en el sector de Chuani, dicho proceso inicia con la conducción de los efluentes hacia una trampa de grasa y retención de sólidos gruesos, donde se mejoran las condiciones iniciales para el tratamiento del efluente, previo a su ingreso a la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas; luego, es conducida hacia el tanque ecualizador y aireación; mediante sistemas de válvulas, también se direcciona al tanque una fracción de los lodos o fangos activados del tanque de sedimentación (para la reducción de contaminantes orgánicos), para pasar a la cámara de clarificación, donde se reduce el material sólido residual.

Luego de cierto tiempo de residencia, el efluente es trasladado mediante tubería hacia un tanque de sedimentación, para garantizar la decantación de la parte sólida y la formación de la capa de lodos en el fondo del tanque. Posteriormente, el efluente se envía hacia un filtro biológico, donde se controla el paso de sólidos no sedimentados y la reducción de contenido orgánico; mediante la adición de Hipoclorito de Sodio se busca mejorar las condiciones de salida del efluente mediante oxidación del mismo. Luego es enviado a un tanque de paso, para alargar el tiempo de residencia. Como parte del proceso de tratamiento, el efluente es enviado

por tubería hacia una caja de revisión donde se procede a su cloración, para finalmente obtener el agua final tratada para su vertimiento al subsuelo mediante un pozo percolador.

Figura 3-2. Diagrama de operación de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas



Fuente y elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

3.4.2.2. Mantenimiento de la planta de tratamiento para aguas residuales domésticas

El mantenimiento está ligado a las inspecciones sistemáticas que permitirán corregir los defectos antes que se produzcan averías o fallas en el sistema de tratamiento, si mismo incluye el retiro de los lodos o sólidos residuales del proceso de tratamiento (por una EO-RS) y la adición de insumos para la operación de los diversos procesos químicos y biológicos.

3.4.3. Actividades en la etapa de abandono

3.4.3.1. Desmontaje de la planta de tratamiento

En esta etapa al finalizar la etapa de operación total de la central hidroeléctrica San Gabán II, por ende, también la villa de residentes, se procede al desmantelamiento de la planta de tratamiento y accesorios.

3.4.3.2. Demolición de la planta de tratamiento

Finalizado el desmantelamiento de la planta de tratamiento, se procede a la demolición de la infraestructura civil de soporte de la planta de tratamiento.

3.4.3.3. Restauración del área intervenida por la planta de tratamiento

Después del retiro de toda la planta y demolición de la infraestructura, se inicia la adecuación física del suelo para continuar con la revegetación del área intervenida para el cierre definitivo.

3.5. Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales y uso de recursos humanos

3.5.1. Materias primas e insumos

Tabla 3-7. Insumos empleados para el tratamiento de efluentes domésticos

Insumos	Unidad	Cantidad	Frecuencia de uso
Hipoclorito de Calcio al 70%	mg/l	5	diario

Fuente: Manual de operación y mantenimiento Planta de tratamiento de aguas residuales DIPAC UMV-30.

3.5.2. Servicios

3.5.2.1. Saneamiento

La limpieza de la planta de tratamiento está a cargo de una EO-RS registrada ante el MINAM, el cual procede a succionar y bombear los lodos y grasas residuales hacia el camión cisterna para su disposición final. El volumen aproximado generado es de 8 m^3 anuales aproximadamente, este volumen es variable cada año.

3.5.2.2. Electricidad

La planta de tratamiento emplea energía eléctrica de la red pública.

3.5.2.3. Personal

La planta de tratamiento de aguas residuales sólo emplea mano de obra calificada en la cantidad de dos (02) personas.

3.5.2.4. Vertimiento

Las aguas tratadas por la planta de tratamiento de aguas residuales son dirigidas hacia un pozo percolador, para su infiltración al subsuelo. Por lo que se concluye que no hay vertimiento a ningún cuerpo de agua superficial ni bien asociado al agua.

3.6. Costos operativos anuales

Los costos operativos anuales para la operación anual de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) domésticas son los siguientes:

Tabla 3-8. Costos anuales de operación de la PTAR.

Operación	Costo anual (S/.)
Operación de la PTAR	16 000.00
Mantenimiento y deposición de residuos por una EO-RS	10 000.00

Fuente: Central Hidroeléctrica San Gabán II.

4. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Central Hidroeléctrica San Gabán II – Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas de la Villa de Residentes

4.1. Área de Influencia Directa (AID)

Se define como área de influencia directa, al espacio físico que será ocupado en forma permanente o temporal durante la operación de toda la infraestructura requerida por la Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) doméstica de la "Central hidroeléctrica San Gabán II", ocupando un espacio de 198 m^2. En el área no se han identificado comunidades nativas, ni áreas naturales protegidas y zonas de amortiguamiento; sin embargo, se ha identificado a la comunidad campesina de Ollachea (dentro de la PTAR). Ver mapa PAD1-CHSGII-002 "Área de influencia".

Tabla 4-1. Ubicación del área de influencia directa de la PTAR de la central hidroeléctrica San Gabán II

Región	Provincia	Distrito	Sector	Comunidad campesina	Componente a declarar en el PAD
Puno	Carabaya	Ollachea	Chuani Pujro	Ollachea	Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas

Fuente: Central Hidroeléctrica San Gabán II.

4.2. Área de Influencia Indirecta (AII)

Es el área determinada en el estudio, para analizar los componentes ambientales que rodean la zona de impactos directos del proyecto, es la zona que será afectada indirectamente por posibles impactos ambientales generados por la operación de la Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) doméstica de la "Central hidroeléctrica San Gabán II". Ver mapa PAD1-CHSGII-002 "Área de influencia".

Tabla 4-2. Ubicación del área de influencia indirecta de la PTAR de la central hidroeléctrica San Gabán II

Región	Provincia	Distrito	Sector	Comunidad campesina	Componente a declarar en el PAD
Puno	Carabaya	Ollachea	Chuani Pujro	Ollachea	Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas

Fuente: Central Hidroeléctrica San Gabán II.

5. HUELLA DEL PROYECTO

Central Hidroeléctrica San Gabán II – Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas de la Villa de Residentes

A continuación, se presenta la tabla con los componentes del proyecto objeto del PAD (la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas):

Tabla 5-1. Huella del proyecto de los componentes objeto del PAD.

Componente a declarar en el PAD	Ubicación política				ANP	ZA de ANP	Comunidad campesina	Propietario terreno			Activ. Económicas afectadas
	Región	Provincia	Distrito	Sector				Titular	Área (ha)*	Área (m²)*	
PTAR doméstico	Puno	Carabaya	Ollachea	Chuani Pujro	-----	-----	Ollachea	Central hidroeléctrica San Gabán S.A.	0.0198	198.00	Ninguno

Fuente: Central Hidroeléctrica San Gabán II.
*Área ocupada por la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas.
ANP: Área natural protegida, ZA: Zona de amortiguamiento.

6. LÍNEA BASE REFERENCIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Central Hidroeléctrica San Gabán II – Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas de la Villa de Residentes

La línea base ambiental se orientará específicamente a la zona de emplazamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas, en el sector de Chuani Pujro, del cual se describe a continuación:

6.1. Línea base ambiental

6.1.1. Medio físico

6.1.1.1. Clima y meteorología

Climáticamente, el área de influencia del proyecto, según el mapa de clasificación climática de la provincia de Carabaya (MINAM+CAF, 2018), esta se encuentra entre 02 unidades climáticas (Ver mapa PAD1-CHSGII-004 "Mapa climático") cuyas características son:

a. Muy lluvioso, Semicálido, abundante lluvia todo el año
Unidad que abarca a todos los componentes de la central hidroeléctrica San Gabán (a nivel de la cuenca del río San Gabán), incluyendo a la villa de residentes en el sector de Chuani, donde se ubica la Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas; y parte de la línea de transmisión.

En cuanto para las variables meteorológicas, se tomaron información proveniente de las estaciones meteorológicas de Ollachea y Macusani:

Tabla 6-1. Estaciones meteorológicas

Estación meteorológica	Departamento	Provincia	Distrito	Latitud	Longitud	Altitud (m.s.n.m)	Tipo convencional
San Gabán (2006-2013)	Puno	Carabaya	San Gabán	13° 26' 26.9"	70° 24' 17.7"	635	Meteorológico
Ollachea (2011-2013)	Puno	Carabaya	Ollachea	13° 48' 14"	70° 29' 49.7"	2850	Meteorológico

Fuente: Data meteorológica proveniente del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

A continuación, se procederá a describir las variables meteorológicas analizadas:

a. Temperatura

+ Temperatura máxima promedio mensual

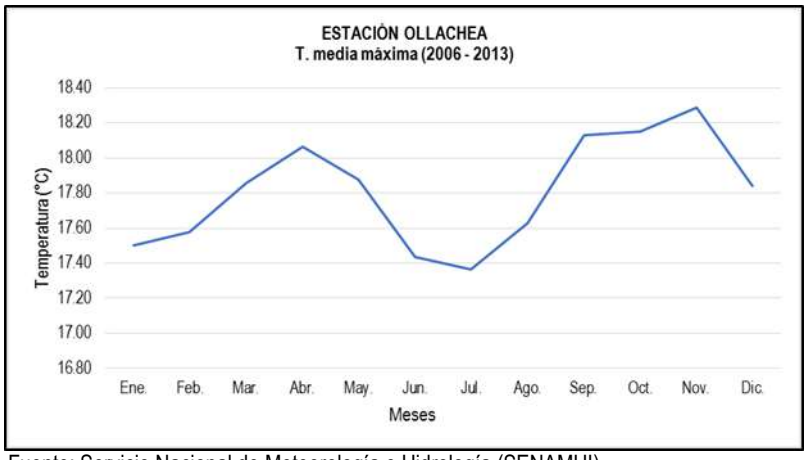
Estación meteorológica Ollachea
La estación meteorológica registra una data del 2006 al 2013, cuya media máximo pico fue de 18.9 °C en el mes de noviembre del año 2009 y el mínimo de 16.7 °C, registrados en los meses de enero (2009), febrero (2012) y junio (2006).

Tabla 6-2. Temperatura máxima media mensual (°C) en la estación meteorológica Ollachea.

Año	Meses											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
2006	16.9	17.4	18.6	17.6	17.7	16.7	17.6	17.0	17.8	17.9	17.9	18.1
2007	18.1	17.7	17.6	18.2	17.3	17.7	16.8	16.7	18.2	17.9	17.9	17.9
2008	17.0	17.7	17.6	18.1	17.2	17.3	17.0	17.9	17.9	17.6	18.6	17.2
2009	16.7	17.6	17.8	17.5	18.0	17.7	17.3	17.8	18.5	18.8	18.9	17.8
2010	18.0	18.7	18.5	18.2	18.1	17.5	17.8	18.0	18.6	18.5	18.0	18.1
2011	17.8	16.8	17.9	18.2	17.9	17.7	17.5	S/D	S//D	17.6	18.4	18.2
2012	17.4	16.7	17.0	17.9	17.9	17.8	17.3	17.7	17.7	18.6	18.3	17.6
2013	18.1	18.0	S/D	18.8	18.9	17.1	17.6	18.3	18.2	18.3	S/D	S/D
T. media máxima	**17.50**	**17.58**	**17.86**	**18.06**	**17.88**	**17.44**	**17.36**	**17.63**	**18.13**	**18.15**	**18.29**	**17.84**

S/D: Sin datos registrados.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Figura 6-1. Temperatura máxima mensual (promedio mensual 2006-2013).



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Estación meteorológica San Gabán

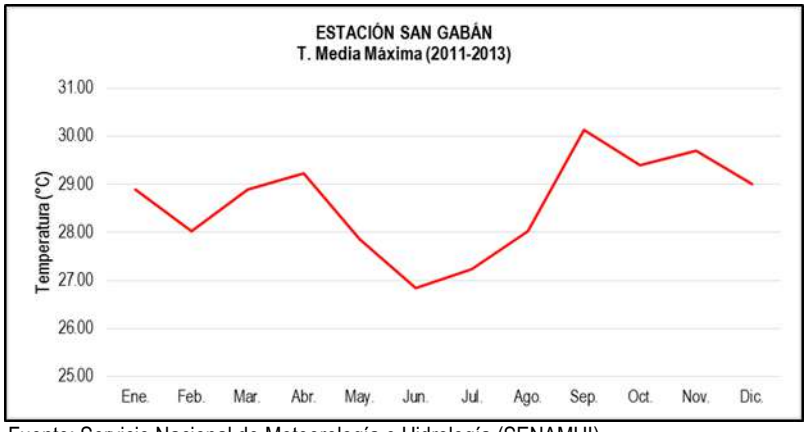
La estación meteorológica registra una data del 2011 al 2013, cuya media máximo pico fue de 30.2 °C en los meses de enero (2013) y setiembre (2012) y el mínimo de 26.6 °C en el mes de julio (2012).

Tabla 6-3. Temperatura máxima media mensual (°C) en la estación meteorológica San Gabán.

Año	Meses											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
2011	27.90	27.40	28.80	29.40	27.40	26.90	27.00	28.3	30.2	30.00	30.10	29.50
2012	28.60	27.40	28.60	29.10	28.20	26.80	26.60	28.50	30.20	30.10	29.70	28.50
2013	30.20	29.30	29.3	29.20	28.00	S/D	28.10	27.30	30.00	28.10	29.3	S/D
T. media máxima	**28.90**	**28.03**	**28.90**	**29.23**	**27.87**	**26.85**	**27.23**	**28.03**	**30.13**	**29.40**	**29.70**	**29.00**

S/D: Sin datos registrados.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

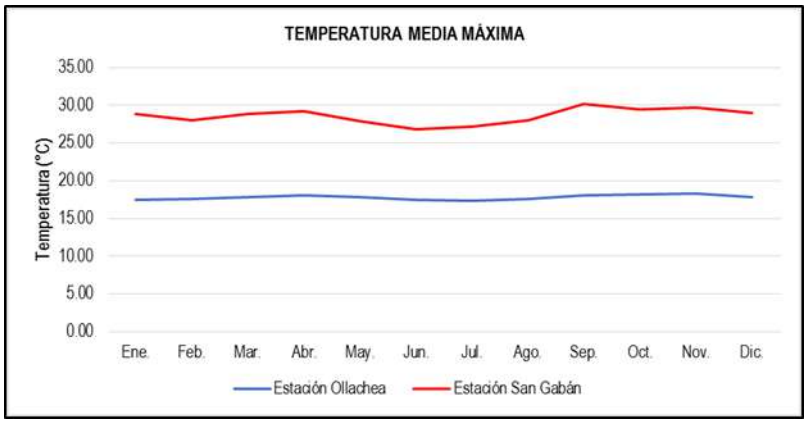
Figura 6-2. Temperatura máxima mensual (Promedio mensual 2011-2013).



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

La fluctuación de las temperaturas media máximas, entre las estaciones meteorológicas Ollachea y San Gabán son:

Figura 6-3. Temperatura máxima media mensual.



Fuente: Elaboración propia.

La variación entre ambas estaciones se debe básicamente a la influencia de la altitud, siendo la estación San Gabán la que presenta temperaturas altas, debido a su proximidad a la región amazónica.

+ **Temperatura mínima promedio mensual**

Estación Ollachea

La estación meteorológica registra una data del 2006 al 2013, cuya media máximo pico fue de 11.1 °C en el mes de enero (2007) y el mínimo de 6.45 °C en el mes de mayo (2006).

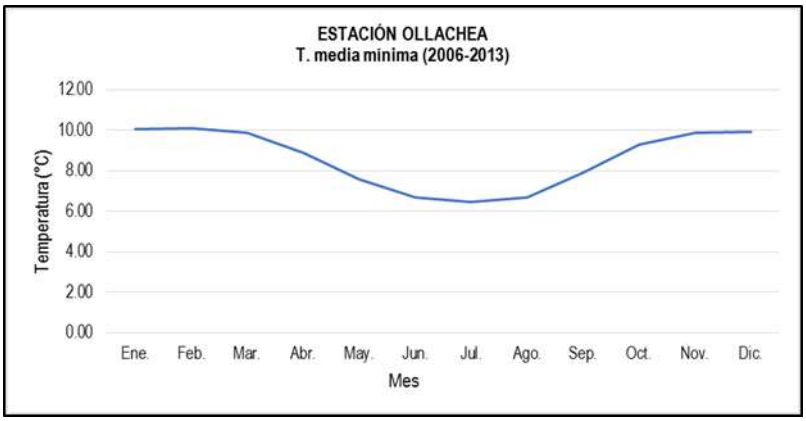
Tabla 6-4. Temperatura mínima mensual (°C) en la estación Ollachea.

Año	Meses											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
2006	9.20	10.00	9.70	8.20	5.40	6.20	6.10	7.60	7.70	9.60	9.30	10.20
2007	11.10	10.70	10.30	9.40	7.70	6.60	6.60	6.70	8.20	8.90	9.80	9.50
2008	9.80	9.50	9.40	8.90	7.80	6.40	6.00	6.80	7.30	9.30	9.70	9.80
2009	9.90	10.10	9.80	9.00	7.60	6.10	6.90	6.40	7.90	9.10	10.60	10.40
2010	10.30	10.70	10.60	9.00	8.70	6.90	6.20	6.00	8.10	9.20	9.80	9.90
2011	10.30	10.20	9.80	8.80	7.60	6.60	7.00	6.8	8.3	9.30	9.40	9.60
2012	9.80	9.90	9.40	9.80	8.40	7.60	7.00	6.90	8.10	9.50	10.40	10.00
2013	10.00	9.80	S/D	8.00	7.60	7.20	5.80	6.20	7.60	9.60	S/D	S/D

Año	Meses											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
T. media mínima	10.05	10.11	9.86	8.89	7.60	6.70	6.45	6.68	7.90	9.31	9.86	9.91

S/D: Sin datos registrados.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Figura 6-4. Temperatura máxima mensual (Promedio mensual 2006-2013).



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Estación San Gabán

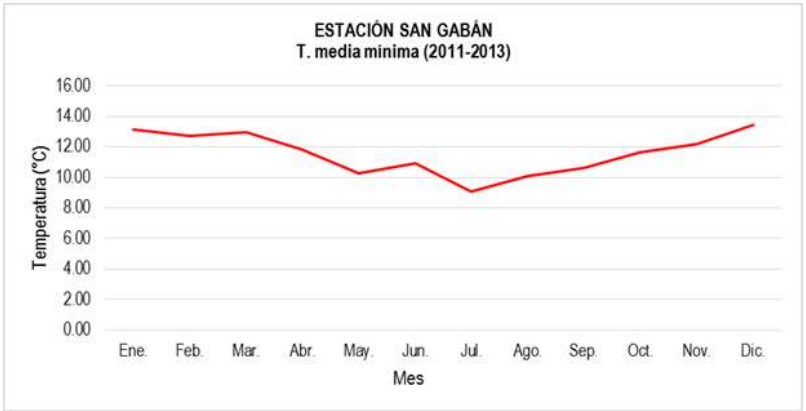
La estación meteorológica registra una data del 2011 al 2013, cuya media máximo pico fue de 14.3 °C en el mes de enero (2011) y el mínimo de 5.80 °C en el mes de julio (2013).

Tabla 6-5. Temperatura mínima mensual (°C) en la estación meteorológica San Gabán.

Año	Meses											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
2011	14.30	14.10	14.10	13.90	12.20	12.10	12.30	11.9	12.3	13.10	14.00	13.90
2012	13.20	13.20	12.30	11.70	10.20	9.70	9.20	9.80	10.10	11.90	12.60	13.00
2013	12.00	10.80	12.5	9.80	8.40	S/D	5.80	8.50	9.40	9.90	10.00	S/D
T. media mínima	13.17	12.70	12.97	11.80	10.27	10.90	9.10	10.07	10.60	11.63	12.20	13.45

S/D: Sin datos registrados.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

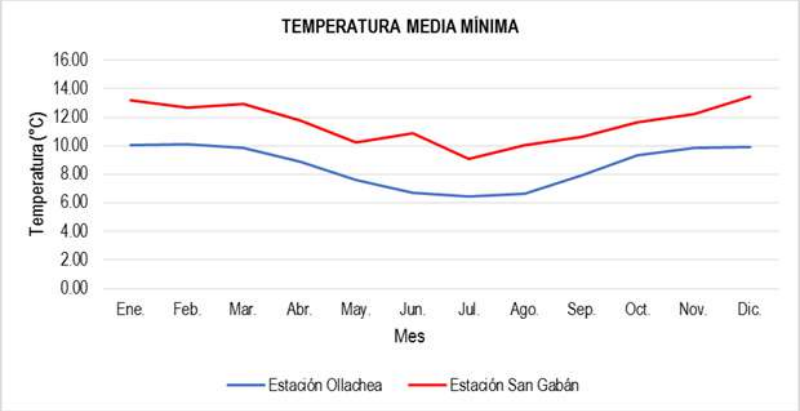
Figura 6-5. Temperatura máxima mensual (Promedio mensual 2006-2013).



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

La fluctuación de las temperaturas media máximas, entre las estaciones meteorológicas Ollachea y San Gabán son:

Figura 6-6. Temperatura máxima media mensual.



Fuente: Elaboración propia.

La variación entre ambas estaciones se debe básicamente a la influencia de la altitud, siendo la estación San Gabán la que presenta temperaturas altas, debido a su proximidad a la región amazónica.

b. Precipitación

+ Estación Ollachea

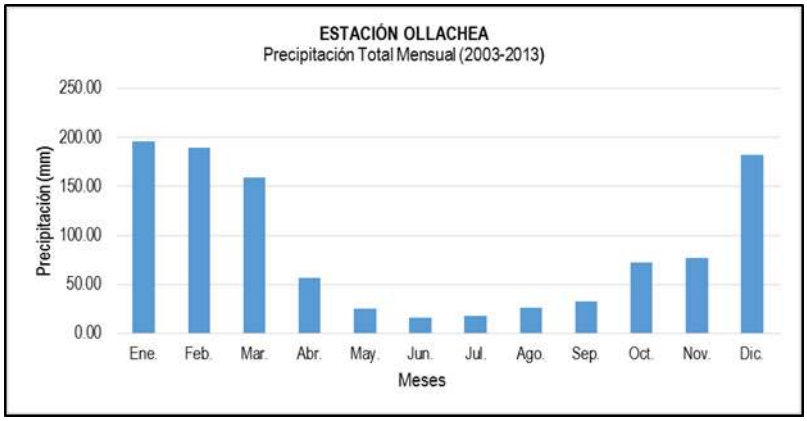
La precipitación es una de las variables más importantes que influyen en la producción agrícola, debido a que la precipitación, es normalmente la única fuente de humedad que se le proporciona al suelo. La siguiente tabla, nos muestra la precipitación total mensual de los periodos 2003-2013, en la cual se observa que la mayor precipitación fue de 330.10 mm, en el mes de febrero del 2012, mientras que la mínima precipitación se registro fue de 0.00 mm en los meses de mayo (2012), junio (2005 y 2009) y julio (2013). A continuación, se muestra una tabla de los valores de la precipitación total mensual registrada.

Tabla 6-6. Precipitación total mensual (mm) de la estación Ollachea.

Año	Meses											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
2003	211.00	151.30	209.70	82.20	33.80	10.50	26.90	33.10	32.40	41.80	53.40	165.00
2004	171.40	145.70	209.10	45.50	22.80	16.90	45.50	69.20	31.80	67.20	44.80	170.30
2005	102.30	170.90	108.40	19.80	3.10	0.00	4.60	4.00	22.20	82.70	99.00	117.30
2006	221.20	142.00	140.30	81.20	28.50	8.50	3.80	27.10	34.20	92.00	145.00	204.00
2007	158.60	107.40	156.30	65.60	38.60	6.60	16.80	5.10	32.80	82.30	50.70	137.20
2008	252.90	129.20	107.40	24.90	14.20	16.10	1.70	12.30	21.10	67.20	55.10	214.60
2009	163.70	252.50	144.40	59.30	7.80	0.00	38.00	13.20	29.70	62.70	190.70	133.10
2010	238.90	199.70	150.10	38.60	39.20	21.80	20.00	16.50	26.70	69.30	36.40	229.10
2011	289.70	296.80	192.20	114.70	21.60	19.50	22.70	20.3	31.3	55.50	34.90	208.50
2012	190.80	330.10	178.00	63.40	0.00	53.20	18.60	20.00	52.90	64.10	61.00	238.80
2013	158.20	157.20	S/D	26.40	62.90	26.20	0.00	70.50	48.40	113.70	S/D	S/D
Media mensual	**196.25**	**189.35**	**159.59**	**56.51**	**24.77**	**16.30**	**18.05**	**26.48**	**33.05**	**72.59**	**77.10**	**181.79**

S/D: Sin datos registrados.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Figura 6-7. Precipitación total mensual



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

+ **Estación San Gabán**

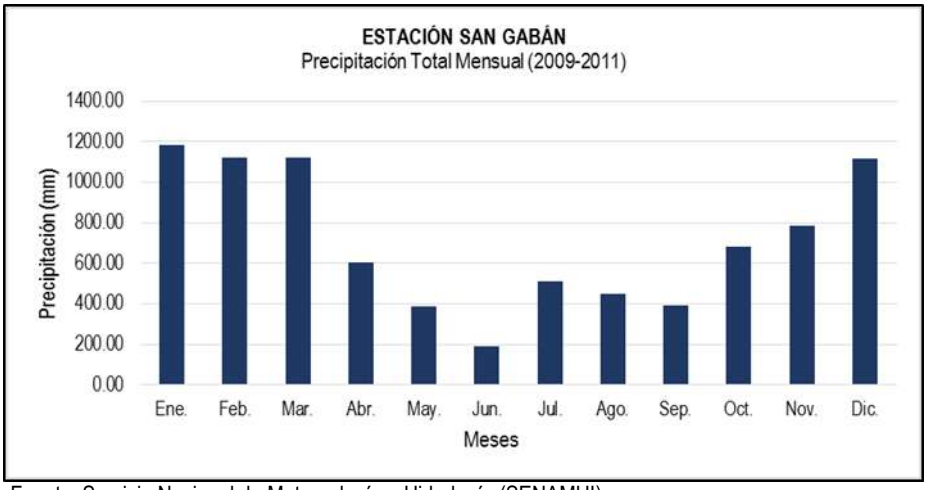
Se presenta la precipitación total mensual de los periodos 2009-2011, en la cual se observa que la mayor precipitación fue de 1365.30 mm, en el mes de marzo del 2009, mientras que la mínima precipitación se registro fue de 66.60 mm en los meses de junio (2010). A continuación, se muestra una tabla de los valores de la precipitación total mensual registrada.

Tabla 6-7. Precipitación total mensual (mm) de la estación San Gabán.

Año	Meses											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
2009	1343.00	955.30	1365.30	673.30	320.70	209.30	518.70	509.70	605.00	579.50	1126.30	1089.60
2010	1121.50	1251.00	1182.70	363.60	539.30	66.60	193.40	239.30	328.30	854.50	746.40	1202.10
2011	1092.60	1161.10	816.10	781.40	298.70	295.80	826.40	600.6	249.7	606.60	490.60	1059.30
Media mensual	**1185.70**	**1122.47**	**1121.37**	**606.10**	**386.23**	**190.57**	**512.83**	**449.87**	**394.33**	**680.20**	**787.77**	**1117.00**

S/D: Sin datos registrados.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

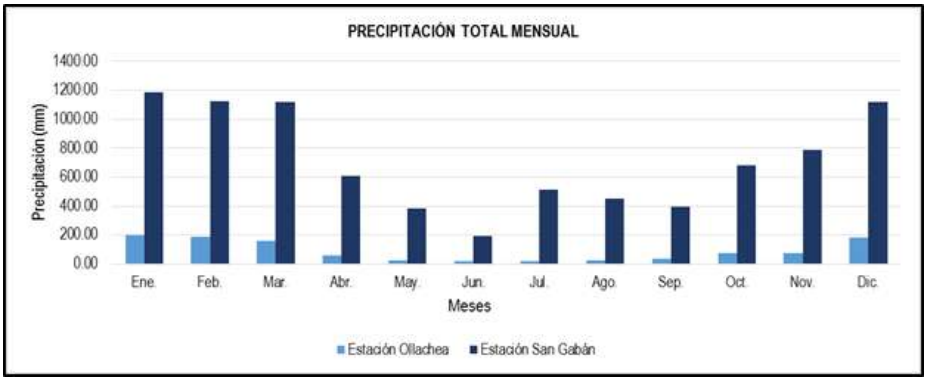
Figura 6-8. Precipitación total mensual



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

La fluctuación de las precipitaciones total media mensual, entre las estaciones meteorológicas Ollachea y San Gabán son:

Figura 6-9. Precipitación total media mensual



Fuente: Elaboración propia.

c. Precipitación máxima en 24 horas

+ Estación Ollachea

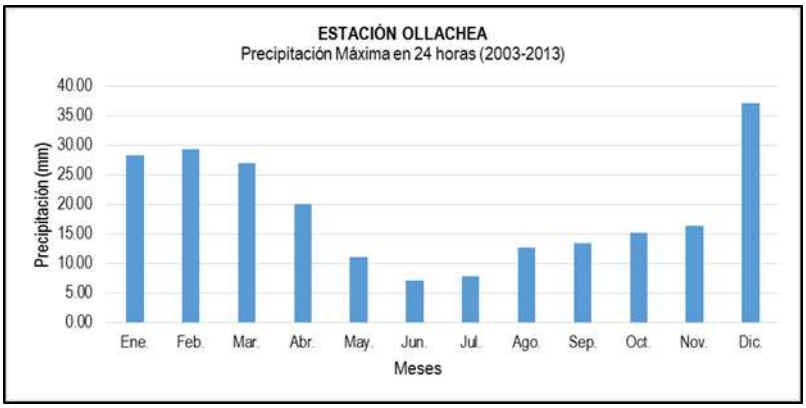
La precipitación máxima en 24 horas registrada, el máximo, es de 74.70 mm en el mes de diciembre del año 2006. Sin embargo, en el periodo del 2003-2013, la media mensual es mayor en el mes de diciembre.

Tabla 6-8. Precipitación máxima en 24 horas (mm) en la estación Ollachea.

Año	Meses											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
2003	36.00	19.60	42.80	30.10	13.00	4.60	10.20	10.20	10.20	10.30	10.90	20.80
2004	28.90	21.80	33.00	18.70	11.60	4.70	15.40	20.10	6.00	15.00	12.80	48.10
2005	13.60	32.20	18.00	13.30	3.10	0.00	2.70	2.70	8.60	16.50	35.90	21.80
2006	22.50	17.70	22.50	26.40	11.00	2.50	3.20	7.70	19.80	18.00	21.00	74.70
2007	19.10	20.20	28.00	24.30	12.00	3.80	7.90	2.70	15.10	12.20	18.30	22.50
2008	27.50	21.50	22.00	15.10	7.30	9.10	1.10	9.00	7.30	11.00	9.70	36.40
2009	42.20	36.00	19.00	27.30	4.50	0.00	16.50	9.20	19.90	21.20	28.10	30.00
2010	25.10	32.60	23.00	14.20	12.40	15.90	9.70	8.40	18.90	20.90	6.00	40.30
2011	44.00	34.00	26.00	26.70	18.10	10.40	11.10	14.6	8.2	14.20	9.40	54.70
2012	26.20	68.80	35.40	17.60	0.00	15.30	9.40	7.00	22.40	12.20	11.90	21.70
2013	27.00	18.50	S/D	7.40	28.70	12.20	0.00	48.30	11.60	16.60	S/D	S/D
Media mensual	**28.37**	**29.35**	**26.97**	**20.10**	**11.06**	**7.14**	**7.93**	**12.72**	**13.45**	**15.28**	**16.40**	**37.10**

S/D: Sin datos registrados.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Figura 6-10. Precipitación máxima en 24 horas.



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

+ Estación San Gabán

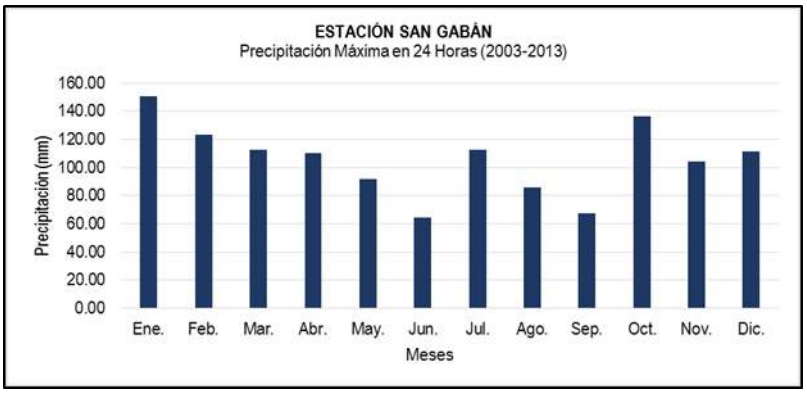
La precipitación máxima en 24 horas registrada, el máximo, es de 306.50 mm en el mes de enero del año 2009. Sin embargo, en el periodo del 2003-2013, la media mensual es mayor en el mes de enero.

Tabla 6-9. Precipitación total mensual (mm) en la estación San Gabán.

Año	Meses											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
2003	112.60	117.70	105.30	98.60	59.20	69.80	27.10	64.80	24.80	98.60	48.50	117.40
2004	102.80	112.40	112.90	94.90	47.40	52.40	59.40	96.20	58.90	98.50	64.50	94.70
2005	89.80	89.80	71.30	224.30	185.20	64.80	220.10	166.00	32.80	234.00	78.00	92.50
2006	93.20	108.70	134.20	96.80	22.90	84.30	150.40	41.60	98.40	89.40	141.40	160.80
2007	225.80	133.30	131.20	73.40	183.70	38.50	244.70	47.40	52.00	197.40	220.80	74.20
2008	274.80	108.30	85.50	86.80	102.40	120.60	85.90	58.50	126.20	219.90	70.40	138.40
2009	306.50	125.00	128.50	107.20	43.40	30.90	76.20	87.60	87.30	127.40	118.80	97.80
2010	102.90	138.20	120.30	105.80	127.20	48.60	46.60	46.20	62.40	144.30	126.90	110.60
2011	133.90	160.60	97.40	118.80	86.50	52.40	171.50	187.6	65.8	81.00	85.20	102.80
2012	125.00	116.30	149.80	77.00	68.90	84.10	101.30	48.40	65.80	75.70	87.30	126.60
2013	89.80	143.80	105	125.60	83.80	S/D	55.80	101.30	S/D	S/D	S/D	S/D
Media mensual	**150.65**	**123.10**	**112.85**	**109.93**	**91.87**	**64.64**	**112.64**	**85.96**	**67.44**	**136.62**	**104.18**	**111.58**

S/D: Sin datos registrados.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

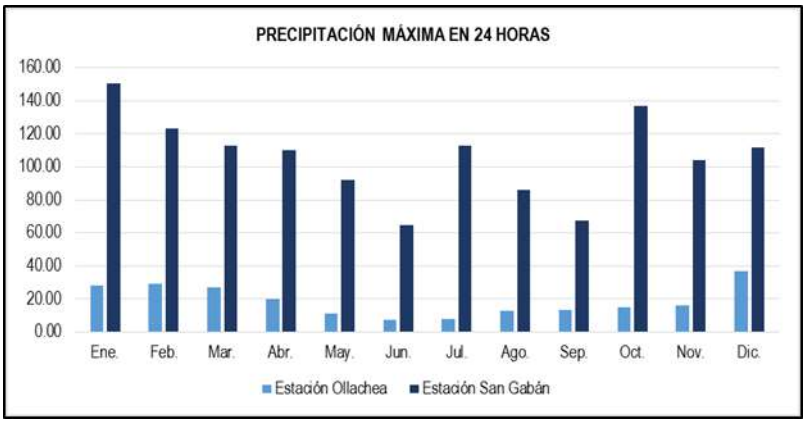
Figura 6-11. Precipitación total mensual.



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

La fluctuación de la Precipitación máxima en 24 horas, entre las estaciones meteorológicas Ollachea y San Gabán, se muestra en la siguiente figura:

Figura 6-12. Precipitación máxima en 24 horas.



Fuente: Elaboración propia.

d. Humedad relativa

+ Estación Ollachea

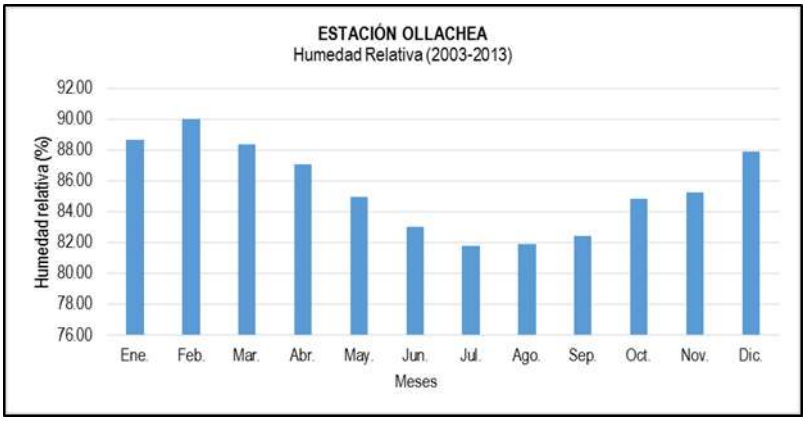
El mayor porcentaje de humedad relativa, fue de 94% registrado el enero del 2012, mientras que la mínima fue de 74.10% registrado el mes de julio del 2006.

Tabla 6-10. Humedad relativa (%) en la estación Ollachea.

Año	Meses											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
2003	89.50	90.00	90.30	86.20	85.50	79.80	79.60	84.90	83.40	81.60	84.30	88.70
2004	87.90	89.10	87.40	84.60	83.20	84.20	82.40	83.70	82.80	84.90	85.30	87.20
2005	88.00	90.40	87.40	88.30	83.20	82.40	79.00	77.80	81.60	86.30	85.60	89.30
2006	89.20	89.80	87.60	87.20	77.60	82.10	74.10	82.80	82.50	85.80	86.50	88.50
2007	88.50	89.60	89.30	86.50	86.20	78.50	82.60	82.00	81.20	83.80	85.30	86.20
2008	89.10	87.60	88.20	85.50	86.00	80.90	81.80	79.20	79.80	84.00	83.80	87.00
2009	88.70	89.80	87.90	87.50	84.90	80.70	85.30	81.90	81.80	83.70	86.50	88.40
2010	88.90	90.30	89.00	87.30	86.00	84.40	83.40	80.60	82.60	84.30	85.60	86.90
2011	89.10	91.60	88.70	89.80	88.70	86.00	85.30	84.2	84.2	88.20	84.40	87.90
2012	87.60	94.00	88.30	89.10	88.10	88.40	86.10	82.40	82.90	85.50	85.20	88.80
2013	88.70	87.90	S/D	86.10	85.40	86.20	80.30	81.60	84.20	85.50	S/D	S/D
Media mensual	**88.65**	**90.01**	**88.41**	**87.10**	**84.98**	**83.05**	**81.81**	**81.92**	**82.45**	**84.87**	**85.25**	**87.89**

S/D: Sin datos registrados.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Figura 6-13. Humedad relativa (Promedio mensual 2003 -2013) en la estación Ollachea.



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

+ Estación San Gabán

El mayor porcentaje de humedad relativa, fue de 93.72 % registrado el mayo del 2012, mientras que la mínima fue de 82.70 % registrado el mes de setiembre del 2007.

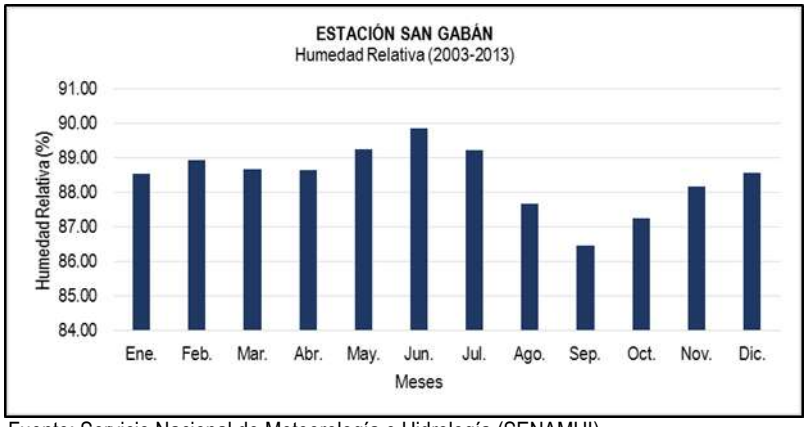
Tabla 6-11. Humedad relativa (%) en la estación San Gabán.

Año	Meses											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
2003	91.10	89.20	88.70	89.20	89.80	91.00	88.90	87.20	85.60	88.10	86.30	88.80
2004	84.50	86.20	86.10	88.30	86.30	89.50	88.40	87.80	84.40	86.20	87.20	87.00
2005	88.00	87.80	88.10	87.90	88.40	88.30	87.00	85.20	85.90	84.40	86.30	86.20
2006	87.30	87.70	88.20	88.40	87.80	91.60	90.80	86.60	88.20	88.20	91.80	91.50
2007	92.70	92.00	86.90	86.80	89.70	86.90	88.30	86.80	82.70	83.00	88.40	89.50
2008	86.60	85.90	87.80	86.90	87.40	90.20	88.30	86.30	84.20	85.00	84.00	84.60
2009	85.20	88.10	88.00	88.80	91.20	89.30	89.50	89.10	88.90	87.90	88.70	91.70

Año	Meses											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
2010	90.00	89.30	89.30	89.50	91.10	88.90	90.80	89.50	86.80	89.30	90.40	88.30
2011	90.30	92.10	91.40	89.90	87.40	89.80	88.90	86.6	88.3	88.80	88.80	88.90
2012	89.50	91.30	90.30	90.70	93.70	93.00	91.90	90.20	89.30	88.70	88.10	89.20
2013	88.70	88.70	90.7	88.80	89.00	S/D	88.60	89.20	86.90	90.20	89.9	S/D
Media mensual	**88.54**	**88.94**	**88.68**	**88.65**	**89.25**	**89.85**	**89.22**	**87.68**	**86.47**	**87.25**	**88.17**	**88.57**

S/D: Sin datos registrados.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

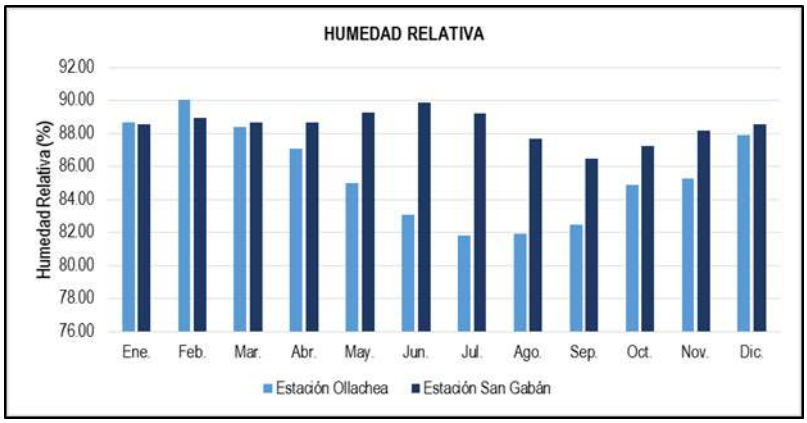
Figura 6-14. Humedad relativa (Promedio mensual 2003-2013) en la estación San Gabán.



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

La fluctuación de la Humedad relativa, entre las estaciones meteorológicas Ollachea y San Gabán, se muestra en la siguiente figura:

Figura 6-15. Humedad relativa



Fuente: Elaboración propia.

e. Dirección y velocidad del viento

+ Estación Ollachea

En la estación meteorológica Ollachea, la velocidad promedio media mensual del viento durante el período comprendido entre los años 2000 al 2013, fluctuaron entre 4.5 m/s registrado en el mes de enero a 5.7 m/s registrados en los meses de mayo, junio y agosto. Así mismo, la dirección predominante al Noroeste (NW) con una frecuencia del 70.2 %.

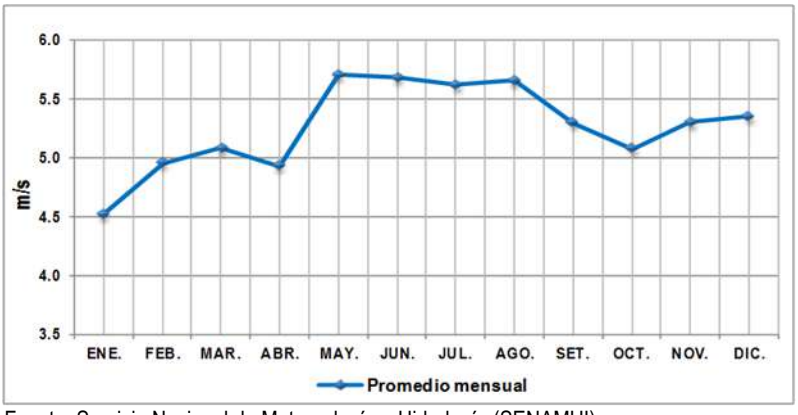
Tabla 6-12. Dirección y velocidad media del viento en la estación Ollachea (2000-2013).

Año		Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
2000	Dirección	NE	NE	NW	NW	NE	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW
	Velocidad	3.9	3.7	4.6	4.6	4.5	5.2	5.9	4.3	3.3	3.9	3.9	4.8
2001	Dirección	NW	NE	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW
	Velocidad	4.0	3.1	4.1	4.1	4.7	3.9	4.7	5.8	3.3	3.8	6.2	6.5
2002	Dirección	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW
	Velocidad	5.6	5.4	6.3	6.3	6.5	5.2	4.9	5.3	6.2	4.5	4.8	5.8
2003	Dirección	NE	NW	NE	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW
	Velocidad	4.2	5.4	5.3	5.3	6.2	7.9	6.0	4.8	5.6	6.0	5.8	4.3
2004	Dirección	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW
	Velocidad	4.4	3.9	3.9	3.9	5.8	6.2	6.1	5.3	4.7	5.1	5.3	5.9
2005	Dirección	NW	NW	N	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW
	Velocidad	4.4	6.9	4.3	4.3	5.6	5.7	4.7	5.2	5.7	5.0	4.6	4.9
2006	Dirección	NE	NW	NE	NE	NW	NW	NW	NE	NE	NE	NE	NW
	Velocidad	4.5	4.2	3.8	4.1	6	4.6	5.1	4.7	4.7	4.2	3.7	3.4
2007	Dirección	SE	NE	NE	NE	NE	NW	NE	NW	NE	NW	NE	NW
	Velocidad	4.2	3.7	4.2	4.7	3.8	5.4	4.4	5.6	5.3	4.8	5	5.3
2008	Dirección	NE	NE	NE	NW	NW	NW	NE	NW	NW	NE	NW	NE
	Velocidad	3.7	4.3	5.3	4.7	4.9	5.1	5.4	6.5	6.9	5.3	6.4	6.5
2009	Dirección	NW	NE	NW	NW	NW	NE	NW	NE	NE	NE	NW	NE
	Velocidad	4.3	4.8	6.7	4.8	6.2	7.3	5.1	7.4	5	5	4.3	5.1
2010	Dirección	NW	NE	NW	NE	NE	NW	NW	NW	NW	NE	NE	NW
	Velocidad	4.5	4.8	5	5.3	5.9	5.4	7	6.9	7.4	6.5	6.2	5.8
2011	Dirección	NE	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW
	Velocidad	4.3	5.2	6.5	5.6	8	5.9	6.6	5.2	6.4	5.6	6.3	5.9
2012	Dirección	NE	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NW	S/D	NW	NW	S/D
	Velocidad	6.7	5.4	6	5.4	8	6	7.1	6.5		7	6.4	
2013	Dirección	S/D	NW	S/D	NW	NE	S/D	S/D	S/D	NE	NW	S/D	S/D
	Velocidad		8.5		5.9	3.7				4.3	4.3		

S/D: Sin datos registrados.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

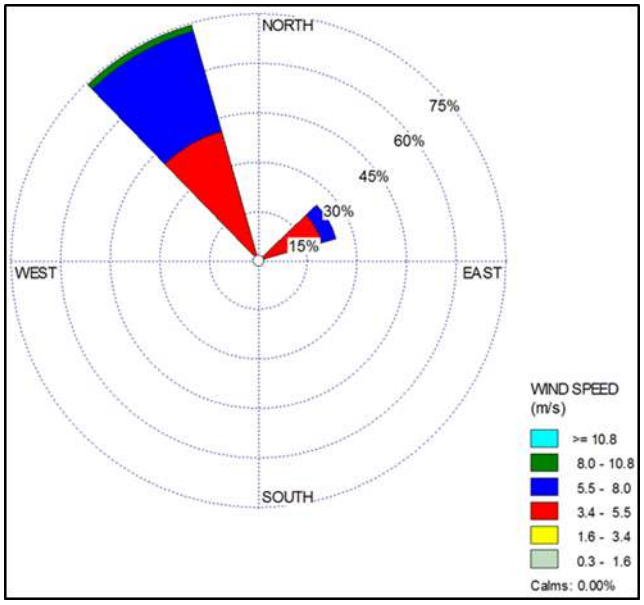
En la siguiente figura, se muestra el promedio de velocidad media mensual del viento a lo largo del periodo 2000 al 2013 en la estación Ollachea.

Figura 6-16. Velocidad promedio mensual del viento en la estación Ollachea (2000-2013)



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

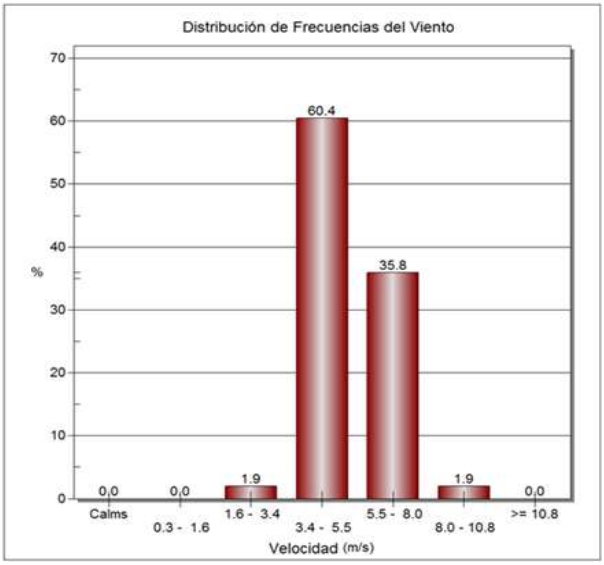
Figura 6-17. Rosa de viento en la estación Ollachea (2000-2013)



Fuente: Elaboración propia.

Según la siguiente figura, de las clases de viento registrados, un mayor porcentaje (60.4%) corresponden a vientos de brisa débil (3.4 a 5.4 m/s), los vientos de brisa moderada (5.5 a 7.9 m/s) se presentan con un porcentaje de 35.8%, los vientos de brisa fresca (8.0 a 10.7 m/s) se presenta en menor porcentaje con 1.9% y los vientos de brisa muy débil presenta un porcentaje de 1.9%.

Figura 6-18. Rosa de viento en la estación (2000-2013).



Fuente: Elaboración propia.

+ Estación San Gabán

En la estación meteorológica San Gabán, la velocidad promedio media mensual del viento durante el período comprendido entre los años 2000 al 2013, fluctuaron entre 1.4 m/s registrado en el mes de noviembre a 1.8 m/s registrado en el mes de octubre. Así mismo, la dirección predominante al Norte (N) con una frecuencia de 38.0 % el mismo que se ve reflejado en la figura de Rosa de Vientos.

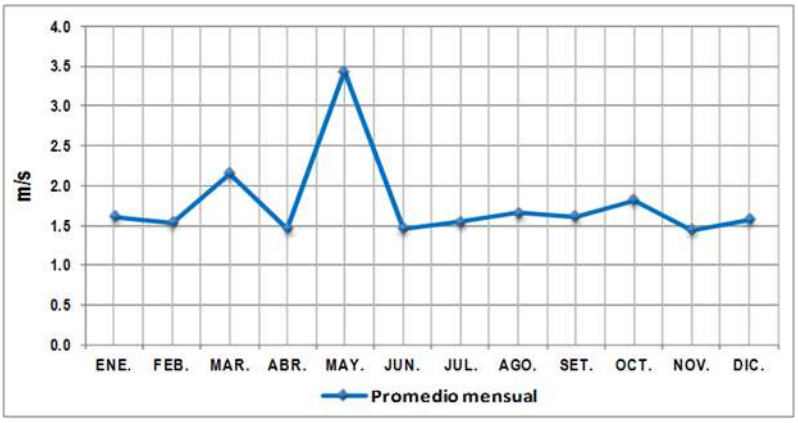
Tabla 6-13. Dirección y velocidad media del viento en la estación San Gabán (2000-2013).

Año		Meses											
		Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
2000	Dirección	E	S/D	NE	N	N	N	E	N	N	S/D	N	N
	Velocidad	1.6		1.0	1.2	0.6	1.1	1.3	1.2	0.9		1.2	1.6
2001	Dirección	N	S	N	S	N	SW	SW	SW	S	N	N	SW
	Velocidad	2.7	2.1	2.7	2.0	2.2	1.8	2.8	1.8	2.7	1.4	1.4	2.0
2002	Dirección	S	N	N	N	N	W	N	N	N	N	N	N
	Velocidad	1.3	1.1	1.1	1.2	1.3	1.8	1.8	1.7	1.6	2.5	1.5	1.7
2003	Dirección	E	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Velocidad	2.0	1.3	1.6	1.5	1.3	1.8	1.4	1.8	1.5	1.3	1.8	1.9
2004	Dirección	N	N	N	N	N	N	N	N	S/D	N	N	N
	Velocidad	1.4	1.7	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0		1.3	1.1	1.0
2005	Dirección	E	E	N	S	S	S	W	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
	Velocidad	1.2	1.2	9.0	1.2	1.3	1.3	1.0					
2006	Dirección	S/D	S/D	S/D	N	N	N	N	N	N	E	N	N
	Velocidad				1.5	1.8	1.2	1.1	1.0	1.2	1.2	1.0	1.5
2007	Dirección	S	S	N	N	E	S	S	S	S	S	S	S
	Velocidad	1.2	1.2	1.1	1.3	9.0	1.0	1.3	1.7	1.7	1.6	1.9	1.7
2008	Dirección	S	S	N	S	N	SW	SW	SW	S	E	E	E
	Velocidad	1.3	1.3	1.1	1.4	9.0	1.0	0.8	1.3	1.1	1.5	1.1	1.1
2009	Dirección	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S	E	N	S	E
	Velocidad								3.0	3.2	2.8	2.9	2.8
2010	Dirección	S	E	E	SW	SW	E	SW	SW	S/D	SW	S/D	S/D
	Velocidad	2.7	3.5	3.5	3.5	3.5	3.0	3.4	2.9		4.1		
2011	Dirección	SW	SW	SW	SW	SW	E	SW	SW	SW	SW	E	S
	Velocidad	1.3	1.1	0.9	1.0	1.2	1.3	1.1	1.3	1.2	1.6	1.2	1.0
2012	Dirección	S	SW	E	S	S	N	S	S	S	S	N	N
	Velocidad	1.0	1.0	1.5	1.0	9.0	1.2	1.5	1.2	1.3	1.5	1.2	1.0
2013	Dirección	S/D	N	N	W	S/D	S/D	S/D	S/D	N	N	N	S/D
	Velocidad		1.4	1.1	1.1					1.3	1.0	1.0	

S/D: Sin datos registrados.
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

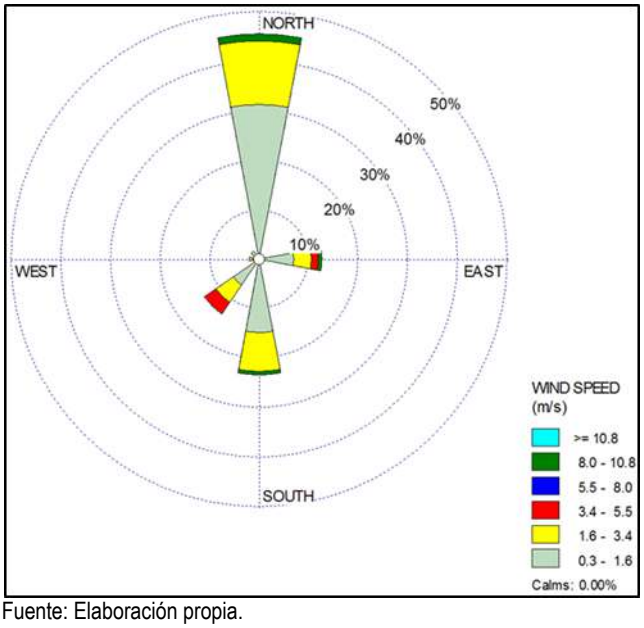
En la siguiente figura, se muestra el promedio de velocidad media mensual del viento a lo largo del periodo 2000 al 2013 en la estación San Gabán.

Figura 6-19. Velocidad promedio mensual del viento en la estación San Gabán (2000-2013).



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

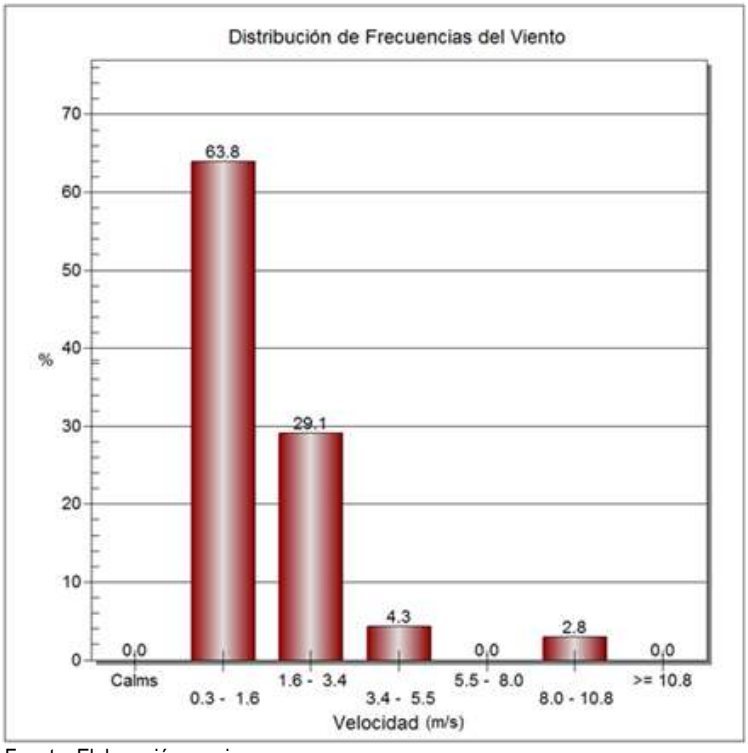
Figura 6-20. Rosa de viento en la estación San Gabán (2000-2013).



Fuente: Elaboración propia.

Según la siguiente figura, de las clases de viento registrados, un mayor porcentaje (63.8%) corresponden a vientos ventolina (0.3 a 1.5 m/s), los vientos de brisa muy débil (1.6 a 3.3 m/s) se presentan con un porcentaje de 29.1%, los vientos de brisa débil (3.4 a 5.4 m/s) se presentan con porcentaje con 4.3% y los vientos de brisa fresca presenta un porcentaje de 2.8%.

Figura 6-21. Distribución de la velocidad media del viento en la estación San Gabán (2000-2013).



Fuente: Elaboración propia.

6.1.1.2. Calidad ambiental

En el Anexo 6, se encuentran los informes de monitoreo de calidad ambiental que se describen en el presente ítem.

6.1.1.2.1. Calidad de aire

La central hidroeléctrica San Gabán II, viene desarrollando monitoreos ambientales periódicos en material de calidad de aire, por lo que estas fueron desarrolladas según el protocolo de monitoreo del Ministerio de Energía y Minas, para las estaciones de monitoreo de calidad de aire de la C.H. San Gabán II.

- Equipos empleados y metodología de muestreo
  Se emplearon los siguientes equipos de muestreo y medición:

Tabla 6-14. Parámetros y especificaciones técnicas para el monitoreo de calidad de aire.

Parámetros	Método de análisis	Equipo	Marca	Rango	Límite de detección
Dióxido de azufre	Saltzman modificado	Tren de muestreo	Pelmor	0-300 µg/m³	0.002 ppm
Hidróxido de azufre	Absorción en solución / Método dinámico	Tren de muestreo	Pelmor	0-100 µg/m³	0.005 ppm
Óxidos de nitrógeno	Pararosanilina	Tren de muestreo	Pelmor	0-200 µg/m³	0.005 ppm
PM_{10}	Gravimétrico	Low-Vol	Tecora	0.1-35 l/min	0.1 ppm

Fuente: Informe del Programa de monitoreo de calidad ambiental, Calidad de aire, emisiones gaseosas, ruidos, iluminación y radiaciones electromagnéticos. Grupos Auxiliares C.H. San Gabán II del 2do. Semestre (2017).

- Estación de monitoreo de calidad de aire
  Las mediciones de partículas, gases y meteorología en el ambiente se realizaron en dos (02) estaciones de monitoreo, ubicados de manera representativa y que permitieron caracterizar las condiciones del área del campamento.

Tabla 6-15. Estaciones de monitoreo ambiental de calidad de aire

Estación	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 – 19S	
		Este (m)	Norte (m)
Aire-Barlovento	A Barlovento	341 662	8 490 842
Aire-Sotavento	A sotavento	342 706	8 482 798

Fuente: Informe del Programa de monitoreo de calidad ambiental, Calidad de aire, emisiones gaseosas, ruidos, iluminación y radiaciones electromagnéticos. Grupos Auxiliares C.H. San Gabán II del 2do. Semestre (2017).

- Resultados
  Los monitoreos fueron llevados a cabo entre el 09/12/2017 y el 11/12/2017, cuyos resultados fueron evaluados en base al D.S. N° 003-2017-MINAM. A continuación, se presentan los resultados de las muestras de calidad de aire.

Tabla 6-16. Resultados del monitoreo de calidad de aire en barlovento.

Parámetros	Hora de inicio	Tiempo de muestreo	Unidades	Resultado	ECA (D.S. N° 003-2017-MINAM)
CO	12:00	8 horas	µg/m³	625	10 000
SO_2	12:00	24 horas	µg/m³	< 13.72	250
NO_x	12:00	1 hora	µg/m³	25.58	200
H_2S	12:00	24 horas	µg/m³	< 2.37	150
PM_{10}	12:00	24 horas	µg/m³	5.02	100

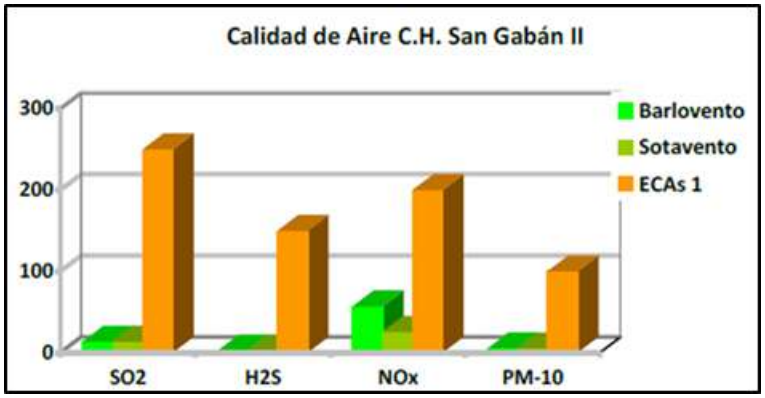
Fuente: Informe del Programa de monitoreo de calidad ambiental, Calidad de aire, emisiones gaseosas, ruidos, iluminación y radiaciones electromagnéticos. Grupos Auxiliares C.H. San Gabán II del 2do. Semestre (2017).

Tabla 6-17. Resultados del monitoreo de calidad de aire en sotavento.

Parámetros	Hora de inicio	Tiempo de muestreo	Unidades	Resultado	ECA (D.S. N° 003-2017-MINAM)
CO	12:00	8 horas	µg/m³	1 183.33	10 000
SO_2	12:00	24 horas	µg/m³	< 13.72	250
NO_x	12:00	1 hora	µg/m³	56.96	200
H_2S	12:00	24 horas	µg/m³	< 2.37	150
PM_{10}	12:00	24 horas	µg/m³	5.15	100

Fuente: Informe del Programa de monitoreo de calidad ambiental, Calidad de aire, emisiones gaseosas, ruidos, iluminación y radiaciones electromagnéticos. Grupos Auxiliares C.H. San Gabán II del 2do. Semestre (2017).

Figura 6-22. Resultados del monitoreo ambiental de calidad de aire



Fuente: Informe del Programa de monitoreo de calidad ambiental, Calidad de aire, emisiones gaseosas, ruidos, iluminación y radiaciones electromagnéticos. Grupos Auxiliares C.H. San Gabán II del 2do. Semestre (2017).

De los resultados se concluye que las concentraciones obtenidas, se encuentran dentro de los niveles establecidos en el estándar de calidad ambiental para aire.

6.1.1.2.2. Ruido ambiental

La central hidroeléctrica San Gabán II, viene desarrollando monitoreos ambientales periódicos en material de ruido ambiental.

- Equipos empleados y metodología de medición
  Se emplearon los siguientes equipos de muestreo y medición:

Tabla 6-18. Parámetros y especificaciones técnicas para el monitoreo de ruido ambiental.

Parámetros	Método	Equipo	Marca
Ruido	Electrónico	Sonómetro digital	TERMARS (33 a 130 dBA

Fuente: Informe del Programa de monitoreo de calidad ambiental, Calidad de aire, emisiones gaseosas, ruidos, iluminación y radiaciones electromagnéticos. Grupos Auxiliares C.H. San Gabán II del 2do. Semestre (2017).

- Estación de monitoreo de ruido ambiental

Tabla 6-19. Estación de monitoreo de ruido ambiental

Puntos de control	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 19 Sur	
	Este (m)	Norte (m)
Exterior Villa de residentes	342790	8483107

Fuente: Informe del Programa de monitoreo de calidad ambiental, Calidad de aire, emisiones gaseosas, ruidos, iluminación y radiaciones electromagnéticos. Grupos Auxiliares C.H. San Gabán II del 2do. Semestre (2017).

- Resultados

  Los monitoreos fueron realizados el 09/12/2017 (Monitoreo diurno) y el 10/12/2017 (Monitoreo nocturno), cuyos resultados fueron evaluados en base al D.S. N° 085-2003-PCM, el cual establece rangos de medición por tipo de zonificación:

Tabla 6-20. Rango de medición de ruido ambiental

Zonificación	Rangos de ruido en unidades dB(A)	
	07:01 a 22:00 horas	22:01 a 07:00 horas
Zona de protección especial	50	40
Residencial	**60**	**50**
Comercial	70	60
Industrial	80	70

Fuente: Decreto Supremo N° 085-2003-PCM "Estándar de Calidad ambiental para Ruido".

La comparación del muestreo con el Estándar de Calidad Ambiental para ruido, se realizó con el rango de **ruido residencial** (60 dBA diurno y 50 dBA nocturno).

Tabla 6-21. Resultado de niveles de ruido diurno medido en los exteriores de la Villa de residentes.

Punto de Control	Coordenadas UTM WGS84 Zona 19S		Hora	Niveles de Ruido (dBA)		Promedio LeqA
	Este (m)	Norte (m)		Mínimo	Máximo	
Exterior Villa de residentes	342790	8483107	09:47	46.1	47.2	46.7

Fuente: Informe del Programa de monitoreo de calidad ambiental, Calidad de aire, emisiones gaseosas, ruidos, iluminación y radiaciones electromagnéticos. Grupos Auxiliares C.H. San Gabán II del 2do. Semestre (2017).

Tabla 6-22. Resultados de niveles de ruido nocturno medido en los exteriores de la Villa de Residentes.

Punto de Control	Coordenadas UTM WGS84 Zona 19S		Hora	Niveles de Ruido (dBA)		Promedio LeqA
	Este (m)	Norte (m)		Mínimo	Máximo	
Exterior Villa de residentes	342790	8483107	22:19	48.0	49.1	48.6

Fuente: Informe del Programa de monitoreo de calidad ambiental, Calidad de aire, emisiones gaseosas, ruidos, iluminación y radiaciones electromagnéticos. Grupos Auxiliares C.H. San Gabán II del 2do. Semestre (2017).

De los resultados se concluyen que se cumple con la normativa ambiental vigente en materia de ruido ambiental.

6.1.1.2.3. Efluentes domésticos

Se vienen desarrollando monitoreos de efluentes domésticos, con una frecuencia semestral, en la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) domésticas ubicadas en el exterior de la Villa de residentes de la central hidroeléctrica San Gabán, en el sector de Chuani. Este monitoreo se desarrolla en cumplimiento del Decreto Supremo N° 003-2010-MINAM, que aprueban los Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales, los cuales establecen los siguientes parámetros a monitorear:

Tabla 6-23. Parámetros a monitorear según los Límites máximos permisibles (L.M.P.).

Parámetros	Unidad	L.M.P.
Aceites y grasas	mg/l	20
Coliformes fecales	NMP/100ml	10 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/l	100
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	200
pH	Unidad de pH	6.5 – 8.5
Sólidos Totales en Suspensión	mg/l	150
Temperatura	°C	< 35

Fuente: Decreto Supremo N° 003-2010-MINAM, Límites máximos permisibles para efluentes de plantas de tratamiento.

- Equipos empleados y metodología de medición

  Para la medición in situ, se emplearon los siguientes equipos:

  - 01 multiparámetro (Medidor de pH) de marca Thermo Scientific, con número de serie V02153.
  - 01 multiparámetro (Medidor de Oxígeno disuelto) de marca Thermo Scientic, con número de serie V00418.
  - 01 multiparámetro (Medidor de Conductividad) de marca Thermo Scientific, con número de serie B 38600.
  - 01 turbidímetro digital, marca HACH, número de serie 0803C028814.

  La metodología consiste en la toma y análisis de las muestras de agua que se realizan utilizando como referencia, metodologías estándares y oficiales como: Standard Methods, EPA y la Resolución Ministerial N° 273-2013-VIVIENDA, protocolo de monitoreo de la calidad de los efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas.

- Estación de monitoreo para efluentes.

Tabla 6-24. Ubicación de las estaciones de monitoreo del sistema de tratamiento de aguas residuales.

Estación	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 – 19S	
		Este (m)	Norte (m)
RD-01	Ingreso a la PTAR	342867	8483129
RD-02	Salida del decantador	342863	8483137
RD-03	Salida de la PTAR	342866	8483133

Fuente: Informe de monitoreo semestral C23091603-I10 - Análisis químico, físico y bacteriológico de las aguas residuales central hidroeléctrica San Gabán II.

- Equipos empleados y metodología de medición

A continuación, se presentan los resultados del análisis de las muestras en el laboratorio acreditado. Los mismos son comparados en la siguiente tabla con los límites máximos permisibles (LMP) de la norma de referencia para aguas residuales, cuyo cumplimiento aplica en el efluente de la planta de tratamiento, que corresponde a la estación RD-03.

Tabla 6-25. Resultados del muestreo de los efluentes tratados en la PTAR.

Parámetros		Unidad	Estaciones de monitoreo			L.M.P.
			RD-01 (Ingreso PTAR)	RD-02 (Salida decantador)	RD-03 (Salida PTAR)	
Caudal		m^3/d	37.4	-----	28.8	-----
Fisicoquímicos	Aceites y Grasas	mg/l	51.1	29	12.7	20
	Cloruros	mg/l	27.82	66.60	65.46	-----
	Cloro residual	mg/l	<0.1	<0.1	1.12	-----
	Color	UC	39.2	37.7	35.2	-----
	Conductividad	µS/cm	419	675	682	-----
	DBO_5	mg/l	116.5	85.5	6.7	100
	DQO	mg/l	147.4	145.6	149	200
	Nitratos	$mgNO_3$-N/l	0.421	<0.062	<0.062	-----
	Oxígeno disuelto	mg/l	<1	<1	1.8	-----
	pH	Unidad pH	5.98	7.13	7.13	6.5 – 8.5
	Sólidos Totales Suspendidos	mg/l	156	90	44	150
	Sulfuros	mg/l	0.0708	<0.0019	<0.0019	-----
	Temperatura	°C	18.7	19.4	19.6	<35
	Turbidez	NTU	116	146	74.5	-----
	Arsénico (As)	mg/l	0.00123	0.00181	0.001448	-----

Parámetros		Unidad	Estaciones de monitoreo			L.M.P.
			RD-01 (Ingreso PTAR)	RD-02 (Salida decantador)	RD-03 (Salida PTAR)	
	Plomo (Pb)	mg/l	0.0006	0.0015	<0.0006	-----
	Zinc (Zn)	mg/l	0.0415	0.1929	0.1391	-----
Microbiológico	Coliformes fecales	NMP/100ml	33000000	<1.8	<1.8	10000
	Coliformes totales	NMP/100ml	79000000	<.1.8	<1.8	-----

Fuente: Informe de monitoreo semestral C23091603-I10 - Análisis químico, físico y bacteriológico de las aguas residuales central hidroeléctrica San Gabán II.

De los resultados obtenidos en la salida del PTAR (estación RD-03), cumple con las concentraciones establecidas en los límites máximos permisibles.

6.1.1.3. Caracterización hidrogeológica

La cuenca de la zona de estudio pertenece a la región hidrográfica del Amazonas. De acuerdo con la estación meteorológica de la localidad de San Gabán, la zona de estudio se sitúa en un área de alta precipitación. La estación de lluvias está comprendida entre los meses de octubre a abril.

El macizo rocoso no constituye un nivel acuífero, y su permeabilidad es por fracturación, sin embargo, el cuatemario presenta permeabilidad por porosidad y es capaz de almacenar agua en sus poros constituyendo un nivel acuífero.

La zona superficial de la roca, que se encuentra más fracturada almacena algo de agua, y se encuentra en conexión con el acuífero del nivel superior de suelos. La capacidad de la roca de almacenar agua depende de si existe conexión con la zona superficial mediante fracturas, y su permeabilidad depende de la interconexión entre fracturas, del tamaño de la fractura y de sus características.

Esta sección presenta una descripción del comportamiento hidrogeológico de las unidades geológicas que se encuentran el área de influencia del Proyecto.

6.1.1.3.1. Unidades hidrogeológicas

Se considera como unidad hidrogeológica a una formación geológica, grupo de formaciones o parte de una formación que puede ser distinguida de acuerdo a la capacidad de producción y de transmitir agua. Los acuíferos (formaciones capaces de transmitir una cantidad importante de agua) y acuitardos (unidades confinantes) son tipos de unidades hidrogeológicas.
A continuación, se describe brevemente el significado de los términos de clasificación hidrogeológica mencionada:

- Acuífero: formación geológica que permite el almacenamiento y el desplazamiento del agua, proporcionando cantidades apreciables de agua para su explotación de una manera fácil y económica.
- Acuitardo: formación geológica de baja permeabilidad que almacena agua, pero la transmite con mucha dificultad, es decir, muy lentamente.
- Acuícludo: formación geológica que almacena agua, pero no la transmite, es decir, que por sus características no permite el movimiento o circulación del agua en su interior.
- Acuífugo: formación geológica absolutamente impermeable que no almacena agua ni la transmite.

Estas tres últimas clasificaciones pueden ser consideradas unidades confinantes cuando el acuífero es del tipo confinado.

De acuerdo con las características litológicas, geológicas y geomorfológicas del área de influencia del Proyecto C.H. San Gabán II, se ha establecido la presencia de las siguientes unidades hidrogeológicas:

- Complejo Izcaybamba (E-ci)

  Consisten en una secuencia bastante gruesa de rocas metamórficas de naturaleza esquistosa, que se encuentra en contacto mediante falla con las rocas del Grupo San José y en contacto transicional asimilante con las rocas intrusivas graníticas. Presenta una permeabilidad baja y una permeabilidad secundaria. De acuerdo a su comportamiento hidrogeológico puede considerarse como un acuifugo.

- Grupo San José (O-sj)

  En términos generales, consta de una secuencia de rocas sedimentarias con bajo grado de metamorfismo. La secuencia está constituida por limo arcillitas carbonosas de color gris oscuro, con ligera estructura pizarrosas y moderada resistencia; de manera local, la roca presenta finas bandas areniscosas de color blanquecino.

  Presenta una permeabilidad media a baja, presenta una permeabilidad secundaria. De acuerdo a su comportamiento hidrogeológico puede considerarse como un acuifugo a acuitardo.

  El área donde se ubica la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas, se ha establecido la presencia de la siguiente unidad geológica (ver mapa PAD1-CHSGII-005 “Mapa de Geología”):

- Depósitos fluviales (Q-fl)

  Están constituidos por bloques sub-redondeados de gran diámetro, embebidos en matriz areno gravosa con cantos y bolonería, distribuidos con incipiente estratificación. Dentro del conjunto es común la ocurrencia de bloques subangulosos y bolonería de varios metros de diámetro. El espesor de estos depósitos es variable, pudiendo alcanzar varias decenas de metros.

  Estos depósitos se caracterizan por tener una permeabilidad alta a media. De acuerdo a su comportamiento hidrogeológico puede considerarse como un acuífero.

  Napa freática
  De acuerdo al Estudio de la Test de Percolación, la napa freática está alrededor de 3 m de profundidad.

6.1.2. Medio biológico

6.1.2.1. Zonas de vida

La clasificación de zonas de vida fue efectuada mediante el sistema elaborado por Leslie R. Holdridge, el mismo que se basa fundamentalmente en dos elementos de clima: precipitación pluvial, temperatura, evapotranspiración potencial y algunas consideraciones de los elementos fisiográficos y comunidades vegetales que contribuyen en la identificación de formaciones naturales, la presencia de cultivos agrícolas, entre otros.

Dentro de la zona de influencia del Proyecto se identificó una zona de vida natural de acuerdo al Mapa Ecológico del Perú (INRENA 1994) la que se describen a continuación:

Se aclara que las zonas de vidas presentes en el área de estudio abarcan solo una, de acuerdo al mapa PAD1-CHSGII-008 “Mapa de zonas de vida”.

A continuación, se describen la característica de la zona de vida presente en área de influencia del proyecto:

Tabla 6-26. Zonas de vida del área evaluada

N°	Zona de vida	Símbolo
1	Bosque pluvial – Montano Subtropical	(bp-MS)

Fuente y elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

Bosque pluvial – Montano Subtropical (Bp-MS)

Se distribuyen en el flanco oriental de los andes entre 1000 y 2000 msnm, y su mayor extensión se ubica al extremo sudeste del área de estudio en las cabeceras de las cuencas Tambopata e Inambari.

La biotemperatura media anual es de 15.2 °C y el promedio de precipitación total por año es de 1889.5 mm, de acuerdo a valores tomados en la estación climatológica vecina de Machupichu (Cusco), correspondiente a la misma zona de vida (guía explicativa del Mapa Ecológico ONERN 1975).

La distribución del área de influencia dentro de esta zona de vida comprende la parte central donde se ubica la mayor parte de los componentes la composición florística es muy similar a la del bosque muy húmedo Montano, con la diferencia de que estas zonas de vida son más "acharrapadas" que se encuentran compuestas por árboles que alcanzan los 15 m. de altura. Donde son comunes los deslizamientos de tierra debido a la fuerte gradiente, como vegetación secundaria se presenta carrizo (*Chusquea sp*.) especies de la familia Melastomaceae, arbolillos de los generos *Polylepis, Alunus, Oreopanax, Porocarpus, Weinmannia Clusia y helechos arbóreos de los Generos Cyathea, Dicksonia, Alsophialla*.

6.1.2.2. Flora y fauna local

La evaluación de la flora y fauna del instrumento de gestión ambiental aprobado (EIA de la C.H. San Gabán II, 1997), enfoca su análisis en función a la zona de vida presente en el área del proyecto descritos en la guía explicativa del mapa ecológico del Perú (ONERN, 1976).

Actualmente, para la descripción de la flora y fauna de la zona de estudio del proyecto, se está empleando información secundaria proveniente de la Declaración de Impacto ambiental del proyecto "Aprovechamiento de la quebrada Tupuri" y su Instrumento Técnico Sustentatorio (ITS Nº 01 Modificación y/o mejora tecnológica para la construcción del Sifón invertido, línea primaria de 22.9 kV, Acceso vehicular de casa de máquinas a Cámara de carga y depósitos de material excedentes B1, B2 y B3 del proyecto Aprovechamiento de la quebrada Tupuri) , proyecto que se ubica frente a la villa de residentes de la central hidroeléctrica San Gabán II, cuyo área de influencia abarca a la villa de residentes, y del EIA del Estudio de factibilidad del Proyecto San Gabán III, donde el titular en ambos casos es empresa generadora de electricidad San Gabán S.A.

Cabe aclarar que la totalidad del área del proyecto se encuentra intervenida, por lo que en los listados de especies presentados en la línea base se mencionan especies que se han registrado en los alrededores y el área de influencia del mencionado DIA, los cuales evaluaron áreas más amplias de muestreo (cercanas geográficamente) por lo que solo se hará tomará información cualitativa respecto a la presencia o ausencia de especies para el área del proyecto

A continuación, se desarrolla la descripción de la línea base.

6.1.2.2.1. Flora

Dentro del ámbito correspondiente a la zona de estudio se encuentran áreas con vegetación natural impactada, en proceso de recuperación, la condición es similar a lo largo de toda la franja de vegetación que se ubica en la proximidad de ese segmento del Corredor Vial Interoceánica Tramo 4, los cuales se tratarían originalmente de matorrales montanos, a juzgar por la vegetación ubicada a la misma altitud en la otra ribera del río.

En área de estudio se encuentra emplazada en un pequeño valle rodeada de escarpadas laderas, en las cuales parte de las tierras están actualmente en actividad, dedicadas a la agricultura en el que se constituyen pequeñas parcelas aún por cosechar, otras cosechadas recientemente y parcelas en barbecho o roturadas para la próxima siembra y zonas urbanas próximas a red vial nacional (carretera interoceánica sur).

Cabe resaltar que el área en evaluación y alrededores se encuentran fuertemente impactadas debido al cambio en uso de suelo para su utilización con fines agrícolas y urbanos.

+ **Metodología de la evaluación florística**

Se utilizó información secundaria de los estudios: Declaración de Impacto ambiental del proyecto "Aprovechamiento de la quebrada Tupuri" y del Informe técnico Sustentatorio (ITS Nº01 Modificación y/o mejora tecnológica para la construcción del Sifón invertido, línea primaria de 22.9 kV, Acceso vehicular de casa de máquinas a Cámara de carga y depósitos de material excedentes B1, B2 y B3 del proyecto Aprovechamiento de la quebrada Tupuri). La información recogida para este estudio es de carácter cualitativo, no obstante, se describe la metodología empleada en el registro de especies de las fuentes citadas.

Las actividades de campo se iniciaron con el reconocimiento general del área de estudio, identificando los puntos de muestreo y reajustándolos con la finalidad del establecimiento definitivo de las unidades de muestreo. Asimismo, se aplicó los métodos para la evolución de bosques. Se realizó el reconocimiento general del área de estudio, identificando los puntos de muestreo, aplicándose el siguiente método:

***Fajas de muestreo*: Hutchinson** (1993) que consiste en la instalación de fajas de 10 m de ancho por longitud variable, para esta evaluación se consideró fajas de muestreo de 10 m de ancho por 150 m de largo, para la aplicación de parcelas de muestreo de 30 m x 10 m.

La metodología aplicada para el cálculo de los patrones de biodiversidad fue la siguiente:

- Índice de Margalef
  Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos S=k_N donde k es constante (Magurran, 1998). Si esto no se mantiene, entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida. Usando S–1, en lugar de S, da DMg = 0 cuando hay una sola especie.

- Índice de Simpson
  Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como 1 – D.

- Índice de Shannon
  Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos

- Equidad
  Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

6.1.2.2.2. Flora

Tabla 6-27. Estación de monitoreo por unidad de vegetación

Estación de monitoreo*	Unidad de vegetación
Captación quebrada Tupuri	Matorrales y bosque de montaña
Captación quebrada Supayhuayco	Matorrales y bosque de montaña
Tubería de conducción	Bosque de montaña
Casa de máquinas C.H. Tupuri	Matorral
Puente Tupuri	Matorral
Río San Gabán	**Monte ribereño**

*Las estaciones de muestreo adoptaron los nombres de los componentes declarados en la DIA.
Fuente: Ítem 3.5.2 del DIA Aprovechamiento de la Quebrada Tupuri.

De las estaciones mencionadas en la tabla anterior, sólo la estación "río San Gabán", se asemeja al área de emplazamiento de la Planta de tratamiento de aguas residuales doméstica.

+ **Resultados**

La composición florística del Área de Influencia Directa del Proyecto está conformada por 38 especies distribuidas en 20 órdenes, 27 familias y 36 géneros, de las cuales 19 corresponden al estrato arbóreo, 12 al arbustivo y 7 al herbáceo. Las familias que presentan el mayor número de especies son: Asteraceae, Fabaceae, Urticaceae y Asteraceae con 6, 4 y 3 especies respectivamente. Tomando como referencia el EIA del estudio de factibilidad de la Central Hidroeléctrica San Gabán III (MINEM, 2010) se consideran nueve especies de flora representativas para la unidad de vegetación Monte ribereño (Mr) registradas también en el áera del proyecto: *Cecropia engleriana* "Cetico", *Cecropia sp*. "Cetico", *Cyperus friburgensis* "Cortadera", Cyperus *luzulae* "Cortadera", *Cyperus ligularis* "Cortadera", *Cyperus ligularis* "Cortadera", *Cyperus odoratus* "Cortadera*", Cyperus sp.* 5 "Cortadera", *Croton lechleri* "Sangre de grado" (MNEM, 2010).

Las especies vegetales identificadas en el Área de Influencia Directa del Proyecto, se mencionan en la siguiente tabla:

Tabla 6-28. Especies Vegetales Identificadas en el Área de Influencia Directa

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Porte
Magnoliales	ANNONACEAE	*Annona sp*	Anona	Arbóreo
Liliales	ALSTROEMERIACEAE	*Bomarea sp*	-----	Arbustivo
Arecales	ARECACEAE	*Ireartea sp*	Chonta	Arbóreo
Arecales	ARECACEAE	*Euterpe sp*	Huasaí	Arbóreo
Asterales	ASTERACEAE	*Munnozia hastifolia*	Ajala	Arbóreo
Asterales	ASTERACEAE	*Senecio melanolepis*	Maicha	Arbustivo
Cucurbitales	BEGONIACEAE	*Begonia sp.*	Begonia	Arbustivo
Lamiales	BIGNONIACEAE	*Jacaranda sp*	Achihua achihua	Arbóreo
Lamiales	BIGNONIACEAE	*Tabebuia sp*	Guayacan	Arbóreo
Malvales	BOMBACACEAE	*Ochroma pyramidale*	Topa	Arbóreo
Fabales	CAESALPINIACEAE	*Cassia tomentosa*	-----	Arbóreo
Rosales	URTICACEAE	*Cecropia sp*	Cetico	Arbóreo
Rosales	URTICACEAE	*Cecropia membranaceae*	Cetico	Arbóreo
Rosales	URTICACEAE	*Cecropia engleriana*	Cetico	Arbóreo
Malphigiales	CLUSIACEAE	*Clusia sp*	Incienso	Arbustivo
Cupressales	CUPRESSACEAE	*Cupressus lusitanica*	Ciprés	Arbóreo
Cyatheales	CYATHEACEAE	*Cyathea lechleri*	Helecho arbóreo	Arbóreo
Fabales	FABACEAE	*Astragalus sp*	Garbancillo	Herbáceo
Fabales	FABACEAE	*Cedrelinga cataeniformis*	tornillo	Arbóreo
Fabales	FABACEAE	*Erythrina sp*	Pisonay	Arbóreo
Fabales	FABACEAE	*Inga edulis*	Pacae	Arbóreo
Fabales	FABACEAE	*Lupinus sp.*	-----	Arbustivo

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Porte
FAbales	FABACEAE	*Trifolium amabile*	Layo	Herbáceo
Zingiberales	HELICONIACEAE	*Heliconia sp.*	Helicornia	Herbáceo
Lamiales	LAMIACEAE	*Salvia sp*	Salvia	Herbáceo
Cornales	LOASACEAE	*Caiophora cirsiifolia*	Capirona	Herbáceo
Lycopodiales4	LYCOPODIACEAE	*Lycopodium sp.*	Licopodio	Arbustivo
Myrtales	MELASTOMATACEAE	*Leandra sp*	-----	Arbustivo
Rosales	MORACEAE	*Ficus sp. antihelmintica*	Ojé	Arbóreo
Myrtales	ONAGRACEAE	*Fuchsia sp.*	-----	Arbustivo
Oxalidales	OXALIDACEAE	*Oxalis sp.*	Trébol	Herbáceo
Piperales	PIPERACEAE	*Piper aduncum*	Matico	Arbustivo
Equisetales	EQUISETACEAE	*Equisetum giganteum*	Cola de caballo	Herbáceo
Rosales	ROSACEAE	*Colletia sp.*	-----	Arbóreo
Solanales	SOLANACEAE	*Solanum sp.*	-----	Arbustivo
Malvales	TILIACEAE	*Heliocarpus americanus*	Pancho	Arbóreo
Rosales	URTICACEAE	*Urera sp*	Ortiga	Arbustivo
Zingiberales	ZINGIBERACEAE	*Costus spp.*	Caña	Arbustivo

Fuente: Ítem 3.5.2 del DIA Aprovechamiento de la Quebrada Tupuri.

Los valores referenciales de diversidad del estudio de la Declaración de Impacto Ambiental Aprovechamiento de la Quebrada Tupuri y del ITS Nº01 Modificación y/o mejora tecnológica para la construcción del Sifón invertido, línea primaria de 22.9 kV, Acceso vehicular de casa de máquinas a Cámara de carga y depósitos de material excedentes B1, B2 y B3 del proyecto Aprovechamiento de la quebrada Tupuri, son los siguientes:

En general las zonas evaluadas presentan valores de diversidad alfa (H'α) mayores a 2 bits/individuo, excepto en los casos de la estación de muestreo 02 donde se observa una muy escasa riqueza específica (ocho especies) y una fuerte dominancia parte de la especie *Lachemilla pinnata* (Ruiz & Pav.) Rothm y punto de muestreo 01 en la que también se puede observar un valor bajo de riqueza específica (15 especies).

En cuanto a los valores de equidad, las estaciones de muestreo 02 y 05 presentan máximos valores indicando que en su composición las especies se encuentran con igualdad de abundancia, a diferencia de la estación 01 en donde existen especies predominantes.

Por lo general se pueden observar valores altos, lo que indica que la flora en el ecosistema estudiado presenta una estructura bastante organizada.

Se aclara que el área de emplazamiento destinado a la planta de tratamiento de aguas residuales se encuentra en un área intervenida, por lo que el listado de especies ofrece un abanico de especies que ocurren zonas aledañas, algunas no registradas en la zona de estudio, pero que, al tratarse de especies encontradas en una misma zona de vida, podrían ser utilizadas en los posteriores planes de restauración ambiental.

6.1.2.2.3. Fauna

La fauna silvestre es sin duda el mejor indicador del medio biológico, por ser más sensible a los efectos adversos de un proyecto o actividad en todas sus fases de ejecución, asimismo posee buenos bioindicadores de la perturbación y destrucción de sus hábitats, esta última la principal amenaza a la fauna siendo un impacto negativo fuerte de un proyecto de inversión (SAG 2004).

En este entender, para el presente Estudio se ha considerado la evaluación de los siguientes grupos taxonómicos: mamíferos, aves, reptiles y peces, debido a que son ligeramente fácil de observarlos, cuantificarlos, y aplicar índices de diversidad, asimismo se ha determinado el estado legal de las especies silvestres identificadas según criterios nacionales (listas de categorización de especies amenazadas de flora y fauna silvestre del estado D.S: N°004-2014-MINAGRI) e internacionales (Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2021.1, Lista de Especies incluidas en los Apéndices de la Convención Internacional sobre la

Comercialización de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre – CITES 2020-1), Al igual que en el caso de fauna se recurrirá a información secundaria proveniente del estudio: Declaración de Impacto ambiental del proyecto "Aprovechamiento de la quebrada Tupuri", proyecto que se ubica frente a la villa de residentes de la central hidroeléctrica San Gabán, por lo que la información dispensada será principalmente cualitativa y los listados de especies se tratan de especies registradas en un área mayor (área de influencia del DIA mencionado)sin embargo son especies que también podrían ocurrir en la actual zona de estudio, ya que se encuentra en la misma zona de vida.

+ **Distribución de la fauna según los hábitats**

Los ecosistemas y hábitats identificados en el área de estudio se indican a continuación:

- Fauna del bosque ribereño (playas, islas y complejo de orillares)

En terrenos planos, de riberas arenosas y sin vegetación, la avifauna está representada principalmente por las garzas, playeros migratorios, chotacabras y martines pescadores que son las especies más comunes en las riberas de los ríos y en las playas.

Asimismo, a lo largo del río San Gabán es frecuente observar la presencia de águilas y gavilanes de los cuales el gavilán tijereta *Elanoides forficatus*, capturan la atención por la exhibición de vuelo y por la cola profundamente ahorquillada.

En relación a la fauna mastozoológica ésta es muy restringida por las actividades antrópicas que en ella se realizan, lo cual origina el desplazamiento de la fauna mayor a zonas de difícil acceso.

- Fauna de superficies antrópicas (áreas de cultivo, pastizales y purmas recientes) - bosques de transición

La presencia de especies de la fauna silvestre en las áreas de cultivo y pastizales acarrean conflictos, siendo los más comunes los producidos por los vertebrados e invertebrados atraídos por las cosechas, como por ejemplo el añuje *Dasyprocta sp.* que se nutre de yuca, los monos y loros que comen plátanos, papaya, maíz y cacao. Asimismo, algunos cultivos atraen a aves y roedores que buscan refugio. Las aves de corral atraen a pequeños depredadores como el tigrillo *Leopardus pardalis*, el tayra *Eira barbara* y el coatí *Nasua nasua*, entre otros. Estos problemas no pueden ser evitados manejando la fauna en los bosques y pastizales, ya que la proliferación de roedores y aves dañinas se produce a consecuencia de la abundancia de alimentos que les brinda la agricultura. Las poblaciones de pequeños depredadores también aumentan por la disponibilidad de presas como las aves de corral.

La fauna que caracteriza a los denominados bosques de transición. Entre los mamíferos, según encuestas realizadas a los pobladores locales se tiene a la carachupa o armadillo *Dasypus novemcinctus*; entre los mamíferos Artiodactyla destaca el sajino *Tayassu tajacu* y entre los carnívoros, el tigrillo *Leopardus pardalis*.

Entre los ofidios merece indicarse a la más abundante y frecuente el jergón *Bothrops atrox*.

Entre las aves que caracterizan a este ambiente encontramos el caracara *Daptrius ater*, la cual es fácilmente ubicable por los gritos que se escuchan desde los ríos y áreas abiertas. Completan el cuadro aviar los guacamayos *Ara spp.* y martín pescador *Chloroceryle amazona*.

- Ecosistema de bosques no inundables (tierra firme)

- Fauna de los bosques de lomas y colinas
En relación a la herpetofauna en estos tipos de hábitats presentes es factible encontrar a ofidios como loro machaco *Bothrops bilineatus*.

Entre las aves es frecuente encontrar las perdices *Crypturellus cinereus*; las pavas de monte *Penélope jacquacu* y *Crax salvini*. Asimismo, las aves de pequeño porte, son bastante diversas en este tipo de ambiente. La conformación de grupos mixtos de aves pequeñas y coloridas formadas por especies de las familias Trogonidae, Tyrannidae Trochilidae principalmente, tiene una especial importancia ecológica dentro de los bosques maduros. Un ave de estos medios y emblemático es el gallito de las rocas (*Rupícola peruviana*) de la familia Cotingidae.

En los diferentes ambientes de este tipo de hábitat de lomas y colinas bajas se encuentran los mamíferos del grupo de los roedores: paca *Agouti paca* y el añuje *Dasyprocta fuliginosa,* cuyas poblaciones están siendo diezmadas debido a que son muy buscados por su carne.

- Ecosistemas acuáticos (Recursos Hidrobiológicos)

- Fauna acuática de aguas lóticas (ríos y quebradas)
  Las comunidades hidrobiológicas de agua dulce de mayor relevancia ecológica e indicadora de calidad del ambiente, fueron consideradas para la presente evaluación; Plancton (fitoplancton y zooplancton), bentos (macro invertebrados), perifiton y peces. Estas comunidades cumplen un rol importante, de sostenibilidad del sistema de la red trófica del ecosistema. La capacidad de estos organismos para responder de manera directa ante impactos de carácter ambiental, debido a su estrecha relación de dependencia con el medio físico acuático circundante, la presencia o ausencia de estos organismos como un indicador de la calidad del ambiente acuático y su relativa facilidad de muestreo mediante metodologías estandarizadas, las convierte, en instrumentos muy útiles de medición para identificar impactos ambientales generados por los diferentes proyectos ambientales.

Tabla 6-29. Estaciones de monitoreo hidrobiológico

Departamento	Provincia	Distrito	Estación de monitoreo	Localización	Coordenadas UTM WGS84 Zona 19 Sur	
					Este (m)	Norte (m)
Puno	Carabaya	Ollachea	ACAP-03	Antes de la zona de captación	342819	8482333
		Ollachea	HBIO-01	Entre la zona de captación y zona de descarga	342602	8483768

Fuente: Estudio Hidrobiológico, para la determinación del caudal ecológico C. H. San Gabán II.

+ **Diseño muestral**

Debido a que la información de la línea ha sido obtenida de un estudio secundario, se presenta un breve resumen de los métodos empleados en el mismo para la obtención de dicha información:

La caracterización y la distribución de la fauna silvestre estuvieron basadas en el tipo de cobertura vegetal la que fue determinada en sectores seleccionados a partir de la información bibliográfica, cartográfica y la extraída del análisis de los datos de campo.

Esta caracterización se realizó dentro del área de influencia y consistió en determinar los diferentes parámetros comunitarios utilizados convencionalmente. Para esta caracterización se utilizó un diseño muestral estratificado al azar, donde cada estrato fue determinado por el análisis de la cobertura vegetal.

Esta metodología asegura obtener réplicas en todos los diferentes hábitats. Y es más representativa que si solamente se coloca puntos de evaluación al azar, y puede ser que se tengan demasiados puntos de monitoreo en algunos hábitats muy localizados, simplemente debido al azar.

El diseño de las unidades muestrales para los mamíferos y aves se planteó considerando las formaciones vegetales, presencia de cuerpos de agua, tiempo de evaluación, entre otros.

- Mamíferos

  Dentro de las especies que componen la fauna silvestre, los mamíferos son un grupo importante de evaluar dada su sensibilidad a perturbaciones antropogénicas.

  Para la evaluación de mamíferos, se ha utilizado métodos directos (trampeo, observación) e indirectos (búsqueda de evidencias de presencia: huellas, huesos, heces, vocalizaciones, entrevistas, etc.).

  El registro de especímenes terrestres se realizó mediante observación directa en censos diurnos y nocturnos en transectos lineales.

  Asimismo, para complementar la información obtenida mediante trampeo y censos, se aplicaron encuestas no estructuradas (conversación con los pobladores locales e identificación de especies mediante dibujos de animales).

  El registro de especímenes se realizó en transectos de 300 m de longitud, durante el atardecer o por la noche. Se registraron los individuos contactados visualmente en cada transecto dentro de un ancho de 30 m.

- Aves

  La evaluación de las aves en el área de estudio requirió de la aplicación de un método de inventario y censo, la observación directa con binoculares y un escaneo visual y auditivo minucioso. Para el censo se empleó el método de conteo de puntos en una línea de transecto (Reynolds et al. 1980, Buckland 1987, Bibby et al. 1985, Bibby y Charlton 1991). Este método es uno de los más eficientes para calcular la abundancia, en especial cuando la evaluación comprende, como en este caso, un área de estudio amplia, diferentes tipos de hábitat (Bibby et al. 1992).

  Aun cuando los puntos de censo fueron ubicados en los sectores en similar proporción, el número final de puntos de censo se definió en función de la extensión de las unidades de vegetación en cada uno de estos sectores y a la extensión de los sectores en el área de estudio. Los censos se realizaron a lo largo del día, desde la madrugada hasta el atardecer (18:30 horas).

  Los puntos se ubicaron a una distancia mínima de 100 m, que es la distancia mínima recomendada. Los registros se emplearon en la descripción de la composición de especies y en el cálculo de los índices de diversidad. Se siguió la clasificación taxonómica de aves de Clements & Shany (2001) tanto a nivel de especie, como en los taxa mayores.

- Reptiles y anfibios

  Los anfibios y reptiles fueron colectados usando la técnica de muestreo de búsqueda por encuentro visual y la técnica de muestreo por parcelas (Heyer et al., 1 994) las cuales se establecieron por cada tipo de hábitat. La ubicación de los sitios muestreados fue georeferenciada y se registró su elevación sobre el nivel del mar.

- Hidrobiología

- Plancton: Conformado por las comunidades de organismos vegetales y animales (fitoplancton y zooplancton) que viven en suspensión en los cuerpos de agua a la deriva o transportados por los movimientos del agua. Para selva se colecta en remansos de la zona de orilla de cada estación; se filtra 40 litros de agua mediante el uso de una red estándar de plancton (malla 20 micras), para obtener las muestras (donde los organismos microscópicos quedan atrapados en la red). La fijación será con formalina (40mL/1L muestra).

- Bentos: Para el muestreo de macroinvertebrados bentónicos en selva se colecta con la red Surber los organismos. Se realiza 3 réplicas. La preservación se realiza en alcohol al 70%.

- Perifiton: Conformado por una comunidad compleja de microbiota (algas, bacterias, hongos, macroinvertebrados y detritus orgánico e inorgánico) que se encuentra asociada a un sustrato (piedra, tallos y hojas de plantas acuáticas sumergidas). La colecta de muestra se realiza con tres (03) repeticiones en los distintos microhábitats encontrados. La colecta se realiza en las áreas litorales con un raspado con cepillo, en un área de 25 cm2, a las piedras, maderas y otros substratos que hayan estado sumergidos, en el punto de muestreo. La muestra es colectada en frascos de plástico de boca ancha de 500mL, preservados con formalina (40mL/1L muestra).

- Peces: La colecta de peces en selva se realiza utilizando la red de arrastre, se efectuará de 3 a 5 lances. A las orillas se realizan colectas de peces utilizando la red calcal. La preservación es con formol al 10% y alcohol al 70%.

La bibliografía empleada para la identificación confirmatoria de las especies se presenta a continuación:

- CLEMENTS, J. F. & N. Shany. 2001. A field guide to the birds of Perú. Temecula, CA: Ibis Publishing.
- HEYER, W.R. et al. 1994. Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington. 364
- KOEPCKE, M. 1964. Las aves del departamento de Lima. Gráfica Morsom S.A. Lima - Perú.
- PLENGE, M. 2005. Lista de aves del Perú. PROMPERÚ.
- RIDGELY, R. S. & G. Tudor. 1994. The birds of South America: the suboscine passerines. Univ. Texas Press, Austin, Texas, 2: i-xii, 1-814.

+ **Resultados**

Se registraron 72 especies de vertebrados, entre los cuales 68 especies son silvestres y cuatro son especies domesticadas.

Tabla 6-30. Número de Vertebrados Encontrados en el Área de Estudio

Clase	N° de Especies
Peces	01
Anfibios	03
Reptiles	02
Aves	56
Mamíferos (silvestres)	06
Mamíferos (domésticos)	04
Total	**72**

Fuente: DIA aprovechamiento quebrada Tupuri.

- Patrones de diversidad faunística

Los valores observados de diversidad y abundancia de fauna silvestre en las nueve estaciones evaluadas se presentan en las siguientes tablas.

En general las zonas evaluadas presentan valores de diversidad alfa (H'α) mayores a 1,0 bits/individuo, excepto en los casos de las estaciones quebradas Tupuri y Supayhuayco y tubería de conducción, donde se observa una mayor riqueza específica (29, 30 y 45 especies, respectivamente).

Se presenta a continuación el listado de especies registradas en todo el ámbito del proyecto:

+ **Resultado de monitoreo de fauna silvestre**

Tabla 6-31. Lista de fauna silvestre identificada

Familia	Nombre científico	Nombre común
Anfibios		
Hylidae	*Tropiriuus dp.*	Lagartija
Mamíferos		
Cervidae	*Odocoleius virginianus*	Venado de cola blanca
Ursidae	*Tremarctos ornatus*	Oso de anteojos
Mephitidae	*Conepatus rex*	Zorrino
Dasyproctidae	*Dasyprocta punctata*	Añuje
Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Picuro
Atelidae	*Alouatta seniculus*	Cotomono
Cebidae	*Cebus spp.*	Martin negro
Tayassuidae	*Pecari tajacu*	Sajino
Aves		
Cracidae	*Penelope monte*	pava del monte
Carthartidae	*Cathartes aura*	gallinazo de cabeza roja
Carthartidae	*Cathartes melabrotos*	Gallinazo de cabeza amarilla
Carthartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo de cabeza negra
Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Huaco
Ardeidae	*Egretta sp p.*	Garza
Falconidae	*Falco peregrinus*	Halcon peregrino
Psittacidae	*Arantiga wagleri*	Cotorra de wagler
Psittacidae	*Brotogeris sp.*	pihuicho
Columbidae	*Columba plumbea*	Paloma cuculi
Columbidae	*Columba cayenensis*	Paloma del monte
Columbidae	*Columbigallina minuta*	Tortolita
Furnaridae	*Fumaris rufus*	Hornero
Tyrannidae	*Pintagus licor*	ben que te vi
Tyrannidae	*Pintagus sulphuratus*	ben que te vi mayor
Hirundinidae	*Notiochelidion cyanoleuca*	Santa rosita
Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Violinista
Turdidae	*Turdus chiguanco*	Chihuanco
Gorrion europeo	*Coereba flaveola*	mielero

Fuente: DIA aprovechamiento Quebrada Tupuri

A continuación, se presenta el resumen de datos cuantitativos, de los cuales se recoge los datos ocurridos en el punto de muestreo Río San Gabán, que es el más cercano a la planta de tratamiento de aguas residuales.

+ **Aves**

Tabla 6-32. Índices de diversidad para aves.

Estación de muestreo	Nº Puntos	Diversidad H´	N.º Especies
Captación Qda. Tupuri	8	2,69	18
Captación Qda. Supayhuayco	8	2,45	21
Tubería de conducción	21	2,34	22
Casa de máquinas C.H. Tupuri	5	1,02	12
Puente Tupuri	4	0,98	8
Río San Gabán *	**4**	**1,45**	**16**

* Punto de muestreo próximo a la Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas, en el sector de Chuani Pujro.

Fuente: DIA aprovechamiento Quebrada Tupuri.

De acuerdo a la información obtenida a partir del DIA de Aprovechamiento de la Quebrada Tupuri. Los valores, tanto de riqueza como de diversidad en aves (H') fueron muy variables. En la estación Río San

Gabán, la diversidad obtenida fue baja (H'=1.45 nits/individuo), registrándose 16 especies en 4 puntos de muestreo.

+ **Mamíferos**

Tabla 6-33. Índices de diversidad para mamíferos

Estaciones de muestreo	Nº Puntos	Diversidad	Nº Especies
Captación Qda. Tupuri	3	1,29	6
Captación Qda. Supayhuayco	3	1,32	7
Tubería de conducción	8	1,87	9
Casa de máquinas C.H. Tupuri	3	0,65	5
Puente Tupuri	2	0,54	2
Río San Gabán	3	0,98	4

Fuente: DIA aprovechamiento de la quebrada Tupuri

De acuerdo a la información obtenida a partir del DIA de Aprovechamiento de la Quebrada Tupuri. Los valores, tanto de riqueza como de diversidad en mamíferos (H') fueron muy variables. En la estación Río San Gabán, la diversidad obtenida fue muy baja (H'=0,98 nits/individuo), registrándose 4 especies en 3 puntos de muestreo

+ **Reptiles y anfibios**

Tabla 6-34. Índices de diversidad para mamíferos

Estaciones de muestreo	Nº Puntos	Diversidad	Nº Especies
Captación Qda. Tupuri	1		1
Captación Qda. Supayhuayco	3		1
Tubería de conducción	8		0
Casa de máquinas C.H. Tupuri	3		0
Puente Tupuri	2		0
Río San Gabán	3	0,63	2

Fuente: DIA aprovechamiento de la quebrada Tupuri

De acuerdo a la información obtenida a partir del DIA de Aprovechamiento de la Quebrada Tupuri. Los valores, tanto de riqueza como de diversidad en reptiles y anfibios (H') fueron muy variables, muy escasos en la mayoría de estaciones de muestreo. En la estación Río San Gabán, la diversidad obtenida fue muy baja (H'=0,63 nits/individuo), registrándose 2 especies en 3 puntos de muestreo

6.1.2.2.4. Componente Hidrobiológico

De la información recabada del DIA de aprovechamiento de la quebrada Tupuri. Se emplea puntos de muestreo ubicados sobre el río San Gabán, por ubicarse exactamente en las inmediaciones de la planta de tratamiento de residuos, se prevé que las actividades desarrolladas tendrán un impacto en la biota hidrobiológica en estas estaciones, por lo que se emplea la información cuantitativa de estos puntos. Los puntos en mención son: ACAP-03 y HBIO-01, los resultados se presentan a continuación:

+ **Plancton**

Conformado por organismos microscópicos vegetales y animales, que viven suspendidos en la columna de agua y que están compuestos por diferentes especies que se agrupan en fitoplancton (plancton vegetal o microalgas) y zooplancton (plancton animal). En el área de estudio la evaluación del plancton incluyo el análisis del fitoplancton y el zooplancton.

- Fitoplancton

Para poder desarrollarse el fitoplancton desde vivir en lugares donde exista luz y minerales en suspensión. Por este motivo el fitoplancton solamente puede desarrollarse en las primeras capas de agua, dado que la

luz que traspasa esta profundidad no tiene suficiente calidad para producir la fotosíntesis adecuadamente. La profundidad a la que se encuentre el fitoplancton depende de la densidad, de la salinidad y de la temperatura del agua. En las siguientes tablas y gráficos, se muestra la las riqueza y abundancia de especies.

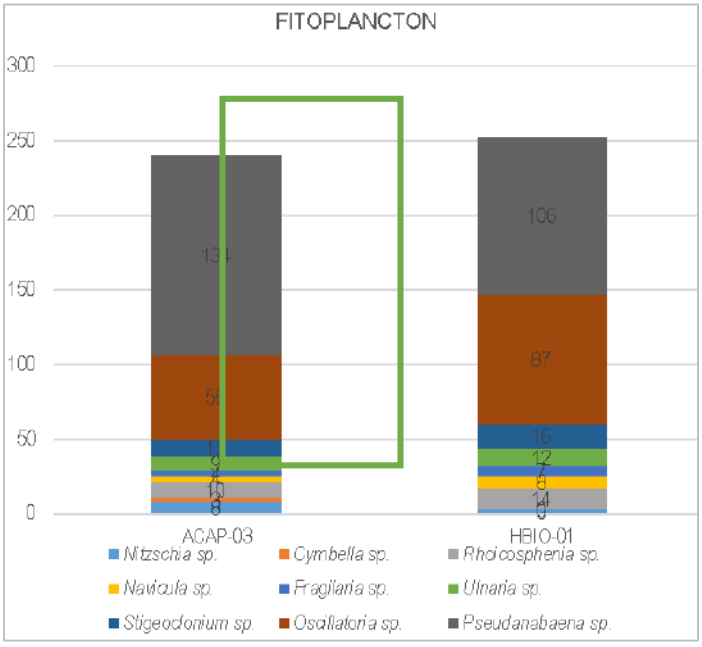
Tabla 6-35. Riqueza de especies del Fitoplancton por cada estación de muestreo

Clasificación taxonómica			Estaciones de muestreo			
Clase	**Familia**	**Taxon**	**ACAP -03**	**HBIO-01**	**Abundancia absoluta**	**Densidad relativa %**
Bacillariophyceae	Bacillariales	*Nitzschia sp.*	8	3	**11**	**2.23%**
	Cymbellales	*Cymbella sp.*	3	0	**3**	**0.61%**
		Rhoicosphenia sp.	10	14	**24**	**4.87%**
	Naviculales	*Navicula sp.*	4	8	**12**	**2.43%**
	Fragilariales	*Fragilaria sp.*	4	7	**11**	**2.23%**
	Licmophorales	*Ulnaria sp.*	9	12	**21**	**4.26%**
Chlorophyceae	Chaetophorales	*Stigeoclonium sp.*	12	16	**28**	**5.68%**
	Oscillatoriales	*Oscillatoria sp.*	56	87	**143**	**29.01%**
	Synechococcales	*Pseudanabaena sp.*	134	106	**240**	**48.68%**
Abundancia			493			
Riqueza de especies			9 taxas			
Riqueza de Margalef			1.31			
Índice de Simpson			0.692			
Índice de Pielou			0.685			
Índice de Shannon-Wiener			1.505			

Fuente: Estudio Hidrobiológico, para la determinación del caudal ecológico C. H. San Gabán II.

En el taxa de fitoplancton se tiene una abundancia total de 493 registros, con 9 especies, 8 familias y 2 clases. Respecto a los índices de diversidad, el índice de Shannon-wiener (H'= 1.505 nits/individuo) indica un valor de diversidad de especies moderado para los puntos de muestreo evaluados. El índice de Pielou (J= 0.68) indica que la abundancia relativa de las especies registras fue poco equitativa. Según el índice de Simpson, la probabilidad de que dos muestras tomadas al azar pertenezcan a una misma especie fue baja (1-D= 0.69).

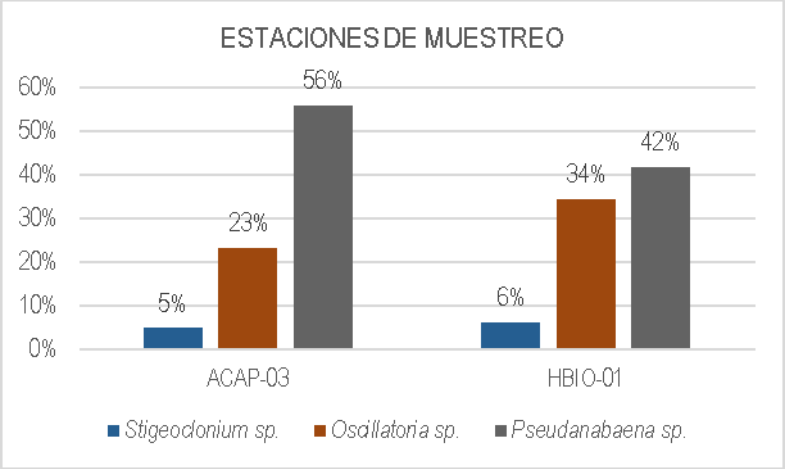
Figura 6-23. Riqueza de especies de fitoplancton registrado para cada estación de muestreo



Fuente: Estudio Hidrobiológico, para la determinación del caudal ecológico C. H. San Gabán II.

Del total de 9 especies registradas, 2 taxa presentaron una abundancia mayor en comparación a los otros. Las especies más abundantes en ambos puntos de muestreo fueron: *Oscillatoria sp. y Pseudanabaena sp.*

Figura 6-24. Abundancia relativa (%) del fitoplancton en las estaciones de muestreo



Fuente: Estudio Hidrobiológico, para la determinación del caudal ecológico C. H. San Gabán II.

Del total de taxa, 3 especies son las dominates, estas fueron: *Pseudanabaena sp*. fue la más abundante, seguido *de Oscillatoria sp*. y *Stigeoclonium sp.*

Tabla 6-36. Índices de diversidad de Fitoplancton por estación de muestreo

Índices	Estaciones de muestreo	
	ACAP-03	HBIO-01
N individuos (N)	240	253
N especies (S)	9	8
Riqueza de Margalef (d)	1.46	1.265
Equidad de Pielou (J)	0.6258	0.7079
Diversidad Shannon-Wiener (H)	1.375	1.472
Diversidad de Simpson (1-D)	0.6264	0.695
Dominacia de Simpson (λ o D)	0.3736	0.305

Fuente: Estudio Hidrobiológico, para la determinación del caudal ecológico C. H. San Gabán II.

Sobre la comparación de ambos puntos de muestreo, los valores de abundancia son similares, pero ligeramente mayores en el punto HBIO-01 (253 individuos), al igual que la riqueza de especies, siendo mayor en el punto ACAP-03 con 9 especies.

Sobre los índices de diversidad, los valores en ambos puntos de muestreo son similares, aunque ligeramente mayores para el punto HBIO-01 (H'= 1.472 nits/individuo) este valor indica una diversidad moderada en cada punto de muestreo. Sobre el índice de diversidad de Simpson (1-D= 0.69) este valor indica que la probabilidad de que dos muestras tomadas al azar pertenezcan a una misma especie fue baja y el índice de equidad de Pielou (J= 0.71) que indica que la distribución de las abundancias de especies fue moderamente equitativa.

- Zooplancton

  El zooplancton constituye el plancton animal. Está constituido por aquellos organismos que se alimentan de fitoplancton, por lo tanto, son los consumidores primarios en la cadena alimentaria del ecosistema acuático. En las siguientes tablas y gráficos, se muestra la las riqueza y abundancia de especies.

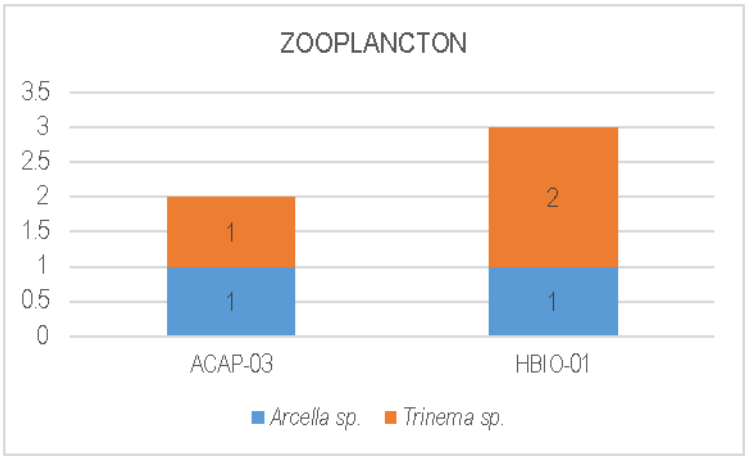
Tabla 6-37. Riqueza de especies del Fitoplancton por cada estación de muestreo

Clasificación taxonómica			Estaciones de muestreo			
Clase	Familia	Taxón	ACAP-03	HBIO-01	Abundancia absoluta	Abundancia relativa %
Lobosa	Arcellidae	*Arcella sp.*	1	1	2	40
Filosia	Euglyphidae	*Trinema sp.*	1	2	3	60
Abundancia por punto de muestreo			2	3	5	100

Fuente: Estudio Hidrobiológico, para la determinación del caudal ecológico C. H. San Gabán II.

En el taxa de zooplancton se tiene una abundancia total de 5 registros, con 2 especies, 2 familias y 2 clases. Respecto a los índices de diversidad, el índice de Shannon-wiener (H'= 1.505 nits/individuo) indica un valor de diversidad de especies moderado para los puntos de muestreo evaluados. El índice de Pielou (J= 0.68) indica que la abundancia relativa de las especies registras fue poco equitativa. Según el índice de Simpson, la probabilidad de que dos muestras tomadas al azar pertenezcan a una misma especie fue baja (1-D= 0.69).

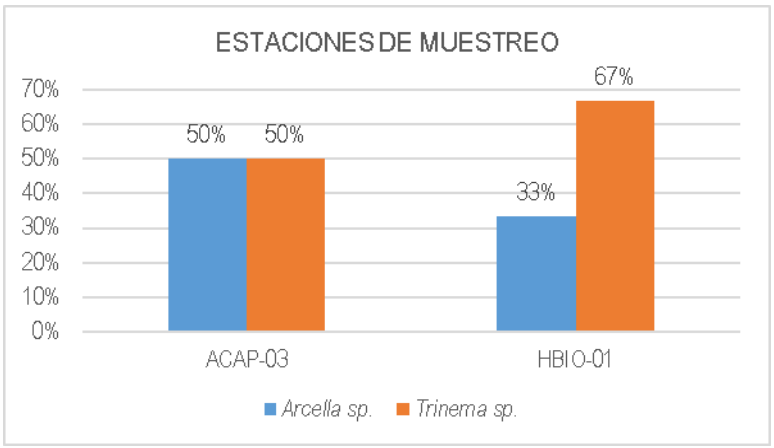
Figura 6-25. Riqueza de especies de zooplancton registrado para cada estación de muestreo.



Fuente: Estudio Hidrobiológico, para la determinación del caudal ecológico C. H. San Gabán II.

En el caso del taxa zooplancton solo se registraron dos especies, se en el gráfico se representa la distribución de las abundancias de cada especie, se aprecia que la que presenta una mayor abundancia fue *Trinema sp*.

Figura 6-26. Abundancia relativa (%) del fitoplancton en las estaciones de muestreo.



Fuente: Estudio Hidrobiológico, para la determinación del caudal ecológico C. H. San Gabán II.

En términos de abundancia relativa porcentual para dos taxas, para el punto ACAP-03 la abundancia relativa fue equitativa, en cuanto al punto HBIO-01 la abundancia relativa fue mayor en la especie *Trinema sp.*

Tabla 6-38. Índices de diversidad de Zooplancton por estación de muestreo

Índices	Estaciones de muestreo	
	ACAP-03	HBIO-01
N individuos (N)	2	3
N especies (S)	2	2
Riqueza de Margalef (d)	1.443	0.9102
Equidad de Pielou (J)	1	0.9183
Diversidad Shannon-Wiener (H)	0.6931	0.6365
Diversidad de Simpson (1-D)	0.5	0.4444
Dominacia de Simpson (λ o D)	0.5	0.5556

Fuente: Estudio Hidrobiológico, para la determinación del caudal ecológico C. H. San Gabán II.

Sobre la comparación de ambos puntos de muestreo, los valores de abundancia son similares, pero ligeramente mayores en el punto HBIO-01 (3 individuos), en ambos puntos la riqueza de especies fue igual (2 taxa).

Sobre los índices de diversidad, los valores en ambos puntos de muestreo son similares, aunque ligeramente mayores para el punto ACAP-03 (H'= 0.64 nits/individuo) este valor indica una diversidad baja en cada punto de muestreo. Sobre el índice de diversidad de Simpson (1-D= 0.5) este valor indica que la probabilidad de que dos muestras tomadas al azar pertenezcan a una misma especie fue baja y el índice de equidad de Pielou (J= 1) que indica que la distribución de las abundancias de especies fue completamente equitativa para el punto ACAP-03.

- Perifíton

El perifíton es un componente de las comunidades bióticas acuáticas, su estudio es importante tanto desde la perspectiva ecológica, para poder comprender el funcionamiento de las comunidades acuáticas. Es un componente de las comunidades. En las siguientes tablas y gráficos, se muestra la las riqueza y abundancia de especies.

Tabla 6-39. Riqueza de especies del Perifíton por estación de muestreo

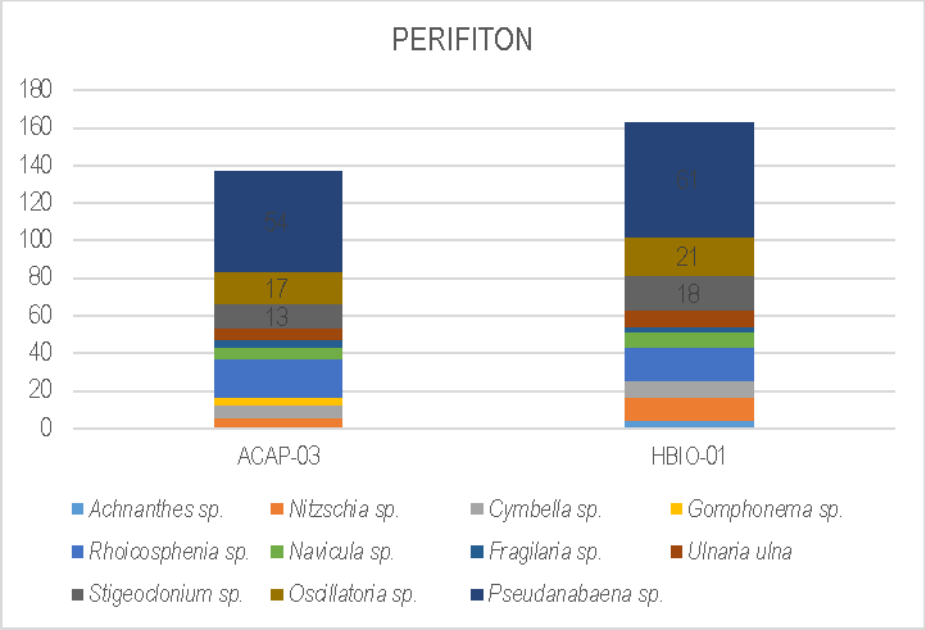
Clasificación taxonómica			Rio San Gabán			
Clase	Familia	Taxón	ACAP-03	HBIO-01	Abundancia absoluta	Densidad relativa %
Bacillariophyceae	Achnanthaceae	*Achnanthes sp.*	0	4	4	1.33%
	Bacillariaceae	*Nitzschia sp.*	5	12	17	5.67%
	Cymbellaceae	*Cymbella sp.*	7	9	16	5.33%
	Gomphonemataceae	*Gomphonema sp.*	4	0	4	1.33%
	Rhoicospheniaceae	*Rhoicosphenia sp.*	21	18	39	13.00%
	Naviculaceae	*Navicula sp.*	6	8	14	4.67%
	Fragilariaceae	*Fragilaria sp.*	4	3	7	2.33%
	Ulnariaceae	*Ulnaria ulna*	6	9	15	5.00%
Chlorophyceae	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium sp.*	13	18	31	10.33%
Cyanophyceae	Oscillatoriaceae	*Oscillatoria sp.*	17	21	38	12.67%
	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena sp.*	54	61	115	38.33%
Abundancia			300			
Riqueza de especies			11 taxas			
Riqueza de Margalef			1.753			
Índice de Simpson			0.798			
Índice de Pielou			0.810			
Índice de Shannon-Wiener			1.944			

Fuente: Estudio Hidrobiológico, para la determinación del caudal ecológico C. H. San Gabán II.

En el taxa de perifiton se tiene una abundancia total de 300 registros, con 11 especies, 11 familias y 3 clases.

Respecto a los índices de diversidad, el índice de Shannon-wiener (H'= 1.944 nits/individuo) indica un valor de diversidad de especies moderado para los puntos de muestreo evaluados. El índice de Pielou (J= 0.81) indica que la abundancia relativa de las especies registras fue poco equitativa. Según el índice de Simpson, la probabilidad de que dos muestras tomadas al azar pertenezcan a una misma especie fue baja (1-D= 0.79).

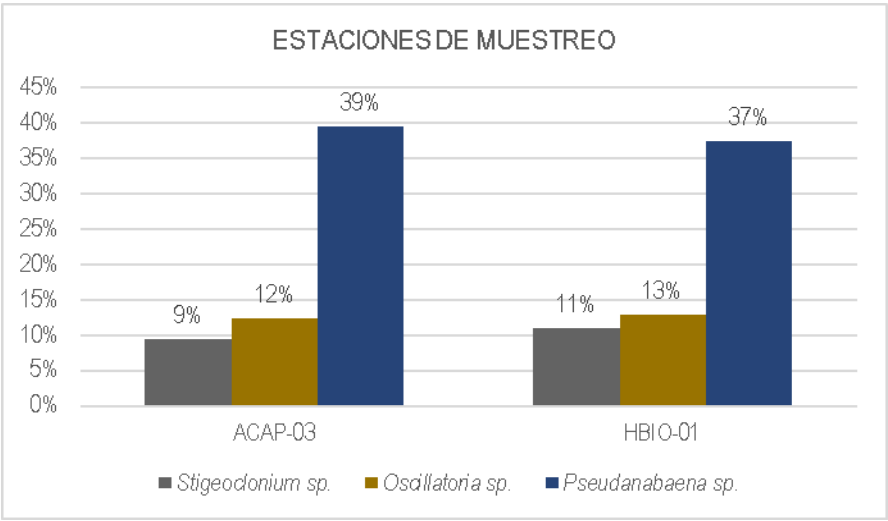
Figura 6-27. Riqueza de especies de perifíton registrado para cada estación de muestreo



Fuente: Estudio Hidrobiológico, para la determinación del caudal ecológico C. H. San Gabán II.

En el caso del taxa zooplancton solo se registraron 11 especies, se en el gráfico se representa la distribución de las abundancias de cada especie, se aprecia que las especies que presenta una mayor abundancia es compartida en cada punto de muestreo. Estas especies fueron: Pseudanabaena sp., Oscillatoria sp. y Stigeoclonium sp.

Figura 6-28. Abundancia relativa (%) del perifiton en las estaciones de muestreo.



Fuente: Estudio Hidrobiológico, para la determinación del caudal ecológico C. H. San Gabán II

En términos de abundancia relativa porcentual para 11 taxas, para la distribución de las abundancias fue equivalente en los dos puntos, siendo la especie de más dominancia *Pseudabaena* sp.

Tabla 6-40. Índices de diversidad de Perifíton por estación de muestreo

Índices	Estaciones de muestreo	
	ACAP-03	HBIO-01
N individuos (N)	137	163
N especies (S)	10	10
Riqueza de Margalef (d)	1.829	1.767
Equidad de Pielou (J)	0.8208	0.8438
Diversidad Shannon-Wiener (H)	1.89	1.943
Diversidad de Simpson (1-D)	0.7873	0.8041
Dominacia de Simpson (λ o D)	0.2127	0.1959

Fuente: Estudio Hidrobiológico, para la determinación del caudal ecológico C. H. San Gabán II

Sobre la comparación de ambos puntos de muestreo, los valores de abundancia son similares, pero ligeramente mayores en el punto HBIO-01 (163 individuos), en ambos puntos la riqueza de especies fue igual (10 taxa).

Sobre los índices de diversidad, los valores en ambos puntos de muestreo son similares, aunque ligeramente mayores para el punto HBIO-01 (H'= 1.94 nits/individuo) este valor indica una diversidad moderadamente alta en cada punto de muestreo. Sobre el índice de diversidad de Simpson (1-D= 0.8) este valor indica que la probabilidad de que dos muestras tomadas al azar pertenezcan a una misma especie fue elevada y el índice de equidad de Pielou (J= 0.84) que indica que la distribución de las abundancias de especies fue altamente equitativa para el punto ACAP-03.

- Necton

Se realizó una evaluación del área de muestreo buscando posibles refugios o microhábitats en lo que pudiésemos encontrar peces a estas altitudes, pero no se pudo evidenciar por la baja presencia de diversidad de especies.

En las siguientes tablas y gráficos se puede apreciar que las estaciones próximas a la zona de evaluación, la riqueza de la única especie y la abundancia relativa para el presente instrumento de gestión.

Tabla 6-41. Riqueza de especies del Necton por estación de muestreo

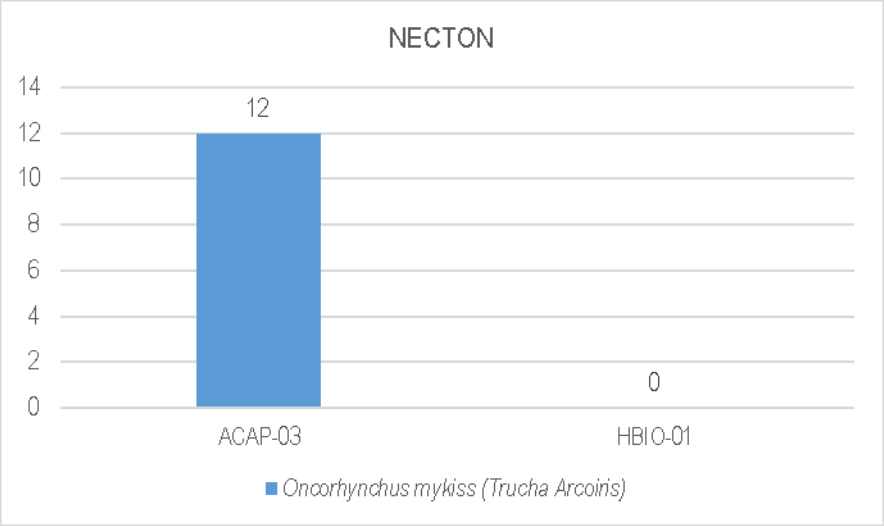
Clase	Familia	Especie	Índices de abundancia relativa por estación de muestreo			
			ACAP-03	HBIO-01	Total, de abundancia	(%) A.R.
			Org./muestra	Org./muestra		
Actinopterygii	Salmonidae	*Oncorhynchus mykiss* (Trucha Arcoiris)	12	0	12	100.00%

Fuente: Estudio Hidrobiológico, para la determinación del caudal ecológico C. H. San Gabán II

En el caso de necton o ictiofauna se registró solo un taxon, la trucha arcoíris *Oncorynchus mykiss*, la cual presenta una abundancia de 12 individuos, pero siendo registrada solo en un punto de muestreo (ACAP-03).

Debido a que solo se registró una especie no fue posible estimar índices de diversidad, con una especie con una dominancia total para el grupo de necton en el medio acuático evaluado.

Figura 6-29. Riqueza de especies de necton registrado para cada estación de muestreo



Fuente: Estudio Hidrobiológico, para la determinación del caudal ecológico C. H. San Gabán II

- Bentos

El registro de macroinvertebrados bentónicos, elemento de la comunidad hidrobiológica que fue considerado en esta evaluación debido a su ubicuidad y abundancia en este tipo de ambientes, alcanza 49 morfoespecies, distribuidas en 31 familias, 15 órdenes y 5 clases (Turbellaria, Oligochaeta, Chelicerata, Crustácea e Insecta).

Tabla 6-42. Listados taxonómicos de invertebrados bentónicos[1]

Clase	Orden	Familia	Especie
Turbellaria	Tricladida	Dugesiidae	*Dugesia sp.*
Oligochaeta	Lumbriculida	Lumbriculidae	*Lumbriculidae undet.*
	Tubificida	Tubificidae	*Tubificinae undet.*
	Lumbricina	Alluroididae	*Alluroididae undet.*
Chelicerata	Acari	Aturidae	*Aturidae undet.*
Crustácea	Amphypoda	Hyalellidae	*Hyalella sp.*
Insecta	Trichoptera	Hydropsichidae	*Smicridea sp.*
		Hydrobiosidae	*Cailloma sp.*
		Calamoceratidae	*Phylloicus sp.*
		Glossosomatidae	*Mortoniella sp.*
		Hydroptilidae	*Ochrotrichia sp.*
		Limnephilidae	*Anomalocosmoecus sp.*
		Helicopsychidae	*Helicopsyche sp.*
		Leptoceridae	*Atanatolica sp.*
			Nectopsyche sp.
Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops sp.*
			Apobaetis sp.
			Aturbina sp.
			Baetodes sp.
			Deceptiviosa sp.
			Mayobaetis sp.
			Prebaetodes sp.
		Leptophlebiidae	*Hagenulopsis sp.*
			Meridialaris sp.

[1] Fuente Cesel 2010 / Elaboración: FOM PER S.A.C.

Clase	Orden	Familia	Especie
		Leptohyphidae	*Leptohyphes sp.*
			Haplohyphes sp.
Insecta	Odonata	Aeshnidae	*Aeshna sp.*
	Plecoptera	Perlidae	*Anacroneuria sp.*
		Grypopterigidae	*Claudioperla sp.*
	Megaloptera	Corydalidae	*Corydalus sp.*
	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis sp.*
			Heterelmis sp.
			Macrelmis sp.
		Psephenidae	*Psephenus sp.*
	Diptera	Tipulidae	*Hexatoma sp.*
			Molophilus sp.
			Tipula sp.
		Blephariceridae	*Limonicola sp.*
		Chironomidae	*Cricotopus sp.*
			Larsia sp.
			Parametriocnemus sp.
			Orthocladiinae undet.
			Diamesinae undet.
		Simuliidae	*Simulium sp.*
			Gygantodax sp.
		Tabanidae	*Tabanus sp.*
		Empididae	*Neoplasta sp.*
		Psychodidae	*Australopericoma sp.*
		Dolychopodidae	*Dolychopodidae undet.*

Fuente: Cesel 2010 / Elaboración: FOM PER S.A.C.

La clase que mayor riqueza específica registra es insecta, con 43 morfoespecies (87,76% del total), en tanto que las restantes cuatro clases solo registran seis especies (Oligochaeta tres morfoespecies, en tanto que las restantes solo una), la abundancia total también está claramente dominada por la clase insecta, así tenemos que el registro total alcanza 1 366 individuos y la clase insecta representa un 84,41% del total (1 153 individuos), este es un fenómeno común en los ambientes acuáticos continentales, donde una proporción importante (normalmente mayor al 50%) de este ensamblaje suele estar constituida por estadios inmaduros y algunos adultos de insectos, principalmente larvas de los órdenes Diptera, Coleoptera y Trichoptera, náyades de los órdenes Plecoptera, Ephemeroptera y Odonata y ninfas del orden Hemiptera, junto a algunos individuos adultos de los órdenes Coleoptera y Hemiptera (Merrit & Cummins 1996).

Tabla 6-43. Abundancia y riqueza de macroinvertebrados bentónicos por categoría taxonómica[2]

Phylum	Clase	Órdenes	Familias	Riqueza (S)	Abundancia (N)
Platyhelminthes	Turbellaria	1	1	1	26
Annelida	Oligochaeta	3	3	3	70
Arthropoda	Chelicerata	1	1	1	73
	Crustácea	1	1	1	44
	Insecta	7	25	43	1153
Total		13	31	49	1366

Fuente: Cesel 2010 / Elaboración: FOM PER S.A.C.

[2] Fuente Cesel 2010 / Elaboración: FOM PER S.A.C.

Estructura de comunidad

En la siguiente tabla se puede observar los valores estimados de los índices de estructura de comunidad para las estaciones de evaluación hidrobiológica.

Tabla 6-44. Índice de estructura de comunidad, macroinvertebrados bentónicos.

Índice	Quebrada Tupuri	Quebrada Supayhuayco	Río San Gabán
Riqueza	14	19	19
Abundancia	91	129	119
Dominancia	0,096	0,088	0,071
Diversidad de Shannon	3,530	3,802	3,980
Diversidad de Simpson	0,904	0,912	0,929
Riqueza de Margalef	2,882	3,704	3,766
Equidad	0,928	0,895	0,937

Fuente: Cesel 2010 / Elaboración: FOM PER S.A.C.

Los valores obtenidos con el análisis de estructura de comunidad, en particular la diversidad de Shannon, presentan valores extraordinariamente altos (3,5-3,9 bits por individuos), esto corresponde a ambientes con una estructura de comunidad hidrobiológica muy consistente, es decir, ambientes con poca o nula perturbación, o ambientes perfectamente adaptados a este tipo de perturbaciones, el valor más alto registrado corresponde al ambiente del río San Gabán. Respecto al índice de Simpson, los valores obtenidos fueron relativamente altos (0.9 – 0.92) y el mayor valor se obtuvo para el punto de muestreo del río San Gabán, este valor indicaría que la probabilidad de que dos muestras obtenidas al azar pertenezcan a una misma especie fue elevada. Finalmente, el índice de Pielou obtenido fue relativamente elevado (0,89 – 0.93) siendo el mayor valor obtenido para el punto del río San Gabán, este valor indicaría que la distribución de las abundancias de las especies fue altamente equitativa en todos los puntos de muestreo evaluados.

6.1.3. Medio socioeconómico

El propósito del presente ítem es identificar y describir la situación social, económica y cultural de las poblaciones que pueden ser influenciadas por las actividades del Proyecto: Plan Ambiental Detallado para el vertimiento de las aguas residuales domésticas tratadas de la villa de residentes de la Central Hidroeléctrica San Gabán II.

6.1.3.1. Área de influencia

6.1.3.1.1. Área de influencia directa e indirecta

El Proyecto: Plan Ambiental Detallado para el vertimiento de las aguas residuales domésticas tratadas de la villa de residentes de la Central Hidroeléctrica San Gabán II, involucra las siguientes localidades dentro del área de influencia directa e indirecta. Ver la siguiente tabla:

Tabla 6-45. Área de influencia directa e indirecta del proyecto, en el sector

Región	Provincia	Distrito	Comunidad campesina	Agrupaciones poblacionales	Área de influencia
Puno	Carabaya	Ollachea	Ollachea	Chuani Pujro	AID/AII

AID: Área de influencia directa. AII: Área de influencia indirecta.
Fuente: Estudio de impacto ambiental (EIA) Central Hidroeléctrica San Gabán II.

6.1.3.2. Metodología

Para caracterizar el medio socioeconómico cultural del área donde se realizará Plan Ambiental Detallado para el vertimiento de las aguas residuales domésticas tratadas de la villa de residentes de la Central Hidroeléctrica San Gabán II se recopiló información de fuentes secundarias.

+ **Fuentes de información secundaría**

  Se utilizó información de fuentes oficiales como: INEI, MINEDU, MINSA, etc. Además, se ha considerado información de la línea base social del EIA de la Central Hidroeléctrica San Gabán II y IV, y EIA del proyecto Línea de Transmisión para la conexión de la C.H. San Gabán III al SEIN e ITS Nº 2 de la C.H. San Gabán III.

6.1.3.3. Características generales

- Nivel provincial y distrital

  Según el Directorio Nacional de Municipalidades Provinciales, Distritales y Centros Poblados 2018, se presenta la fecha de creación de la provincia y distrito del área de influencia del Proyecto:

Tabla 6-46. Fecha de creación de la provincia y distrito del área de influencia.

Lugar	Fecha de creación
Provincia Carabaya	Época de Independencia (21/06/1825)
Distrito Ollachea	02/05/1854

Fuente: Directorio Nacional de Municipalidades provinciales, distritales y centros poblados 2018.

- Área de influencia

  Según el Directorio 2016 de Comunidades Campesinas del Perú La comunidad campesina de Ollachea, fue creada oficialmente mediante R.J. Nº 051-74-AE-ORAMS-VIII, del 26 de junio del 1974, con un patrón inicial de 286 familias. Su inscripción registral corresponde a la ficha Nº 4206 con partida electrónica N° 5012394 de fecha 06 de septiembre del 1999.

  Es importante aclarar dentro de la comunidad campesina de Ollachea se encuentra la agrupación poblacional de Chuani, que se encuentran cercana al Proyecto “Plan Ambiental Detallado” para el vertimiento de las aguas residuales domésticas tratadas de la villa de residentes de la Central Hidroeléctrica San Gabán II”.

  Ver mapa PAD1-CHSGII-002 Mapa de área de influencia.

+ **Forma de organización de las comunidades campesinas**

  La comunidad campesina de Ollachea que forma parte del área de influencia del proyecto, es una organización formada por familias campesinas, la misma que se encuentra organizadas bajo determinadas normas y parámetros, tanto sociales como culturales, los cuales forman parte de una estructura organizacional y social.

  El trabajo familiar, colectivo y reciproco en las actividades son parte de la búsqueda de la participación activa y de afianzamiento en defensa de los intereses comunes dentro de su territorio.

  Según la Ley Nº 24656, “Ley General de comunidades Campesinas” el modo de organización de las comunidades campesinas es a través de:

- Asamblea general,
- Directiva comunal,
- Comités especializados por actividades y anexo.

+ **Asamblea general**

La Asamblea General, es el órgano supremo de la comunidad, el cual está constituido por todos los comuneros debidamente inscritos en el padrón comunal.

La Asamblea norma y regula a la organización. Sus acuerdos constituyen leyes para la comunidad y los infractores son sancionados. El quórum para su instalación requiere como mínimo la mitad más uno de todos los comuneros empadronados. La comunidad, es representada por una directiva comunal conformada por un presidente, un vicepresidente, un Tesorero, un Secretario General, un Fiscal y 2 vocales.

Su renovación se realiza cada 2 años en concordancia con la Ley General de Comunidades Campesinas, dos o tres meses antes de culminar cada período, se lleva a cabo el proceso de elección, el cual se inicia con la elección del comité electoral, encargado de dirigir dicho proceso, que culmina con la elección de la nueva junta directiva. Asimismo, como lo estipula su estatuto comunal, es el presidente de la Directiva Comunal, el representante legal de la comunidad y como tal, está facultado para ejercer todos los actos de carácter administrativo, económico, judicial y demás, que son inherentes a su función.

+ **La directiva comunal**

La Directiva Comunal, es el órgano responsable del gobierno y administración de la comunidad; está constituida por un presidente, vicepresidente y cuatro directivos como mínimo.

Todos los sectores de la parte selva poseen una directiva que, por acuerdo comunal (hace más de diez años), debe de informar a la capital de la comunidad sobre los acuerdos tomados en la asamblea de sector, y cuando se realice asambleas comunales en la capital de la comunidad (parte sierra), es el presidente de la directiva del sector o anexo los que viajan hasta la capital de la comunidad para comunicar a los comuneros sobre los acuerdos tomados.

Los miembros de la Directiva Comunal, serán elegidos por un período máximo de dos años y pueden ser reelegidos por un período igual.

+ **Comités especializados por actividades y anexos**

Los Comités Especializados son los que representan a las minorías que pertenecen a las comunidades campesinas.

6.1.3.4. Aspectos demográficos

6.1.3.4.1. Población

- Nivel provincial y distrital

Según el Censo Nacional 2017, en la provincia de Carabaya se registró 73 322 habitantes, cifra menor registra en el Censo Nacional del año 2007 el cual fue de 73 946 habitantes.

Asimismo, en el distrito de Ollachea se registra una tendencia de crecimiento de la población, donde según el Censo Nacional del año 2007 se registraron 4 919 habitantes y en el año 2017 se registraron 6 090 habitantes.

Tabla 6-47. Población a nivel distrital.

Lugar	Año	
	2007	2017
Provincia de Carabaya	73 946	73 322
Distrito de Ollachea	4 919	6 090

Fuente: Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI Viviendas, y Directorio Nacional de Municipalidades Provinciales, Distritales y Centros Poblados 2018.

En cuanto a la población por edades quinquenales, de acuerdo al Censo Nacional del año 2017, en la provincia de Carabaya predomina la población que se encuentra entre los 10 y 14 años de edad, seguido de la población que se encuentra entre los 5 y 9 años de edad.

Asimismo, en el distrito de Ollachea, se observa la predominancia de la población que se encuentra entre los 5 y 9 años, seguido de la población que se encuentre entre los 10 y 14 años de edad. Para mayor detalle ver la siguiente tabla.

Tabla 6-48. Población por grupo quinquenales nivel provincial y distrital.

Categorías	Provincia de Carabaya		Distrito de Ollachea	
	Casos	%	Casos	%
De 0 a 4 años	6 412	8,74	728	11,95
De 5 a 9 años	7 277	9,92	845	13,88
De 10 a 14 años	7 704	10,51	770	12,64
De 15 a 19 años	6 906	9,42	551	9,05
De 20 a 24 años	6 266	8,55	456	7,49
De 25 a 29 años	6 215	8,48	458	7,52
De 30 a 34 años	6 089	8,30	417	6,85
De 35 a 39 años	5 585	7,62	405	6,65
De 40 a 44 años	4 927	6,72	326	5,35
De 45 a 49 años	4 010	5,47	289	4,75
De 50 a 54 años	3 469	4,73	220	3,61
De 55 a 59 años	2 425	3,31	161	2,64
De 60 a 64 años	1 885	2,57	133	2,18
De 65 a 69 años	1 528	2,08	114	1,87
De 70 a 74 años	1 114	1,52	82	1,35
De 75 a 79 años	790	1,08	68	1,12
De 80 a 84 años	454	0,62	40	0,66
De 85 a 89 años	188	0,26	21	0,34
De 90 a 94 años	58	0,08	3	0,05
De 95 a más	20	0,03	3	0,05
Total	**73 322**	**100,00**	**6 090**	**100,00**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

Según el Censo Nacional 2017, en la provincia de Carabaya y en el distrito de Ollachea predomina la población masculina. Para mayor detalle ver siguiente tabla.

Tabla 6-49. Población por sexo.

Categorías	Provincia de Carabaya		Distrito de Ollachea	
	Casos	%	Casos	%
Hombre	38 638	52,70	3 130	51,50
Mujer	34 684	47,30	2 960	48,60
Total	73 322	100,00	6 090	100,00

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

- Área de influencia: comunidad campesina

Según el estudio Socioeconómico del EIA del proyecto Línea de Transmisión para la conexión de la C.H. San Gabán III al SEIN, en la comunidad campesina de Ollachea predomina la población que se encuentra entre los 10 a 14 años, con el 10,4% del total de la población, seguida de las poblaciones que se encuentran entre los 5 a 9 años y de 20 a 24 años de edad con el 9,9% en ambos casos.

Tabla 6-50. Población por grupo de edad en la comunidad campesina Ollachea.

Categorías	Comunidad campesina de Ollachea
De 0 a 4 años	8,4%
De 5 a 9 años	9,9%
De 10 a 14 años	10,4%
De 15 a 19 años	9,4%
De 20 a 24 años	9,9%
De 25 a 29 años	6,3%
De 30 a 34 años	6,0%
De 35 a 39 años	3,9%
De 40 a 44 años	7,2%
De 45 a 49 años	4,6%
De 50 a 54 años	6,0%
De 55 a 59 años	3,1%
De 60 a 64 años	3,1%
De 65 a 69 años	3,9%
De 70 a 74 años	2,2%
De 75 a más años	5,8%
Total	**100,00%**

Fuente: EIA del proyecto Línea de Transmisión para la conexión de la C.H. San Gabán III al SEIN.

6.1.3.5. Vivienda

6.1.3.5.1. Tipo de vivienda

+ **Paredes**

- Nivel provincial y distrital

Según el censo de población y vivienda 2017, en la provincia de Carabaya, predominaban las paredes a base de adobe con un 50.28%, seguido por aquellas viviendas con paredes construidas a base de piedra y barro con el 22.06% y los demás materiales en menor porcentaje.

Asimismo, en el distrito de Ollachea en el año 2017, predominaban las paredes a base de piedra con barro con el 58,99%, seguido de paredes a base de adobe o tapia con el 22,44%. Para mayor detalle ver la siguiente tabla.

Tabla 6-51. Material de construcción de las paredes.

Categorías	Provincia Carabaya		Distrito Ollachea	
	Casos	%	Casos	%
Ladrillo o Bloque de cemento	1 226	5,14	179	11,75
Piedra o Sillar con cal o cemento	485	2,03	10	0,66
Adobe	11 991	50,28	342	22,44
Tapia	70	0,29	1	0,07
Quincha (caña de barro)	22	0,09	1	0,07
Piedra con barro	5 262	22,06	899	58,99
Madera (pona, tornillo, etc)	4 337	18,18	27	1,77
Triplay/calamina/estera	428	1,92	65	4,27
Total	**23 850**	**100,00**	**1 524**	**100,00**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

- Área de influencia: comunidad campesina

  Las condiciones físicas de las viviendas en el área de influencia, muestran una infraestructura adaptada a las condiciones climáticas, a la disponibilidad de materiales en la zona y a la escasez de recursos económicos.

  Como se muestra en la siguiente tabla en la comunidad campesina de Ollachea predominan las paredes a base de adobe o tapial representando el 62,3% del total de viviendas.

Tabla 6-52. Material de construcción de las paredes.

Categorías	Comunidad campesina de Ollachea
Ladrillo o Bloque de cemento	24,6%
Adobe o tapia	62,3%
Piedra con barro	0,8%
Otro	12,3%
Total	**100,00%**

Fuente: EIA del proyecto Línea de Transmisión para la conexión de la C.H. San Gabán III al SEIN.

+ **Pisos**

- Nivel provincial y distrital

  Según el Censo Nacional del año 2017, en la provincia de Carabaya, predominaron las viviendas con pisos a base de tierra con el 81,94%, seguido por los pisos a base de cemento con el 10,31%.

  En el distrito de Ollachea al igual que la provincia, predominan los pisos a base de tierra con el 70,41%, seguido por los pisos a base de cemento con 23,62%. Para mayor detalle ver la siguiente tabla.

Tabla 6-53. Material de construcción de los pisos.

Categorías	Provincia Carabaya		Distrito Ollachea	
	Casos	%	Casos	%
Parquet o madera pulida	48	0,20	3	0,20
Láminas asfálticas, vinílicos o similares	11	0,05	4	0,26
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	83	0,35	25	1,64
Madera (pona, tornillo, etc.)	1 704	7,14	59	3,87
Cemento	2 460	10,31	360	23,62
Tierra	19 544	81,95	1 073	70,41
Total	**23 850**	**100,00**	**1 524**	**100,00**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

- Área de influencia: comunidad campesina

  Según el estudio socioeconómico del EIA del proyecto Línea de Transmisión para la conexión de la C.H. San Gabán III al SEIN. En la comunidad campesina de Ollachea, es típico en la parte sierra que los pisos de las viviendas sean a base de tierra, mientras que en la parte selva los pisos son de concreto o madera. Es así que se registró que la mayoría de las viviendas tienen piso de tierra seguido por aquellas viviendas que cuentan con pisos de cemento.

+ **Techos**

- Nivel provincial y distrital

  Según el EIA del proyecto Línea de Transmisión para la conexión de la C.H. San Gabán III al SEIN, en la provincia de Carabaya, predominaban los techos a base de calamina con el 66,8%, seguido por los techos a base de tejas con el 16,4%.

En el distrito de Ollachea al igual que la provincia predominaban los techos a base de calamina con el 60,7%, seguido por los techos a base de pajas u hojas de palmeras 33,7% y tejas con el 5,4%, los demás materiales ocupan porcentajes menores. Ver la siguiente tabla.

Tabla 6-54. Material de construcción de los techos.

Categorías	Provincia Carabaya		Distrito Ollachea	
	Casos	%	Casos	%
Concreto armado	1 002	4,20	127	8,33
Madera	253	1,06	4	0,26
Tejas	108	0,45	10	0,66
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	15 161	63,57	740	48,56
Caña o estera con torta de barro o cemento	81	0,34	22	1,44
Triplay / estera / carrizo	218	0,91	15	0,98
Paja, hoja de palmera y similares	7 027	29,46	606	39,76
Otro material	0	0,00	0	0,00
Total	23 850	100,00	1 524	100,00

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

- Área de influencia: comunidad campesina

Según el estudio socioeconómico del EIA del proyecto Línea de Transmisión para la conexión de la C.H. San Gabán III al SEIN. En la Comunidad Campesina de Ollachea, es típico en la parte sierra que los techos de las viviendas sean a base de calamina, debido a sus económicos precios y a la resistencia del material ante lluvias.

6.1.3.6. Servicios básicos

+ **Energía eléctrica**

- Nivel provincial y distrital

Según el Censo Nacional del año 2017, en la provincia de Carabaya predomina las viviendas que cuentan con energía eléctrica, las cuales representan el 54,03%, sin embargo, las viviendas que aún no cuentan con este servicio es el 45,97% cifra significativa.

Asimismo, en el distrito de Ollachea el 64,11% de las viviendas cuentan con servicio de energía eléctrica.

Tabla 6-55. Acceso a energía eléctrico

Categorías	Provincia Carabaya		Distrito Ollachea	
	Casos	%	Casos	%
Si tiene alumbrado eléctrico	12 887	54,03	977	64,11
No tiene alumbrado eléctrico	10 963	45,97	547	35,89
Total	**23 850**	**100,00**	**1 524**	**100,00**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

- Área de influencia: comunidad campesina

Como se muestra en la siguiente tabla en la comunidad campesina de Ollachea predominan las viviendas que no cuentan con energía eléctrica representada con el 65,86% del total de viviendas.

Tabla 6-56. Acceso a energía eléctrica.

Categorías	Comunidad campesina de Ollachea
Si tiene alumbrado eléctrico	34,1%
No tiene alumbrado eléctrico	65,9%

Categorías	Comunidad campesina de Ollachea
Total	**100.00%**

Fuente: EIA del proyecto Línea de Transmisión para la conexión de la C.H. San Gabán III al SEIN.

+ **Consumo de agua**

- Nivel provincial y distrital

Según el Censo Nacional del año 2017, en la provincia de Carabaya predominan las viviendas que se abastecen de agua a través de una red pública dentro de la vivienda, seguido de las viviendas que se abastecen de agua a través de río, acequia, lago o laguna.

Asimismo, en el distrito de Ollachea el 38,58% de las viviendas se abastecen de agua a través de red pública dentro de las viviendas, seguido de aquellas viviendas que cuentan con un pozo como fuente de abasrecimiento de agua subterranea. Para mayor detalle ver la siguiente tabla.

Tabla 6-57. Consumo de agua

Categorías	Provincia Carabaya		Distrito Ollachea	
	Casos	%	Casos	%
Red pública dentro de la vivienda	6 793	28,48	588	38,58
Red Pública fuera de la vivienda, pero dentro de edificación	3 344	14,02	72	4,72
Pilón o pileta de uso público	1 430	6,00	186	12,20
Pozo (agua subterránea)	4 434	18,59	333	21,85
Manantial o puquio	2 477	10,39	143	9,38
Río, acequia, lago, laguna	5 197	21,79	194	12,73
Otro	126	0,53	8	0,52
Vecino	49	0,21	0	0,00
Total	**23 850**	**100,00**	**1 524**	**100,00**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

- Área de influencia: comunidad campesina

La comunidad campesina de Ollachea, la mayoría de las viviendas cuentan con agua potable a través de una red pública dentro de las viviendas el cual representa el 95,1% y solo el 4,9% de las viviendas se abastece de manantiales o puquiales entre otros.

Tabla 6-58. Consumo de agua.

Categorías	Comunidad campesina de Ollachea
Red pública Dentro de la viv.(Agua potable)	95,1%
Río,acequia,manantial o similar	0,00%
Manantial puquial	0,8%
Otro	4,1%
Total	**100,00%**

Fuente: EIA del proyecto Línea de Transmisión para la conexión de la C.H. San Gabán III al SEIN.

+ **Servicios higiénicos**

- Nivel provincial y distrital

Según el Censo Nacional del año 2007, en la provincia de Carabaya, predominó las viviendas que cuentan con pozo ciego o letrina el cual representa un 33,77%, seguido de las viviendas que no cuentan con servicio higiénico el cual representa el 25,08%.

En el distrito de Ollachea el 31,50% de las viviendas poseen red pública de desagüe dentro de las viviendas. Para mayor detalle ver la siguiente tabla.

Tabla 6-59. Servicios higiénicos.

Categorías	Provincia Carabaya		Distrito Ollachea	
	Casos	%	Casos	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	5 263	22,07	480	31,50
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de edificación	2 269	9,51	54	3,54
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	398	1,67	7	0,46
Letrina (con tratamiento)	1 318	5,53	287	18,83
Pozo ciego o negro	8 053	33,77	455	29,86
Río, acequia, canal o similar	442	1,85	33	2,17
Campo abierto o al aire libre	5 981	25,08	198	12,99
Otro	126	0,53	10	0,66
Total	23 850	100,00	1 524	100,00

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

- Área de influencia: comunidad campesina

  En la comunidad campesina de Ollachea cuenta con red pública es decir con servicios higiénicos en mejores condiciones, la cual representa el 88,5% del total de viviendas, seguida del uso de letrinas con pozo ciego que representa el 7,4% del total de viviendas.

Tabla 6-60. Servicios higiénicos

Categorías	Comunidad campesina de Ollachea
Letrina séptica	1,6%
Letrina con pozo ciego	7,4%
Red pública	88,5%
No tiene servicio (matorral, campo)	0,8%
Arrastre hidráulico	0,8%
Otros	0,8%
Total	**100.00%**

Fuente: EIA del proyecto Línea de Transmisión para la conexión de la C.H. San Gabán III al SEIN.

6.1.3.7. Aspecto educativo

+ **Tasa de analfabetismo**

- Nivel provincial y distrital

  En la provincia de Carabaya, según el Censo Nacional en el año 2017 se registró que el 16.40% de población no sabe leer y escribir, frente al 83.60% de la población que si sabe leer y escribir.

  Asimismo, en el distrito de Ollachea se registró que el 23,29% de la población no sabe leer y escribir, mientras que el 76,71% de la población, si sabe leer y escribir.

Tabla 6-61. Población que sabe leer y escribir.

Categoría	Provincia Carabaya		Distrito Ollachea	
	Casos	%	Casos	%
Si sabe leer y escribir	58 288	83,60	4 362	76,71
No sabe leer y escribir	11 436	16,40	1 324	23,29
Total	**69 724**	**100,00**	**5 686**	**100,00**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

- Área de influencia: comunidad campesina

  Según el EIA del proyecto Línea de Transmisión para la conexión de la C.H. San Gabán III al SEIN en la comunidad campesina de Ollachea el 87,8% si saben leer y escribir, mientras que el 12,2% no saben leer y escribir.

Tabla 6-62. Población que sabe leer y escribir según edad en grupo poblacionales.

Grupos de edades	Si sabe leer y escribir	No sabe leer y escribir	Total
Comunidad campesina de Ollachea	87,8%	12,2%	100,0%

Fuente: EIA del proyecto Línea de Transmisión para la conexión de la C.H. San Gabán III al SEIN.

En la comunidad campesina de Ollachea, por ser capital del distrito existe mayores oportunidades de acceso a educación, es así que cuentan instituciones educativas del nivel básico regular (inicial, primaria y secundaria). Esta situación permite que los jóvenes de los sectores de la comunidad quienes se encuentran en edad escolar puedan migrar a la capital comunal en busca de mejores oportunidades, por ello en la institución educativa de nivel secundario de la comunidad de Ollachea cuenta a 20 estudiantes que llegaron de lugares muy alejados y no pueden retornar a sus localidades, para ellos existe un albergue que es una iniciativa de la religión católica y poder apoyar a los estudiantes que así lo requieran, siempre en cuando cumplan con las exigencias que esta establezca.

+ **Instituciones educativas**

- Nivel distrital

  Según las Estadísticas de la Calidad Educativa del Ministerio de Educación (2018), en el distrito de Ollachea existen 42 instituciones educativas de las cuales 26 corresponden a la modalidad inicial, 11 a la modalidad primaria y 05 a la modalidad secundaria; no existen en el distrito centros de educación superior (Ocupacional, Técnica, Universitaria) ni academias.

- Área de influencia : comunidad campesina

  Según el EIA de la Central Hidroeléctrica San Gabán IV (2008), la comunidad campesina de Ollachea cuenta con dos instituciones educativas del nivel inicial, con una institución educativa del nivel primario, una institución educativa del nivel secundario y un CEO.

6.1.3.8. Salud

+ **Morbilidad**

- Nivel provincial y distrital

  Según Repositorio Único Nacional en Salud (2018), las principales causas de morbilidad en la provincia de Carabaya y en el distrito de Ollachea son las infecciones agudas de las vías respiratorias, seguida de las enfermedades de la cavidad bucal de las glándulas salivales y de los otros maxilares.

Tabla 6-63. Causas de morbilidad.

Categoría	Provincia Carabaya		Distrito Ollachea	
	Casos	%	Casos	%
Enfermedades infecciosas intestinales	3 345	5,74%	562	8,65%
Anemias nutricionales	1 509	2,59%	169	2,60%
Obesidad y otros de hiperalimentación	2 471	4,24%	121	1,86%
Infecciones agudas de las vías respiratorias	18 651	32,03%	2 501	38,48%
Enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los otros maxilares	18 413	31,62%	1 561	24,02%
Enfermedades del esófago, del estómago y del duodeno	3 974	6,82%	428	6,59%
Dorsopatias	2 601	4,47%	377	5,80%
Otras enfermedades del sistema urinario	2 769	4,76%	267	4,11%

Categoría	Provincia Carabaya		Distrito Ollachea	
	Casos	%	Casos	%
Otros trastornos relacionados principalmente con el embarazo	2 607	4,48%	368	5,66%
Síntomas y signos generales	1 891	3,25%	145	2,23%
Total	**58 231**	**100,00%**	**6 499**	**100,00%**

Fuente: Repositorio Único Nacional en Salud – MINSA. 2018.

- Área de influencia : comunidad campesina

  Según el EIA de la Central Hidroeléctrica San Gabán IV (2008), las enfermedades más comunes en la comunidad campesina de Ollachea son las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) y las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA), de las que padece principalmente la población vulnerable (menores de 6 años y adultos mayores). Asimismo, son frecuentes la neumonía, tos, resfriado y asma, también entre los niños y ancianos, afecciones que tienen alta incidencia por tratarse de una zona de clima frío donde las heladas son frecuentes. La falta de agua y de otros servicios básicos, la precariedad y hacinamiento de la vivienda, así como la desnutrición infantil son condicionantes de las citadas enfermedades.

+ **Afiliación a seguros de salud**

- Nivel provincial y distrital

  De acuerdo al Censo Nacional del año 2017, en la provincia de Carabaya predomina la población que cuenta con el Seguro Integral de Salud, seguido de la población que no cuenta con ningún seguro de salud.

  Asimismo, en el distrito de Ollachea predomina la población que cuenta con el Seguro Integral de Saludc seguida de la población que no cuenta con ningún seguro de salud. Para mayor información ver siguiente tabla.

Tabla 6-64. Población que cuenta con seguro de salud.

Categorías	Provincia Carabaya		Distrito Ollachea	
	Casos	%	Casos	%
Solo está asegurado al SIS	48 243	65,80	3 979	65,34
Solo está asegurado en ESSALUD	3 339	4,55	421	6,91
Solo seguro de fuerzas armadas o policiales	55	0,08	2	0,03
Solo seguro privado de salud	112	0,15	13	0,22
Solo otro seguro	112	0,15	5	0,08
Está asegurado en el SIS y ESSALUD	6	0,01	0	0,00
Está asegurado en el SIS y Seguro privado de salud	16	0,02	0	0,00
Está asegurado en el SIS y otro seguro	9	0,01	1	0,02
EsSalud y Seguro privado de salud	3	0,00	1	0,02
EsSalud y otro seguro	6	0,01	0	0,00
No tiene ningún seguro	21 421	29,21	1 668	27,39
Total	73 322	100,00	6 090	100,00

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

- Área de influencia: comunidad campesina

  La población de la comunidad campesina de Ollachea, en cuanto a algún problema de salud suelen usar medicina tradicional natural, es decir, hiervas medicinal que se encuentran en su territorio. Solo cuando la enfermedad es grave, acuden al establecimiento de salud más cercano.

  En el caso de desnutrición en niños menores de cinco años según los datos proporcionados por el puesto de salud de Ayapata el 67.00% de niños menores de cinco años de la parte sierra de la comunidad campesina que asisten a este puesto de salud tienen desnutrición crónica.

+ **Establecimientos de salud**

- Nivel provincial y distrital

  Según el Mapa Georeferencial del MINSA e Intersectoriales. Establecimientos de Salud (2017). En la provincia de Carabaya se ha identificado 17 establecimientos de salud de los cuales 6 se encuentran en la categoría I-1, es decir que se encuentran en el primer nivel clasificado como Puesto de salud; 7 de los establecimientos de salud se encuentran en la categoría I-2, es decir que se encuentran en el segundo nivel clasificado como Puesto de salud con médico; 2 de los establecimientos de salud se encuentran en la categoría I-3, es decir que se encuentran en el tercer nivel clasificado como Centro de Salud sin internamiento; 1 de los establecimientos de salud se encuentran en la categoría I-4, es decir que se encuentran en el cuarto nivel clasificado como centro de salud con internamiento y finalmente solo un establecimiento de salud no se encuentra categorizado.

  De lo antes mencionado en el distrito de Ollachea existen 4 establecimientos de salud, 1 que se encuentra en el primer nivel, categoría I-1; 2 que se encuentran en el segundo nivel, categoría I-2, y 1 que se encuentra en el tercer nivel, categoría I-3.

- Área de influencia: comunidad campesina

  En la comunidad campesina de Ollachea existe un centro de Salud el cual tiene una categoría I-3, es decir de tercer nivel, a la cual la población asiste ante cualquier complicación de salud, pero cabe mencionar que la infraestructura de este centro de salud es precaria y no cuenta con buenas condiciones para atender a la población.

Tabla 6-65. Establecimiento de salud donde acude la población de la comunidad campesina de Ollachea.

Establecimiento de salud	Categoría	Ubicación
Posta de Salud Chacaneque	I1	C.P. Chacaneque
Centro de Salud Ollachea	I3	C.C. Ollachea

Fuente: EIA del proyecto Línea de Transmisión para la conexión de la C.H. San Gabán III al SEIN.

6.1.3.9. Organización de base

Según el EIA del proyecto Línea de Transmisión para la conexión de la C.H. San Gabán III al SEIN. En la comunidad campesina de Ollachea existen las siguientes organizaciones de base.

- Comité de vaso de leche.
- Comedor popular del centro poblado Chacanaque.
- Ronda campesina.
- APAFAS.

6.1.3.10. Vías de comunicación

- Nivel provincial y distrital

  Según el estudio socioeconómico del ITS Nº 2 de la Central Hidroeléctrica San Gabán III (2017). En el área de influencia del Proyecto, el transporte se realiza principalmente a través de la única vía (regional y local) que atraviesa de norte a sur convertida hoy en el Corredor Vial Interoceánico Sur.



Foto 6-1. Izquierda: Corredor Vial interoceánico Sur tramo 4 en el sector de Chuani, donde se emplaza la Villa de residentes y las obras de toma de la C.H. San Gabán II. Derecha: Corredor Vial interoceánico Sur Tramo 4 en el sector de Casahuiri (Próximo a las casas de máquinas de la C.H. San Gabán II. (Fuente: Visita de campo - Informe Técnico Sustentatorio Nº 2 de la Central Hidroeléctrica San Gabán III, aprobado mediante R.D. Nº 238-2017-SENACE/DCA).

- Área de influencia : comunidad campesina

  La única vía para llegar hasta el Proyecto desde Juliaca es a través de la carretera Interoceánica. El servicio de transporte de pasajeros es llevado a cabo por camionetas particulares, tipo station wagon y custers.



Foto 6-2. Vista panorámica del Corredor Vial interoceánico Sur tramo 4 en el sector de Chuani. (Fuente: Visita de campo, Huming Ingenieros, 2019).

6.1.3.11.Aspecto económico

+ **Poblaciones económicamente activas (PEA)**

- Nivel provincial y distrital

  Según el Censo Nacional 2007, en la provincia de Carabaya el 39.00% del total de la población forma parte de la PEA ocupada lo que corresponde al 3.00% de la PEA a nivel de la región Puno.

  En el distrito de Ollachea, según el censo de población y vivienda 2007, el 95,5 % de la población formó parte de la PEA ocupada y 4,5% formó parte de la PEA desocupada.

- Área de influencia: comunidad campesina

  Según el EIA del proyecto Línea de Transmisión para la conexión de la C.H. San Gabán III al SEIN. El empleo en la comunidad campesina de Ollachea, está ligado a la agricultura, un grupo considerable de la población tiene como ocupación principal o puestos de trabajo, mano de obra no calificada referidos a peones en actividades agrícolas y vendedores ambulantes.

Según el trabajo de campo, agosto de 2018. La agrupación poblacional de Chuani se dedica básicamente a la agricultura y a la minería, existiendo una Minera formal llamada Kori Kollo y mineras informales de donde se extrae oro.

+ **Actividades económicas**

- Nivel provincial y distrital

Según el Censo Nacional del año 2017, en la provincia de Carabaya, se registró como principal actividad económica es la agricultura ganadería, caza y silvicultura con un 68,17% del total de la población, seguido por la población que se dedica al comercio al por mayor y al por menor, a la reparación de vehículos automotores y motocicletas.

De igual forma en el distrito de Ollachea, destaca la agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca como principal actividad económica el cual representan el 69,05%, seguido por la población que se dedica a la construcción y al comercio por mayor y menor, reparación de vehículos automotores y motocicletas. Para mayor detalle ver la siguiente tabla.

Tabla 6-66. Actividades económicas según provincia y distrito

Categorías	Provincia de Carabaya		Distrito Ollachea	
	Casos	%	Casos	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	17 844	68,17	1 600	69,05
Explotación de minas y canteras	515	1,97	92	3,97
Industrias manufactureras	500	1,91	48	2,07
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	36	0,14	27	1,17
Suministro de agua, evacuación de aguas, gestión de desechos y descontaminación	5	0,02	0	0,00
Construcción	1 768	6,75	112	4,83
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	2 012	7,69	189	8,16
Transporte y almacenamiento	558	2,13	31	1,34
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	553	2,11	55	2,37
Información y comunicaciones	27	0,10	0	0,00
Actividades financieras y de seguros	49	0,19	0	0,00
Actividades inmobiliarias	4	0,02	0	0,00
Actividades profesionales, científicas y técnicas	324	1,24	30	1,29
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	142	0,54	11	0,47
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	382	1,46	13	0,56
Enseñanza	663	2,53	34	1,47
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	184	0,70	11	0,47
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	21	0,08	0	0,00
Otras actividades de servicios	449	1,72	37	1,60
Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio	140	0,53	27	1,17
Total	**26 176**	**100,00**	**2 317**	**100,00**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

Los productos son comercializados en las propias chacras, así como en Juliaca, Macusani y Ollachea. El transporte de los productos es a través de la única vía, la carretera Interoceánica.

- Área de influencia: comunidad campesina

<u>Agricultura</u>
Según el EIA del proyecto Línea de Transmisión para la conexión de la C.H. San Gabán III al SEIN. En la comunidad campesina de Ollachea predomina la agricultura como actividad económica, la mayoría de sus terrenos comunales han sido destinados para actividades agrícolas, sin embargo, los comuneros no

cuentan con tecnología agrícola moderna, para mejorar la productividad y combatir las plagas que afectan los cultivos.

Asimismo, es importante destacar que los cultivos más frecuentes en la comunidad campesina de Ollachea es el rocoto, maíz, papa, habas, pepino y en sus frutales predomina la granadilla, aguaymanto.

Tabla 6-67. Actividades económicas según comunidades campesinas.

Categorías	Comunidad campesina de Ollachea
Crianza de animales	1,5%
Agricultura	40,9%
Comercio	13,1%
Construcción	13,5%
Minería	11,6%
Artesanía	0,4%
Actividades de alojamiento y servicios de comida	6,6%
Transporte y comunicaciones	3,5%
Administración pública	1,9%
Manufactura	1,5%
Servicio doméstico	0,8%
Energía	1,9%
Venta, mantenimiento y reparación de vehículos automóviles y motocicletas	0,8%
Pesca	0,8%
Otras actividades económicas	1,2%
Total	**100,00%**

Fuente: EIA del proyecto Línea de Transmisión para la conexión de la C.H. San Gabán III al SEIN.

6.1.3.12. Aspecto cultural

+ **Idioma**

- Nivel provincial y distrital

Según el Censo Nacional del año 2017, en la provincia de Carabaya, predominó la población que habla quechua, el cual representa el 85,34% del total de población, seguido del castellano.

Asimismo, en el distrito de Ollachea predomina la población que habla quechua, seguido de la población que habla el castellano. Para mayor detalle ver siguiente tabla.

Tabla 6-68. Idioma local.

Categoría	Provincia Carabaya		Distrito Ollachea	
	Casos	%	Casos	%
Quechua	59 505	85,34	4 314	75,87
Aimara	457	0,66	29	0,51
Ashaninka	7	0,01	1	0,02
Shipibo – Konibo	1	0,00	0	0,00
Matsigenka/Machiguenga	4	0,01	0	0,00
Castellano	8 359	11,99	1 018	17,90
Portugués	5	0,01	0	0,00
Otra lengua extranjera	1	0,00	0	0,00
Lengua de señas peruanas	6	0,01	0	0,00
No escucha ni habla	30	0,04	4	0,07
No sabe / No responde	1 349	1,93	320	5,63
Total	**69 724**	**100,00**	**5 686**	**100,00**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

- Área de influencia: comunidad campesina

  Según el EIA del proyecto Línea de Transmisión para la conexión de la C.H. San Gabán III al SEIN. En la comunidad campesina de Ollachea, la población es bilingüe hablan castellano y quechua, siendo el idioma castellano el más utilizado por la población para comunicarse.

  Asimismo, cabe señalar, que, según el trabajo de campo, la agrupación poblacional de Chuani hablan castellano y quechua, siendo el idioma castellano el más utilizado por la población para comunicarse.

+ **Religión**

- Nivel provincial y distrital

  Según el Censo Nacional del año 2017, en la provincia de Carabaya, predominó la población que profesa la religión católica, el cual representa el 79,97% del total de población, seguido de la población que profesa la religión adventista.

  Asimismo, en el distrito de Ollachea predomina la población que profesa la religión católica, seguido de la población que profesa la religión evangélica. Para mayor detalle ver siguiente tabla:

Tabla 6-69. Religiones que profesa

Categoría	Provincia Carabaya		Distrito Ollachea	
	Casos	%	Casos	%
Católico	45 221	79,97	3 459	82,55
Evangélico	4 406	7,79	429	10,24
Otro	156	0,28	0	0,00
Ninguna	1 737	3,07	90	2,15
Cristiano	99	0,18	1	0,02
Adventista	4 817	8,52	206	4,92
Testigo de Jehová	94	0,17	3	0,07
Mormones	16	0,03	2	0,05
Total	**56 546**	**100,00**	**4 190**	**100,00**

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

- Área de influencia: comunidad campesina

  Según el EIA del proyecto Línea de Transmisión para la conexión de la C.H. San Gabán III al SEIN. En la comunidad campesina de Ollachea, predomina la religión católica, sin embargo, existe un gran porcentaje de la población que es evangélica.

  Asimismo, cabe señalar, que, según el trabajo de campo, la agrupación poblacional de Chuani predomina la religión católica y en menor cantidad la religión adventista.

+ **Festividades**

- Nivel distrital

  A continuación, se presenta las principales festividades del distrito de Ollachea.

Tabla 6-70. Festividades en el distrito de Ollachea

Distritos	Festividad	Fecha de celebración
Ollachea	Cruz Velacuy	3 de mayo
	Santiago Apóstol	1 de agosto

Fuente: Directorio Nacional de Principales Festividades a Nivel Distrital 2013.

- Área de influencia: comunidad campesina

  En el área de influencia se presentan las siguientes festividades:

Tabla 6-71. Festividades en el área de influencia.

Comunidades campesinas	Festividad	Fecha de celebración
Ollachea	Cruz Velacuy	3 de mayo
	Santiago Apostol	1 de agosto

Fuente: EIA del proyecto Línea de Transmisión para la conexión de la C.H. San Gabán III al SEIN.

7. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EXISTENTE

Central Hidroeléctrica San Gabán II – Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas de la Villa de Residentes

7.1. Introducción

Evaluación de impacto ambiental es un proceso de análisis que anticipa los impactos negativos como los impactos positivos de determinadas actividades, este análisis permite seleccionar las mejores alternativas del Proyecto a fin causar mínimos cambios al ambiente y también de idear mecanismos de control para prevenir / mitigar sus efectos adversos o no deseados y potenciar aquellos que serían beneficiosos, por lo tanto, evaluar el impacto ambiental de los proyectos significa analizarlos desde una perspectiva global.

En dicho análisis se toma en cuenta los elementos o componentes del ambiente y las acciones de los componentes del Proyecto, los primeros susceptibles de ser afectados y los otros capaces de generar impactos al entorno socioambiental, finalmente este análisis tiene la finalidad de identificar dichos impactos, su valoración y proceder a su descripción final correspondiente.

La evaluación de los impactos ambientales será desarrollada siguiendo esta secuencia:

- Identificación de las actividades del proyecto.
- Identificación de componentes y factores ambientales impactables.
- La identificación de los impactos ambientales.
- La valoración de los efectos a través de un índice de impacto ambiental.

En el presente capítulo se desarrolla la caracterización de los impactos socioambientales a raíz de las actividades de operación y abandono que podría generar la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas, cuyos efluentes provienen de la Villa de Residentes de la central hidroeléctrica San Gabán II.

7.2. Objetivos

- Identificar los recursos ambientales y socioeconómicos que podrían potencialmente verse afectados por la operación de la Planta de tratamiento de aguas residuales domésticos
- Evaluar los impactos temporales, residuales y acumulativos producidos, dentro del contexto temporal y espacial, por la operación, tratamiento y abandono de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas.
- Jerarquizar los impactos potencialmente establecidos para la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas, de acuerdo a su importancia relativa en el contexto ambiental del área del proyecto.
- Sobre la base de los resultados obtenidos, establecer las conclusiones más relevantes del capítulo.

7.3. Caracterización de impactos

La caracterización parte del análisis de las características socioambientales descritas en el capítulo de línea base socioambiental y considerando su interacción con las actividades a desarrollarse en la Planta de

tratamiento de aguas residuales domésticas, donde sólo se evaluará el sector de Chuani, lugar de emplazamiento de la Planta de tratamiento en mención para las etapas de operación y abandono del mismo. Mediante la interacción de los aspectos ambientales y actividades del proyecto, se determinará los impactos ambientales potenciales

7.3.1. Metodología

La calificación de impactos ambientales fue realizada por un equipo multidisciplinario, donde se desarrolló empleando una matriz modificada de Conesa (2010), en la cual se representaron los factores ambientales potencialmente afectados y las actividades del Proyecto que pueden inducir a un impacto potencial.

El método de calificación empleado para la matriz consiste en asignar valores, en una escala relativa, a todos los atributos del impacto analizado en cada una de las interrelaciones actividad del proyecto - factor ambiental.

7.3.1.1. Registro de aspectos e impacto ambientales

7.3.1.1.1. Actividades del proyecto con potencial de generar impactos

Para la evaluación ambiental se debe considerar las actividades del proyecto., determinadas por las acciones y operaciones a partir del cual podrían ser causales o con potencial de generar impactos ambientales, para las etapas de operación y abandono de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas.

A continuación, se hace mención a las actividades en función a las etapas de funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas:

Tabla 7-1. Principales actividades de la Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas.

Etapa del Proyecto	Actividades	Acciones	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Operación	Operación de la Planta de tratamiento para aguas residuales domésticas	• Manejo de caudales según diseño de la planta. • Operación de compresores. • Operación del sistema de dosificación de reactivo químico (Hipoclorito de Calcio). • Operación del sistema terciario. • Operación de instalaciones eléctricas.	• Generación de olores y gases. • Generación de efluentes. • Generación de lodos. • Generación de residuos. • Generación de ruido • Disminución de la calidad paisajística.	• Alteración de la calidad del aire. • Alteración de calidad del suelo. • Riesgo de afectación de las aguas subterráneas. • Incremento del nivel de ruido. • Riesgo de afectación de la calidad del agua • Alteración de calidad paisajística. • Ahuyentamiento de fauna silvestre
	Mantenimiento de la planta de tratamiento para aguas residuales domésticas	• Limpieza de lodos decantados. • Reparación de equipos eléctricos y mecánicos.	• Generación de olores y gases. • Generación de ruido • Generación de lodos. • Generación de residuos. • Generación de empleo. • Compras locales.	• Alteración de la calidad del aire. • Incremento del nivel de ruido. • Alteración de la calidad del suelo. • Alteración a la salud del personal. • Oportunidad de generación de empleo local.

Etapa del Proyecto	Actividades	Acciones	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
				• Incremento de ingreso familiar. • Ahuyentamiento de fauna silvestre
Abandono	Desmontaje de la planta de tratamiento	• Retiro de equipos.	• Generación de material particulado. • Generación de ruido • Generación de residuos • Generación de empleo. • Compras locales.	• Alteración de la calidad del aire. • Incremento del nivel de ruido. • Alteración a la salud del personal. • Oportunidad de generación de empleo local. • Incremento del ingreso familiar. • Ahuyentamiento de fauna silvestre
	Demolición de la planta de tratamiento	• Retiro de infraestructura civil de soporte de la Planta de tratamiento.	• Generación de material particulado. • Generación de ruido • Generación de residuos • Generación de empleo. • Compras locales.	• Alteración de la calidad del aire. • Incremento del nivel de ruido. • Alteración a la salud del personal. • Oportunidad de generación de empleo local. • Incremento del ingreso familiar. • Disminución de diversidad biológica
	Restauración del área intervenida por la planta de tratamiento.	• Escarificación del suelo. • Revegetación del área.	• Generación de material particulado. • Generación de ruido • Disminución de la calidad paisajística. • Compras locales. • Generación de empleo.	• Mejora de la calidad del suelo. • Mejora de las condiciones paisajísticas. • Alteración a la salud del personal. • Oportunidad de generación de empleo local. • Incremento de ingreso familiar. • Aumento y estabilización de diversidad biológica.

Fuente: Central hidroeléctrica San Gabán II.

7.3.1.1.2. Componentes ambientales y aspectos ambientales con potencial de afectación

Los componentes ambientales son definidos como un conjunto de componentes integrados por elementos físicos, biológicos, socioeconómicos, que pueden ser expuestos a cambios positivos o negativos como consecuencia de las actividades del proyecto, según las condiciones específicas del área de emplazamiento del proyecto.

A continuación, se menciona los principales componentes físicos, biológicos y socioeconómicos:

Tabla 7-2. Componentes ambientales del proyecto.

Componentes ambientales					Acciones
Medio	Componente ambiental		Factores ambientales		Descripción
A. MEDIO FÍSICO	1.0	HIDROGEOLOGÍA	a.	Agua subterránea	Se evaluá el riesgo afectación de las aguas subterráneas por la infiltración de las aguas tratadas en la zona de infiltración.
	2.0	AGUA	a.	Calidad del agua superficial	Se evalúa los cambios generados por vertimientos, derrames, aportes de residuos sólidos, que podrían generarse durante la operación de la PTAR.
	3.0	SUELO	a.	Calidad de suelo	Se evalúa los cambios ocurridos en las características físico químicas del suelo, por la infiltración de las aguas tratadas en la PTAR en la zona de infiltración.
			b.	Erosión	Evalúa los cambios físicos en la estructura del suelo, por la infiltración de las aguas tratadas en la PTAR en la zona de infiltración.
	4.0	AIRE	a.	Calidad de Aire	Evalúa los cambios ejercidos sobre las masas de aire por efecto del incremento de material particulado o la emisión de olores y gases, fuera de las condiciones habituales de la zona.
			b.	Niveles de ruido	Se evalúa las variaciones de las presiones sonoras en el área de emplazamiento de la PTAR (operación de motores o equipos eléctricos).
	5.0	PAISAJE	a.	Calidad paisajística	Se evalúa la afección estética por falta de mantenimiento de la PTAR y de las áreas verdes de las instalaciones.
B. MEDIO BIOLÓGICO	1.0	FLORA	a.	Diversidad y abundancia del sotobosque	Se evalúa los efectos del proyecto sobre el sotobosque (Individuos o especies), así como la pérdida de especies.
			b.	Diversidad y Abundancia arbórea	Se evalúan los efectos del proyecto sobre el estrato arbóreo (Individuos o especies), así como la pérdida de especies.
			c.	Vegetación cultivada	Se evalúa los efectos del emplazamiento del proyecto sobre la vegetación cultivada o adyacente.
	2.0	FAUNA	a.	Diversidad y Abundancia de la fauna terrestre	Se evalúa los efectos del proyecto sobre el la fauna silvestre (Individuos o especies), así como la pérdida de especies.
			b.	Perturbación a la fauna terrestre	Se evalúa los efectos de la perturbación acústica y visual o por presencia humana que ocasionarán desplazamiento temporal de individuos.
			c.	Proliferación de organismos vectores	Se evalúa si la presencia de los componentes del proyecto podría generar la aparición de vectores nocivos para la salud o alteren el ecosistema local.
	3.0	HIDROBIOLOGÍA	a.	Diversidad y Abundancia de la biota acuática	Se evalúa los efectos de los vertimientos o derrames sobre la biota acuática.
	4.0	ECOSISTEMAS	a.	Modificación del ecosistema terrestre	Se evalúa si las actividades del proyecto podrían modificar los ecosistemas existentes.
			b.	Área de aves endémicas	Se evalúa si las actividades del proyecto podrían ahuyentar aves endémicas.
C. MEDIO SOCIAL	1.0	SOCIAL	a.	Salud	Se evalúa los posibles efectos ocasionados por el proyecto sobre las medidas de salud pública.
	2.0	ECONÓMICOS	a.	Generación de empleo local	Se evalúa el número de puestos de trabajo que se podría generar en todo el tiempo de vida útil del proyecto, y si este cumple con las expectativas de la población.

Componentes ambientales					Acciones
Medio	Componente ambiental		Factores ambientales		Descripción
			b.	Bienes y servicios económicos (canasta familiar)	Se evalúa si la presencia del proyecto mejora a la adquisición de bienes y servicios económicos directa o indirectamente en la población local.
	3.0	CULTURALES	a.	Lugares de interés paisajístico y/o histórico.	Se evalúa la alteración de la calidad visual paisajística.

Fuente: Huming Ingenieros.

7.3.1.2. Identificación de los impactos ambientales

La identificación de los posibles impactos generados, fue desarrollada bajo el criterio de causa – efecto, analizando la interacción entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales identificados, dentro del área de influencia del proyecto.

7.3.1.2.1. Matriz de identificación de impactos ambientales

Identificado los componentes del proyecto, componentes ambientales y los aspectos ambientales en una matriz de doble entrada, se identifica las interacciones posibles que podrían resultar durante la ejecución de las actividades declaradas. Finalmente se procede a definir las interacciones, el cual serán los impactos ambientales.

Tabla 7-3. Matriz de interacción de impactos para la etapa de operación.

Medio	Componentes ambientales		Impactos ambientales	Actividades	
	Factores	Parámetros		Operación de la Planta de PTAR domésticas	Mantenimiento de la Planta de PTAR domésticas
Físico	Hidrogeología	Agua subterránea	Riesgo de afectación de las aguas subterráneas	(-)	-----
	Agua	Calidad del agua superficial	Riesgo de afectación de la calidad de agua.	(-)	-----
	Suelo	Calidad del suelo	Alteración de la calidad del suelo	(-)	(-)
		Erosión	Desgaste o denudación del suelo	(-)	-----
	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire	(-)	(-)
		Niveles de ruido	Incremento del nivel de ruido	(-)	(-)
	Paisaje	Calidad paisajística	Alteración de la calidad paisajística	(-)	-----
Biológico	Flora	Diversidad y abundancia del sotobosque	Alteración del sotobosque	-----	(-)
		Diversidad y Abundancia arbórea	Disminución de la diversidad y abundancia arbórea	-----	-----
		Vegetación cultivada	-----	-----	-----
	Fauna	Diversidad y Abundancia de la fauna terrestre	Disminución de la diversidad y abundancia de la fauna.	(-)	(-)
		Perturbación a la fauna terrestre	Disminución de la fauna terrestre	(-)	(-)
		Proliferación de organismos vectores	Incremento de enfermedades zoonóticas.	-----	-----

Medio	Componentes ambientales		Impactos ambientales	Actividades	
	Factores	Parámetros		Operación de la Planta de PTAR domésticas	Mantenimiento de la Planta de PTAR domésticas
	Hidrobiología	Diversidad y Abundancia de la biota acuática	Disminución de la abundancia y diversidad de la biota acuática.	(-)	-----
	Ecosistema	Modificación del ecosistema terrestre	Degradación del ecosistema terrestre.	-----	-----
		Área de aves endémicas	-----	-----	-----
Social	Social	Salud	Afectación a la salud del personal	-----	(-)
	Aspectos económicos	Generación de empleo local	Sobre expectativa laboral de la población	-----	(+)
		Bienes y servicios económicos (canasta familiar)	Mejoras del poder adquisitivo local	-----	(+)
	Aspectos culturales	Lugares de interés paisajístico y/o histórico.	Alteración de las áreas de interés paisajístico	(-)	-----

Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

Tabla 7-4. Matriz de interacción de impactos para la etapa de abandono.

Medio	Componentes ambientales		Impactos ambientales	Actividades		
	Factores	Parámetros		Desmontaje de la PTAR	Demolición de la PTAR	Restauración del área intervenido por la PTAR
Físico	Hidrogeología	Agua subterránea	Riesgo de afectación de las aguas subterráneas	-----	-----	-----
	Agua	Calidad del agua superficial	Riesgo de afectación de la calidad de agua.	-----	-----	-----
	Suelo	Calidad del suelo	Alteración de la calidad del suelo	(-)	(-)	-----
			Mejoramiento de la calidad del suelo	-----	-----	(+)
		Erosión	Desgaste o denudación del suelo	-----	-----	-----
	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire	(-)	(-)	-----
		Niveles de ruido	Incremento del nivel de ruido	(-)	(-)	-----
	Paisaje	Calidad paisajística	Alteración de la calidad paisajística	(-)	(-)	-----
			Mejoramiento del paisaje local	-----	-----	(+)
Biológico	Flora	Diversidad y abundancia del sotobosque	Alteración del sotobosque	-----	-----	(+)
		Diversidad y Abundancia arbórea	Incremento de especies arbóreas	-----	-----	(+)
	Fauna	Diversidad y Abundancia de la fauna terrestre	Aumento en la diversidad de la fauna terrestre	(-)	(-)	(+)
		Perturbación a la fauna terrestre	Ahuyenta miento de la fauna silvestre	(-)	(-)	(+)
		Proliferación de organismos vectores	Disminución de organismos vectores.	-----	-----	-----
	Hidrobiología	Diversidad y Abundancia de la biota acuática	Incremento de la biota acuática	-----	-----	(+)
	Ecosistema	Modificación del ecosistema terrestre	Restauración del ecosistema terrestre	-----	-----	(+)

Elaborado por: Huming Ingenieros S.A.C.

Medio	Componentes ambientales		Impactos ambientales	Actividades		
	Factores	Parámetros		Desmontaje de la PTAR	Demolición de la PTAR	Restauración del área intervenido por la PTAR
		Área de aves endémicas	-----	-----	-----	-----
Social	Social	Salud	Afectación a la salud del personal	(-)	(-)	(-)
	Aspectos económicos	Generación de empleo local	Sobre expectativa laboral de la población	(+)	(+)	(+)
		Bienes y servicios económicos (canasta familiar)	Mejoras del poder adquisitivo local	(+)	(+)	(+)
	Aspectos culturales	Lugares de interés paisajístico y/o histórico.	Alteración de áreas de interés paisajístico	-----	-----	(+)

Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

7.3.1.3. Criterios de evaluación de impactos ambientales

Una vez identificados los posibles impactos en el medio físico, biológico y social producto de la implementación del Proyecto en sus diferentes etapas, se procede a valorarlos cualitativamente, con el fin de poder identificar los impactos más significativos y definir las medidas de prevención y mitigación.

Los atributos establecidos para los impactos ambientales se fundamentaron en las características y el comportamiento espacio-temporal producto de la interacción actividad del proyecto - componente ambiental afectado.

Los atributos definidos para la calificación de los impactos potenciales fueron los siguientes:

Para la Valoración cualitativa del Impacto Ambiental de las actividades del proyecto, en cada factor ambiental, se desarrolló la metodología de Conesa (2010) 4ta edición, en el cual se estimó la Importancia del Impacto en función de doce atributos:

- Carácter o Naturaleza (N),
- Intensidad o Grado de perturbación (IN),
- Extensión Geográfica (EX),
- Momento (MO),
- Duración o persistencia (PE),
- Reversibilidad (RV),
- Recuperabilidad (MC),
- Sinergia (SI),
- Acumulación (AC),
- Efecto (EF) y
- Frecuencia o periodicidad (PR).

A continuación, se describe los atributos considerados para la valorización de la Importancia del Impacto Ambiental:

7.3.1.3.1. Atributos considerados

a. Carácter o Naturaleza (C)
Conesa (2010). Este atributo hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados.

El impacto se considera positivo cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental considerado produce una mejora en la calidad ambiental de este último.

El impacto se considera negativo cuando el resultado de la acción produce una disminución en la calidad ambiental del factor ambiental considerado.

b. Intensidad (IN)

Conesa (2010). Está relacionado con el grado de perturbación del factor ambiental por las actividades de un proyecto. Este atributo se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

Expresa el grado de destrucción del factor considerado en el caso en que se produzca un efecto negativo, independientemente de la extensión afectada.

El baremo de la valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el (12) expresará una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto, Intensidad en grado total; el (1) una afección mínima y poco significativa Intensidad Baja o Mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejaran situaciones intermedias de Intensidad Notable o de Intensidad Muy alta (8); Intensidad Alta (4); Intensidad Media (2).

c. Extensión Geográfica (EX)

Conesa (2010). Es el atributo que refleja la fracción del medio afectada por la acción del proyecto.

Se refiere, en sentido amplio, al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor. Este atributo recibe también la denominación de Escala espacial o dimensión.

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como un impacto Parcial (2) y Extenso (4). En el caso de que el efecto, sea puntual o no, se produzca en un lugar crucial o crítico, estaremos ante un Impacto de ubicación Crítica y se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.

d. Momento (MO)

Conesa (2010). Este atributo es el plazo de manifestación del impacto que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

El impacto será de manifestación inmediata cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea nulo, asignándole un valor (4).

El impacto será de manifestación a corto plazo cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea inferior a un año, asignándole un valor (3).

Si en un período de tiempo que va de 1 a 10 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de diez años, largo plazo, con valor asignado (1).

Si concurriese alguna circunstancia que hiciese critico el plazo de manifestación del impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.

e. Duración o Persistencia (PE)

Conesa (2010) Este atributo se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción. Cuando la permanencia del efecto, por la circunstancia que sea, es mínima o nula, el efecto se considera

Efímero o Fugaz, tomando un valor de (1). Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Momentáneo, asignándoles un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal propiamente dicho, o Transitorio (2); y si permanece entre 11 y 15 años, Persistente, Pertinaz o Duradero (3). Si la manifestación tiene una duración superior a los 15 años, consideramos el efecto como Permanente o Estable, asignándole un valor (4).

f. Reversibilidad (RV)

Conesa (2010). Este atributo se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previstas a la acción, por medios naturales, una vez ésta deja de actuar sobre el medio. El efecto reversible puede ser asimilado por los procesos naturales del medio, mientras que el irreversible no puede ser asimilado o serlo, pero al cabo de un largo periodo de tiempo.

El impacto será reversible cuando el factor ambiental alterado puede retornar, sin la intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo inferior a 15 años.

Si es a corto plazo o menor a un año, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo o entre 5 a 10 años (2), y a largo plazo o entre 11 a 15 años (3). Al efector irreversible se la asigna el valor (4).

g. Recuperabilidad (MC)

Conesa (2010). Este atributo se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana, o sea, mediante la introducción de medidas correctoras y restauradoras.

Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar en su totalidad, por la acción humana) se le asigna el valor (8). Cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable, producido en el factor considerado, sea superior a 15 años, consideramos el efecto irrecuperable.

En el caso de que la alteración se recupere parcialmente, al cesar o no, la presión provocada por la acción, y previa incorporación de Medidas Correctoras, el impacto será Mitigable, atribuyéndosele el valor (4). En el caso de que se presente un impacto irrecuperable, pero exista la posibilidad de introducir medidas compensatorias, estaremos ante un Impacto Compensable, el valor adoptado será (4). El mismo valor adquirirá el impacto cuando exista la posibilidad de introducir medidas curativas y recuperadoras o si se recupera a largo plazo (entre 11 a 15 años).

Si la recuperación es inmediata se le asigna el valor (1), si es a corto plazo o menor a un año, se le asigna un valor (2), si es a medio plazo o entre 5 a 10 años (3).

h. Sinergia (SI)

Conesa (2010). Este atributo se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Asimismo. Se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce con el tiempo la aparición de otros nuevos, de superior manifestación.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico, potenciándose la manifestación de manera ostensible (4).

i. Acumulación (AC)

Conesa (2010). Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que genera. Cuando una acción se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia, nos encontramos ante un caso de acumulación simple, valorándose como (1).

Cuando una acción al prolongarse en el tiempo, incrementa progresivamente la magnitud del efecto, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto, estamos ante una ocurrencia acumulativa, incrementándose el valor a (4).

j. Efecto (EF)

Conesa (2010). Se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta. Los impactos son directos cuando la relación causa a efecto es directa, sin intermediaciones anteriores. Se le asigna un valor de (4) cuando el efecto es directo.
En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación pues, no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como acción de un segundo orden. Se le asigna un valor de (1) cuando el efecto es indirecto.

k. Periodicidad (PR)

Conesa (2010). Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera continua, o discontinua, o irregular o esporádica en el tiempo.

A los efectos continuos se les asigna un valor (4); a los periódicos, cíclica o intermitente (2) y a los de aparición irregular (aperiódicos y esporádicos), que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia (1).

7.3.1.3.2. Importancia del impacto

Es la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, es la estimación del impacto en base al grado de manifestación del efecto. La importancia del impacto viene representada por un número en función del valor asignado a los atributos considerados Conesa (2010):

$$I = \pm [3\,IN + 2\,EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC].$$

Los atributos establecidos para los impactos ambientales se fundamentaron en las características y el comportamiento espacio-temporal producto de la interacción actividad del proyecto - factor ambiental afectado. Los atributos evaluados o componentes fueron:

Tabla 7-5. Escala de valores de atributos.

Atributo	Símbolo	Valor	
Naturaleza	N	Positivo	+
		Negativo	-
Intensidad	IN	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
Extensión	EX	Puntual	1
		Parcial	2

Atributo	Símbolo	Valor	
		Extenso	4
		Total	8
Momento	MO	Más de 10 años	1
		1 a 10 años	2
		Menos de 01 año	3
		Inmediato	4
		Crítico	+4
Recuperabilidad	MC	Inmediata	1
		Menos de 01 año	2
		5 a 10 años	3
		Mitigable o compensable	4
		Irrecuperable	8
Persistencia	PE	Fugaz	1
		1 a 10 años	2
		11 a 15 años	3
		Más de 15 años	4
Sinergia	SI	No sinérgico	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	4
Acumulación	AC	Simple	1
		Acumulable	4
Efecto	EF	Indirecto	1
		Directo	4
Reversibilidad	RV	Menos de 01 año	1
		5 a 10 años	2
		11 a 15 años	3
		Más de 15 años	4
Periodicidad	PR	Aperiódicos o esporádicos	1
		Cíclico o intermitente	2
		Continuo	4

Fuente: Conesa 2010.
Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

Tabla 7-6. Escala de valoración final de los impactos evaluados.

Valor	Jerarquía	Código de color
13 a 100	Impacto Ambiental Positivo	
-13 a -25	Impacto Ambiental Negativo irrelevante	
- 26 a - 50	Impacto Ambiental Negativo moderado	
- 51 a - 75	Impacto Ambiental Negativo severo	
-76 a -100	Impacto Ambiental Negativo crítico	

Fuente: Conesa 2010.

7.4. Evaluación de impactos ambientales identificados

7.4.1. Etapa de operación

7.4.1.1. Medio físico

7.4.1.1.1. Operación de la Planta de tratamiento para aguas residuales (PTAR) domésticas

a. Hidrogeología

+ Agua subterránea

− Impacto ambiental: Riesgo de afectación de las aguas subterráneas

El riesgo de afectación de las aguas subterráneas se podría dar durante las actividades de Operación de la PTAR, debido a un inapropiado manejo de los efluentes el sistema de tratramiento.
Para ello, se realizá el monitoreo de las aguas tratadas en la PTAR periódicamente (semestral), con la finalidad de evaluar el nivel de tratamiento alcanzado de los efluentes, y el cumplimiento de los LMP para efluentes (D.S. N° 003-2010-MINAM).

Asimismo, se realizá el adecuado mantenimiento de la PTAR (DIAPAC UMV) que es una unidad compacta constituida por un depósito de "oxidación" dotado de uno o varios sopladores y de un depósito de "clarificación" equipado para la recirculación de lodos "AIR LIFT".

En base a esto, se concluye que las actividades producen un impacto de baja intensidad, puntual, se manifiesta de inmediato, de persistencia momentánea, reversible a corto plaza, no sinérgica, simple, de efecto directo, de periodicidad irregular y de recuperabilidad inmediata, por lo que el impacto es negativo irrelevante.

b. Agua

\+ **Calidad de agua superficial**

− **Impacto ambiental:** Riesgo de afectación de la calidad del agua superficial

El riesgo de afectación de la calidad del agua superficial se podría dar durante la etapa de operación de la PTAR, debido a una inadecuada disposición de los efluentes tratados y de los lodos generados en el sistema de tratamiento. Es preciso indicar, que los efluentes tratados en la PTAR cumplen con el LMP para efluentes (D.S. N° 003-2010-MINAM) y los lodos son manejados por una EO-RS para su disposición final.
Asimismo, para la reducción de este riesgo, se aplicarán las medidas de prevención para un adecuado manejo de los residuos sólidos y el adecuado mantenimiento de la PTAR.

En base a lo indicado, se concluye que las actividades producen un impacto de baja intensidad, puntual, se manifiesta de inmediato, de persistencia momentánea, reversible a corto plaza, no sinérgica, simple, de efecto directo, de periodicidad irregular y de recuperabilidad inmediata, por lo que el impacto es negativo irrelevante.

c. Suelo

\+ **Calidad de suelo**

− **Impacto ambiental:** Alteración de la calidad del suelo
Este impacto está asociado principalmente a la ocurrencia de alguna contingencia como derrame de algún producto químico; por ejemplo, durante la dosificación del hipoclorito de calcio, estas podrían tener contacto con el suelo directamente por dispersión casual, lo que podrían generar alteraciones de algunas de las características del suelo debido a cambios en su naturaleza, las cuales ocasionarían un impacto negativo no significativo.

Asimismo, se ha identificado el riesgo de afectación de la calidad del suelo debido a una inadecuada disposición de los residuos sólidos y los lodos generados en el sistema de tratamiento. Para la reducción de este riesgo, se tomarán todas las medidas necesarias para una adecuada gestión de los residuos, desde su origen hasta su disposición final. Ver Subprograma de Manejo de los residuos sólidos.

El impacto fue evaluado como negativo moderado, debido a que su intensidad es media, su extensión es puntual, ya que esta acción sólo se desarrolla en el ámbito de la PTAR; su manifestación es inmediata; de recuperación inmediata, ya que ante una ocurrencia se cuenta con personal capacitado y entrenado para

hacerle frente a situaciones de emergencia; de persistencia fugaz; presenta sinergismo moderado, ya que esta tiene efectos negativos en la salud del personal, en el suelo y en flora; es acumulativo, en cuanto se liberen grandes cantidades; es reversible y de periodicidad continua.

d. Aire

+ **Calidad de aire**

− **Impacto ambiental:** Alteración de la calidad del aire
Durante la operación de la planta de tratamiento podrían generarse malos olores, aunque los olores no lleguen a ser tóxicos, pueden llegar a provocar malestar y molestias respiratorias al personal de la central hidroeléctrica y a la población que transiten cerca de la PTAR y por el corredor vial interoceánico (acceso hacia el sector de Huancarani).

La emisión de malos olores de los lodos residuales obedece a un mal manejo de los mismos; sin embargo, el sistema Diapac UMV es una unidad de aeración compacta que asegura de manera eficaz la homogenización de los lodos, de esta manera se podría asegurar que no se generarán olores durante la operación del sistema de tratamiento.

El impacto fue evaluado como negativo irrelevante, debido a que su intensidad es baja, su extensión es puntual, ya que esta acción sólo se desarrolla en el ámbito de la PTAR; su manifestación es inmediata, debido a que los gases se disipan rápidamente en el entorno abierto; es de recuperación a corto plazo, ya que se necesitaría desarrollar la reparación y mantenimiento del sistema; de persistencia fugaz, debido a que los olores son disipados por los vientos locales; es no sinérgico, ya que no interactúa con otros elementos para generar otros efectos; es acumulativo simple, ya que sólo se manifiesta sobre el componente aire; es reversible a corto plazo y sólo se da esporádicamente.

+ **Ruido**

− **Impacto ambiental:** Incremento del nivel de ruido
En la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales, operarán líneas de succión que usan bombas, durante la operación del sistema terciario del tratamiento, lo cual podrían generar ruidos que puedan alterar los niveles habituales.

El impacto fue evaluado como negativo irrelevante, debido a que su intensidad es baja, su extensión es puntual, ya que esta acción sólo se desarrolla en el ámbito de la PTAR; su manifestación es inmediata, debido a que la sensación del ruido inicia apenas operan las bombas de succión; es de recuperación a inmediata, porque el ruido finaliza cuando deja de operar las bombas de succión; de persistencia fugaz, a que el ruido se disipa rápidamente en el entorno sólo durante la operación de las bombas de succión; es no sinérgico, ya que no interactúa con otros elementos para generar otros efectos; es acumulativo simple, ya que sólo se manifiesta sobre el componente aire; es reversible a corto plazo y sólo se da intermitentemente.

e. Paisaje

+ **Calidad paisajística**

− **Impacto ambiental:** Alteración de la calidad del paisaje
Las instalaciones de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas, aportan un componente antrópico dentro del paisaje ribereño del área, el cual es asimilado por la vegetación adyacente.

El impacto fue evaluado como negativo irrelevante, debido a que su intensidad es baja, su extensión es puntual, ya que esta acción sólo se desarrolla en el ámbito de la PTAR; su manifestación es inmediato, porque la infraestructura se encuentra en operación; es de recuperación es a corto plazo por intervención

humana; de persistencia duradero durante la operación de la villa de residentes; es no sinérgico, ya que no interactúa con otros elementos para generar otros efectos; es acumulativo simple, ya que sólo se manifiesta sobre el componente aire; es de efecto directo; y, es reversible a corto plazo y sólo se periodicidad continua.

7.4.1.1.2. Mantenimiento de la Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) domésticas

a. Suelo

+ Calidad de suelo

– Impacto ambiental: Alteración de la calidad del suelo
Durante la limpieza y recojo de los lodos decantados, estas pueden ser dispuestas directamente sobre el suelo, asimismo, durante la revisión y mantenimiento de los compresores y válvulas de succión, podrían haber contacto de aceites por su inadecuada disposición temporal y final del mismo, sobre el suelo. Ambos casos descritos pueden alterar la calidad del suelo.

El impacto fue evaluado como negativo moderado, debido a que su intensidad es media, su extensión es puntual, ya que esta acción sólo se desarrolla en el ámbito de la PTAR; su manifestación es inmediata, debido al contacto de aceites durante el mantenimiento e inadecuada disposición; es de recuperación inmediata, ya que ante una respuesta de emergencia del personal capacitado, esta puede ser controlada; de persistencia fugaz, ya que su efecto es de corta duración; presenta sinergismo moderado, ya que esta tiene efectos negativos en la salud del personal y el suelo; es acumulativo, en cuanto se liberen grandes cantidades; es reversible y de periodicidad continua.

b. Aire

+ Calidad de aire

– Impacto ambiental: Alteración de la calidad del aire
Durante el mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas, el retiro de los lodos decantados podría generar liberación de malos olores y gases.
El impacto fue evaluado como negativo irrelevante, debido a que su intensidad es media, su extensión es puntual, ya que esta acción sólo se desarrolla en el ámbito de la PTAR; su manifestación es inmediata, debido a que los gases de los lodos se disipan rápidamente en el entorno abierto; es de recuperación inmediata, ya que los efectos sólo son durante el desarrollo de la reparación y mantenimiento del sistema; de persistencia fugaz, debido a que los olores son disipados por los vientos locales; es no sinérgico, ya que no interactúa con otros elementos para generar otros efectos; es acumulativo simple, ya que sólo se manifiesta sobre el componente aire; es reversible a corto plazo y sólo el mantenimiento se da periódicamente, de acuerdo a la programación..

+ Ruido

– Impacto ambiental: Incremento de los niveles de ruido
Los niveles de ruido habituales podrían ser alterados durante el mantenimiento de los equipos eléctricos y mecánicos de la planta de tratamiento, durante las pruebas de las mismas.
El impacto fue evaluado como negativo irrelevante, debido a que su intensidad es baja, su extensión es puntual, ya que esta acción sólo se desarrolla en el ámbito de la PTAR; su manifestación es inmediata, debido a que la sensación del ruido inicia durante las pruebas a los equipos mecánicos y eléctricos; es de recuperación a inmediata, porque el ruido finaliza cuando deja de operar las bombas de succión; de persistencia fugaz, a que el ruido se disipa rápidamente en el entorno sólo durante las pruebas de los equipos mecánicos y eléctricos en el mantenimiento; es no sinérgico, ya que no interactúa con otros elementos para generar otros efectos; es acumulativo simple, ya que sólo se manifiesta sobre el componente aire; es reversible a corto plazo y sólo se da intermitentemente.

7.4.1.2. Medio biológico

7.4.1.2.1. Operación de la Planta de tratamiento para aguas residuales (PTAR) domésticas

a. Fauna

\+ **Diversidad y abundancia de la fauna terrestre**

− **Impacto ambiental:** Disminución de la diversidad y abundancia de la fauna
Las infraestructuras de la PTAR podrían ser un atractivo para las nidificaciones de aves, las cuales podrían electrocutarse o ser perturbadas por los operarios. Los niveles de ruido provocados por la operación de la planta podrían terminar ahuyentando a la fauna terrestre y provocando una disminución en la diversidad y abundancia de la fauna terrestre.

Los impactos fueron valorados como negativos moderados, de baja intensidad, puntual debido a la situación localizada de la planta de tratamiento, su manifestación es inmediata, ya que el impacto se manifestaría desde la puesta en marcha de la equipación mecánica. Recuperable a mediano plazo, puesto que una vez el cese de ruido y tránsito de personal, la fauna no tendría problemas en recolonizar hábitats antiguos cercanos. Fugaz, debido a la disipación inmediata del ruido ene l medio natural. Poco sinérgico, debido a que este la operación junto con otras actividades como el mantenimiento o el tránsito de personal, tendrían un efecto en conjunto sobre la fauna terrestre. Acumulativo. Indirecto, puesto que será el ruido derivado del funcionamiento de la planta el que tendrá un efecto en la fauna terrestre. Reversible a mediano plazo, ya que una vez concluida con la actividad, se crearán las condiciones para el regreso de la fauna y el impacto se dará de forma intermitente.

\+ **Perturbación a la fauna terrestre**

− **Impacto ambiental:** Disminución de la fauna terrestre.
Durante la operación de la PTAR, el impacto acústico tendría afectación sobre la fauna terrestre, provocando el ahuyentamiento y su disminución.

El impacto fue valorado como negativo moderado, de baja intensidad, puntual, ya que estarían limitados únicamente en las inmediaciones de la PTAR. De aparición inmediata, puesto que daría inicio tan pronto como entre en funcionamiento la PTAR. Recuperable a mediano plazo, puesto que una vez termine el funcionamiento, la fauna regresará paulatinamente a los antiguos hábitats. Persistencia transitoria, puesto que el impacto permanecerá menos de 15 años. No sinérgico o ni acumulativo, ya que el efecto de la perturbación será principalmente acústico. De efecto in directo, puesto que de la operación e la PTAR el ruido es lo que afectará a la fauna. Reversible a mediano plazo, puesto que una vez concluya la actividad, se recuperarán paulatinamente las condiciones naturales y el impacto será solo intermitente.

b. Hidrobiología

\+ **Diversidad y abundancia de la biota acuática**

− **Impacto ambiental:** Disminución de la abundancia y diversidad de la biota acuática
El mayor impacto de la operación de la PTAR ocurriría por el vertido de aguas tratadas al cuerpo fluvial, las cuales tendrían variaciones fisicoquímicas respecto al cuerpo principal, tales como oxigenación, pH, temperatura o ausencia de sólidos en suspensión. El vertimiento continuo de estas aguas podría tener un impacto sobre las comunidades hidrobiológicas ubicadas aguas abajo del canal de descarga.

Los impactos fueron valorados como negativo moderado, de media intensidad, de extensión parcial, puesto que, a pesar de la ubicación puntual, se extendería aguas abajo del canal de descarga. De aparición inmediata, ya que daría inicio conjunto con el inicio de operación de la PTAR. Reversible a mediano plazo, puesto que los impactos desaparecerían paulatinamente luego del cese de operaciones de la PTAR. No

sinérgico ni acumulativo, puesto que la operación de la PTAR afectaría casi exclusivamente a la biota acuática. De efecto directo, puesto que el producto del funcionamiento de la PTAR incidiría directamente sobre el cuerpo de agua. Reversible a mediano plazo, puesto que, una vez concluidas las actividades, se retornarían a las condiciones iniciales paulatinamente y el impacto sería intermitente.

7.4.1.2.2. Mantenimiento de la Planta de tratamiento para aguas residuales (PTAR) domésticas

a. Flora

\+ **Diversidad y abundancia del sotobosque**

− **Impacto ambiental:** Alteración del sotobosque
Durante el mantenimiento de la infraestructura, el principal impacto ocurriría por la generación de residuos como el polvo durante el tránsito, además que, durante la poda de vegetación cercana, se podría impactar sobre la flora cercana pero ajena al área de la PTAR.

Los impactos fueron valorados como negativos irrelevantes, de baja intensidad y puntual, puesto que sería una afectación puntual alrededor de la PTAR. De aparición a mediano plazo, puesto que el mantenimiento ocurrirá con una cadencia anual. Reversible a corto plazo, puesto que se recuperarían las condiciones rápidamente conforme cese el impacto. No sinérgico ni acumulativos, puesto que el impacto incidiría casi únicamente sobre la flora. De efecto directo, puesto que el mantenimiento implicaría la poda de vegetación cercana. Reversible a corto plazo, ya que al fin de las actividades se recuperarían rápidamente las condiciones iniciales de un impacto de periodicidad intermitente.

b. Fauna

\+ **Diversidad y abundancia de la fauna terrestre**

− **Impacto ambiental:** Disminución de la diversidad y abundancia de la fauna
El mantenimiento de infraestructura de la PTAR implicaría el tránsito de personal que ahuyentaría a la fauna y la generación de residuos que terminarían contaminando el hábitat de la fauna

Los impactos fueron valorados como negativos irrelevantes, de baja intensidad, puntual debido a la situación localizada de la planta de tratamiento, su manifestación es inmediata, ya que el impacto se manifestaría desde el inicio de actividades de mantenimiento. Recuperable a mediano plazo, puesto que una vez el cese de ruido y tránsito de personal, la fauna no tendría problemas en recolonizar hábitats antiguos cercanos. Fugaz, debido a la disipación inmediata del ruido en el medio natural. Poco sinérgico, debido a que este la operación junto con otras actividades como el mantenimiento o el tránsito de personal, tendrían un efecto en conjunto sobre la fauna terrestre. Acumulativo. Indirecto, puesto que será el ruido derivado del mantenimiento de la planta el que tendrá un efecto en la fauna terrestre. Reversible a mediano plazo, ya que una vez concluida con la actividad, se crearán las condiciones para el regreso de la fauna y el impacto se dará de forma intermitente.

\+ **Perturbación de la fauna terrestre**

− **Impacto ambiental:** Disminución de la fauna terrestre
El mantenimiento de infraestructura de la PTAR, implicaría el tránsito de personal y actividades que generarían ruido que terminarían ahuyentando a la fauna aledaña.

El impacto fue valorado como negativo irrelevante, de baja intensidad, puntual, ya que estarían limitados únicamente en las inmediaciones de la PTAR. De aparición inmediata, puesto que daría inicio tan pronto ocurran las actividades de mantenimiento. Recuperable a mediano plazo, puesto que una vez termine el funcionamiento, la fauna regresará paulatinamente a los antiguos hábitats. Persistencia transitoria, puesto que el impacto permanecerá menos de 15 años. No sinérgico o ni acumulativo, ya que el efecto de la

perturbación será principalmente acústico. De efecto in directo, puesto que el mantenimiento de la PTAR el ruido es lo que afectará a la fauna. Reversible a mediano plazo, puesto que una vez concluya la actividad, se recuperarán paulatinamente las condiciones naturales y el impacto será solo intermitente.

7.4.1.3. Medio socioeconómico

7.4.1.3.1. Operación de la Planta de tratamiento para aguas residuales (PTAR) domésticas

a. Aspectos culturales

\+ **Lugares de interés paisajístico y/o histórico**

− **Impacto ambiental:** Alteración de calidad paisajística
La operación de la planta de tratamiento provocará la disminución en la calidad paisajística básicamente la estética del paisaje por la ubicación de dicha planta.

La importancia del impacto ha sido valorada como **negativo irrelevante**, de intensidad baja, de extensión puntual, el efecto aparece a corto plazo, duración temporal, sinérgico moderado, acumulativo, efecto indirecto, continuo y consecuencia social moderada

7.4.1.3.2. Mantenimiento de la Planta de tratamiento para aguas residuales (PTAR) domésticas

a. Aspectos sociales

\+ **Salud**

− **Impacto socioambiental:** Alteración a la salud del personal
Durante las actividades de mantenimiento de la planta de tratamiento para aguas residuales domésticas podrían generarse gases tóxicos que afectarían a la salud del personal que desarrolla esta actividad. Sin embargo, es importante mencionar que el personal que realice la actividad deberá usar obligatoriamente los EPPs correspondientes.

La importancia del impacto ha sido valorada como **negativa irrelevante**, de intensidad baja, extensión puntual, aparición inmediata, recuperación a corto plazo, sinérgico moderado, acumulativo, indirecto, reversible.

b. Aspectos económicos

\+ **Generación de empleo local**

− **Impacto socioambiental:** Oportunidad de generación de empleo local.
Para las actividades de mantenimiento de la planta de tratamiento, se requiere de la contratación de personal local en mínima cantidad, ya que debido a la naturaleza de las actividades que se realizan, se demanda básicamente de personal técnico especializado. Sin embargo, en este pequeño porcentaje de población local que se requiere para actividades puntuales se está priorizando la población del área de influencia directa del proyecto C.H San Gabán.

La importancia del impacto ha sido valorada como **positiva**, de intensidad baja, extensión local, corto plazo, sinérgico, acumulativo, directo, reversible.

\+ **Bienes y servicios económicos (canasta familiar)**

− **Impacto socioambiental:** Incremento de ingreso familiar

La contratación de personal local durante las actividades de mantenimiento de la planta de tratamiento, permitirá en cierta medida que los trabajadores locales tengan mayores ingresos económicos y mayor poder adquisitivo.

La importancia del impacto ha sido valorada como **positiva**, de intensidad baja, extensión local, corto plazo, sinérgico, acumulativo, indirecto, reversible.

Tabla 7-7. Matriz de evaluación de impactos ambientales para el medio físico en la etapa de operación

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTORES AMBIENTALES	ETAPA DE OPERACIÓN																						
			Operación de la Planta de tratamiento para aguas residuales (PTAR) domésticas											Mantenimiento de la planta de tratamiento para aguas residuales (PTAR) domésticas											
			N	IN	EX	MO	MC	PE	SI	AC	EF	RV	PR	IMPORTANCIA	N	IN	EX	MO	MC	PE	SI	AC	EF	RV	PR	IMPORTANCIA
FÍSICO	HIDROGEOLOGÍA	Agua subterránea	-1	1	1	-4	-1	1	1	1	-4	1	1	-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	AGUA	Calidad de agua	-1	1	1	-4	-1	1	1	1	-4	1	1	-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUELO	Calidad del suelo	-1	2	1	4	1	1	2	4	4	1	4	-29	-1	2	1	4	1	1	2	4	4	1	4	-29
		Erosión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	AIRE	Calidad de aire	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	2	-23
		Niveles de ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	2	-20	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	2	-20
	PAISAJE	Calidad paisajística	-1	1	1	4	2	3	1	1	4	1	4	-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

N: Naturaleza o carácter, IN: Intensidad o Grado de perturbación, EX: Extensión geográfica, MO: Momento, PE: Duración o persistencia, SI: Sinergia, AC: Acumulación, EF: Efecto, RV: Reversibilidad, PR: Frecuencia o periodicidad.

Tabla 7-8. Matriz de evaluación de impactos ambientales para el medio biológico en la etapa de operación

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTORES AMBIENTALES	ETAPA DE OPERACIÓN																						
			Operación de la Planta de tratamiento para aguas residuales (PTAR) domésticas											Mantenimiento de la planta de tratamiento para aguas residuales (PTAR) domésticas											
			N	IN	EX	MO	MC	PE	SI	AC	EF	RV	PR	IMPORTANCIA	N	IN	EX	MO	MC	PE	SI	AC	EF	RV	PR	IMPORTANCIA
BIOLÓGICO	FLORA	Diversidad y abundancia del sotobosque	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	2	2	-21
		Diversidad y abundancia arbórea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Vegetación cultivada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	FAUNA	Diversidad y abundancia de la fauna terrestre	-1	2	2	3	3	3	1	1	1	3	3	-27	-1	2	2	2	3	3	1	1	1	1	2	-24
		Perturbación a la fauna terrestre	-1	2	2	3	3	3	1	1	1	3	3	-27	-1	2	2	2	3	3	1	1	1	1	2	-24
		Proliferación de organismos vectores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HIDROBIOLOGÍA	Diversidad y abundancia de la biota acuática	-1	2	2	4	1	1	2	4	4	1	4	-31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ECOSISTEMA	Modificación del ecosistema terrestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Áreas de aves endémicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

N: Naturaleza o carácter, IN: Intensidad o Grado de perturbación, EX: Extensión geográfica, MO: Momento, PE: Duración o persistencia, SI: Sinergia, AC: Acumulación, EF: Efecto, RV: Reversibilidad, PR: Frecuencia o periodicidad.

Tabla 7-9. Matriz de evaluación de impactos ambientales para el medio socioeconómico en la etapa de operación.

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTORES AMBIENTALES	ETAPA DE OPERACIÓN																						
			Operación de la Planta de tratamiento para aguas residuales (PTAR) domésticas											Mantenimiento de la planta de tratamiento para aguas residuales (PTAR) domésticas											
			N	IN	EX	MO	MC	PE	SI	AC	EF	RV	PR	IMPORTANCIA	N	IN	EX	MO	MC	PE	SI	AC	EF	RV	PR	IMPORTANCIA
SOCIOECONÓMICO	ASPECTOS SOCIALES	Salud	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1	1	4	2	1	2	4	1	1	1	-21
	ASPECTOS ECONÓMICOS	Generación de empleo local	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	1	1	2	4	4	1	2	25
		Bienes y servicios económicos (Canasta familiar)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	1	1	2	4	1	1	2	22
	ASPECTOS CULTURALES	Lugares de interés paisajístico y/o histórico	-1	1	1	4	3	3	2	4	1	2	4	-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

N: Naturaleza o carácter, IN: Intensidad o Grado de perturbación, EX: Extensión geográfica, MO: Momento, PE: Duración o persistencia, SI: Sinergia, AC: Acumulación, EF: Efecto, RV: Reversibilidad, PR: Frecuencia o periodicidad.

7.4.2. Etapa de abandono

7.4.2.1. Medio físico

7.4.2.1.1. Desmontaje de la PTAR

a. Suelo

+ Calidad del suelo

− Impacto ambiental: Alteración de la calidad del suelo
El desmontaje de las piezas mecánicas (con contenido de aceites u otros compuestos tóxicos), así como de los lodos residuales sobrantes podrían ser derramados sobre el suelo, con lo cual alterarían la calidad del suelo adyacente.

Los impactos generados son negativos irrelevantes, ya que el grado de perturbación es bajo; de extensión puntual, ya que el área a impactar se reduce a las zonas colindantes con la planta de tratamiento de aguas residuales; la manifestación del impacto es inmediato, debido a que sólo se desarrollará cuando existan derrames; su recuperabilidad es a corto plazo, debido a que las medidas de manejo ambiental sólo se aplicarán durante el desmontaje que es de corta duración; el impacto es fugaz, por el tiempo corto (menor a un año) del desmontaje; es sinérgico ya que esto podría afectar a la vegetación pre existente; no acumulativo; reversible a corto plazo y de manifestación esporádico.

b. Aire

+ Calidad de aire

− Impacto ambiental: Alteración de la calidad del aire
El desmontaje de las zonas que contienen los lodos residuales sobrantes liberaría olores desagradables, con lo cual alteraría la calidad del aire.

El impacto evaluado es negativo irrelevante, ya que el grado de perturbación es medio; de extensión puntual, porque su radio de acción se limita al área de la Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas; la manifestación es inmediata; de recuperación inmediata con la ejecución de las medidas de manejo ambiental; de persistencia fugaz; sinérgico ya que esto podría atraer vectores; acumulativo simple; reversible a corto plazo y de manifestación esporádica.

+ Ruido

− Impacto ambiental: Alteración de los niveles de ruido
Durante el desmontaje de los equipos mecánicos y eléctricos de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas, se generarán ruidos ligeros.
El impacto evaluado es negativo irrelevante, ya que el grado de perturbación es medio; de extensión puntual, porque su radio de acción se limita al área de la Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas; la manifestación es inmediata; de recuperación inmediata con la ejecución de las medidas de manejo ambiental; de persistencia fugaz; sinérgico ya que esto podría ahuyentar a la fauna local; acumulativo simple; reversible a corto plazo y de manifestación esporádica.

7.4.2.1.2. Demolición de la PTAR

a. Suelo

+ Calidad de suelo

− Impacto ambiental: Alteración de la calidad del suelo.
Durante la demolición de la infraestructura civil de soporte, los residuos de concreto roto pueden entrar en contacto directo con el suelo, lo cual podría alterar la calidad del suelo.
Asimismo, durante la demolición de la infraestructura civil los restos de concreto roto caerían sobre el suelo, asimismo, el tránsito del personal compactaría el suelo, lo cual dificultaría la oxigenación y humectación del suelo, esto alteraría físicamente el suelo.
El impacto es negativo irrelevante, ya que el grado de perturbación de bajo; de extensión puntual, debido a que sólo es posible en áreas colindantes a la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR); de manifestación a corto plazo; de recuperabilidad a corto plazo; de permanencia fugaz, no genera sinergias, es acumulativo simple, de efecto directo, reversible a corto plazo, de periodicidad esporádico.

b. Aire

+ Calidad de aire

− Impacto ambiental: Alteración de la calidad del aire.
La demolición del concreto generará material particulado que podrían dispersarse en los alrededores de la PTAR, lo cual alteraría ligeramente la calidad del aire.

El impacto es negativo irrelevante, ya que el grado de perturbación es bajo; de extensión puntual, debido a que sólo el material particulado sólo se concentrará en la PTAR; de manifestación inmediata; recuperabilidad inmediata, con la suspensión de las actividades; persistencia fugaz; sinérgico, debido a que esto podría generar alergias en los trabajadores; acumulativo simple; reversible a corto plazo y de periodicidad esporádico.

+ Niveles de ruido

− Impacto ambiental: Alteración de los niveles de ruido
La demolición genera ruidos molestos durante el rompimiento de las losas de concreto, lo cual alterarían los niveles de ruido habitual en la zona.

El impacto fue valorado como negativo moderado, debido a que el grado de perturbación que genera es media; de extensión puntual; de manifestación inmediata; de recuperabilidad inmediata; de persistencia fugaz; sinérgico debido a que podría ahuyentar a la fauna silvestre local; acumulativo, de efecto directo, reversibilidad a corto plazo; y de periodicidad esporádico.

7.4.2.1.3. Restauración del área intervenida por la PTAR

a. Suelo

+ Calidad del suelo

− Impacto ambiental: Mejoramiento del suelo.
Se procederá al rellenado con suelo orgánico sobre las superficies donde se emplazó la PTAR, para iniciar la revegetación.

Asimismo, se procederá a remover las áreas donde se emplaza la PTAR, con el objetivo de oxigenar el suelo y superponer la capa de suelo orgánico para la revegetación, con lo cual se mejorará el suelo del área.

El impacto fue valorado como positivo, debido a que la intensidad será alta, de extensión puntual, de manifestación inmediata, recuperabilidad a corto plazo, será permanente, sinérgico, acumulativo, reversible a corto plazo, y la manifestación del efecto será continuo.

b. Paisaje

+ Calidad del Paisaje

– Impacto ambiental: Mejoramiento del paisaje local ribereño.
El mejoramiento del paisaje será producto de la revegetación del área de emplazamiento de la PTAR

El impacto de la actividad es positivo en la zona del emplazamiento de la PTAR, debido a que su intensidad es media, de extensión puntual, de manifestación a corto plazo, recuperabilidad a corto plazo, de persistencia fugaz, sinérgico, acumulativo, efecto directo, reversible a corto plazo, con manifestación del efecto continuo.

7.4.2.2. Medio biológico

7.4.2.2.1. Desmontaje de la PTAR

a. Fauna

+ Diversidad y abundancia de la fauna terrestre

– Impacto ambiental: Disminución de la diversidad y abundancia de la fauna
Durante el desmontaje de infraestructura de la PTAR, el impacto más pernicioso sería la cantidad de residuos industriales generados que terminarían contaminando los hábitats de la fauna terrestre y el ruido generado durante las actividades de desmontaje y el tránsito del personal, lo cual podría ahuyentar a la fauna terrestre cercana.

Los impactos fueron valorados como negativos irrelevantes, de baja intensidad, puntual debido a la situación localizada de la planta de tratamiento, su manifestación es inmediata, ya que el impacto se manifestaría desde el inicio del desmontaje de la PTAR. Recuperable a mediano plazo, puesto que una vez el cese de ruido y tránsito de personal, la fauna no tendría problemas en recolonizar hábitats antiguos cercanos. Fugaz, debido a la disipación inmediata del ruido en el medio natural. Poco sinérgico, debido a que este la operación junto con otras actividades como el tránsito de personal, tendrían un efecto en conjunto sobre la fauna terrestre. Acumulativo. Indirecto, puesto que será el ruido derivado del funcionamiento de la planta el que tendrá un efecto en la fauna terrestre. Reversible a mediano plazo, ya que una vez concluida con la actividad, se crearán las condiciones para el regreso de la fauna y el impacto se dará de forma intermitente.

+ Perturbación de la fauna terrestre

– Impacto ambiental: Disminución de la fauna terrestre
Durante el desmontaje de la PTAR, el principal impacto ocurriría por el ruido descontrolado generado por las actividades del desmontaje, el tránsito vehicular y del personal, repercutirían negativamente sobre la fauna terrestre, provocando el ahuyentamiento de los animales.

El impacto fue valorado como negativo irrelevante, de baja intensidad, puntual, ya que estarían limitados únicamente en las inmediaciones de la PTAR. De aparición inmediata, puesto que daría inicio tan pronto como inicien las actividades de desmantelamiento de la PTAR. Recuperable a mediano plazo, puesto que una vez termine el desmontaje, la fauna regresará paulatinamente a los antiguos hábitats. Persistencia transitoria, puesto que el impacto permanecerá menos de 15 años. No sinérgico o ni acumulativo, ya que el efecto de la perturbación será principalmente acústico. De efecto in directo, puesto que durante el

desmantelamiento de la PTAR el ruido es lo que afectará a la fauna. Reversible a mediano plazo, puesto que una vez concluya la actividad, se recuperarán paulatinamente las condiciones naturales y el impacto será solo intermitente.

7.4.2.2.2. Demolición de la PTAR

a. Fauna

\+ **Diversidad de la fauna terrestre**

− **Impacto ambiental:** Disminución de la diversidad y abundancia de la fauna
Durante la demolición de la PTAR el principal impacto ocurriría por la generación de residuos propios de la demolición de la infraestructura de la PTAR; los cuales podrían terminar en el ambiente, afectando indirectamente a la fauna terrestre. Además, las actividades y el tránsito de maquinaria generarían ruido que terminarían disminuyendo la diversidad de la fauna en las cercanías.

Los impactos fueron valorados como negativos irrelevantes, de baja intensidad, puntual debido a la situación localizada de la planta de tratamiento, su manifestación es inmediata, ya que el impacto se manifestaría desde el inicio de la demolición de la PTAR. Recuperable a mediano plazo, puesto que una vez el cese de ruido y tránsito de personal, la fauna no tendría problemas en recolonizar hábitats antiguos cercanos. Fugaz, debido a la disipación inmediata del ruido en el medio natural. Poco sinérgico, debido a que este la operación junto con otras actividades como el tránsito de personal, tendrían un efecto en conjunto sobre la fauna terrestre. Acumulativo. Indirecto, puesto que será el ruido derivado de la demolición de la planta el que tendrá un efecto en la fauna terrestre. Reversible a mediano plazo, ya que una vez concluida con la actividad, se crearán las condiciones para el regreso de la fauna y el impacto se dará de forma intermitente.

\+ **Perturbación a la fauna terrestre**

− Impacto ambiental: Disminución de la fauna terrestre
Durante la demolición de la PTAR, el principal impacto ocurriría por el ruido descontrolado generado por las actividades de demolición y el tránsito vehicular y de personal en las áreas de trabajo, todo lo cual repercutirían negativamente sobre la fauna terrestre, provocando el ahuyentamiento de los animales.

El impacto fue valorado como negativo irrelevante, de baja intensidad, puntual, ya que estarían limitados únicamente en las inmediaciones de la PTAR. De aparición inmediata, puesto que daría inicio tan pronto como inicien las actividades de demolición de la PTAR. Recuperable a mediano plazo, puesto que una vez termine el desmontaje, la fauna regresará paulatinamente a los antiguos hábitats. Persistencia transitoria, puesto que el impacto permanecerá menos de 15 años. No sinérgico o ni acumulativo, ya que el efecto de la perturbación será principalmente acústico. De efecto in directo, puesto que durante la demolición de la PTAR el ruido es lo que afectará a la fauna. Reversible a mediano plazo, puesto que una vez concluya la actividad, se recuperarán paulatinamente las condiciones naturales y el impacto será solo intermitente.

7.4.2.2.3. Restauración del área intervenida por la PTAR

a. Flora

\+ **Diversidad y abundancia del sotobosque**

− **Impacto ambiental:** Alteración del sotobosque
En la etapa de abandono, posterior al retiro de los residuos de la PTAR, se procedería a la reconformación del suelo remanente, su preparación y la recuperación paulatina de la cobertura vegetal a partir de la flora nativa registrada en la línea base del estudio. Con el tiempo y cada vez con menor intervención humana,

el área recuperaría la vegetación natural a través de un proceso de sucesión natural, retornando a la cobertura vegetal original en el sotobosque (matorral montano ribereño).

El impacto fue valorado como positivo, de alta intensidad, puntual, ya que estarían limitados únicamente en las inmediaciones de la PTAR. De aparición a mediano plazo, puesto que el efecto positivo tardaría en manifestarse lo que tome el retorno de la cobertura vegetal. Recuperable a mediano plazo, puesto que la recuperación por medio de la restauración tardaría en manifestarse al tiempo de la revegetación. Persistencia permanente, puesto que el impacto positivo de la revegetación se prevé que sea permanente. Sinérgico y acumulativo, ya que el efecto de la recuperación de la cobertura natural tendría efectos en la recuperación de la fauna y los servicios ecosistémicos asociados. De efecto directo, puesto que la restauración implicaría un aumento en la diversidad y abundancia del sotobosque. Reversible a mediano plazo, puesto que el tiempo necesario para la recuperación de la cobertura vegetal dependería del tiempo de revegetación y las actividades de restauración serían intermitentes.

\+ **Diversidad y abundancia arbórea**

− **Impacto Ambiental:** Incremento de las especies arbóreas
Al igual que el impacto anterior en la etapa de abandono, posterior al retiro de los residuos de la PTAR, se procedería a las actividades que busque recuperar la cobertura natural del terreno empleado. Conforme avancen las actividades de revegetación se espera un efecto positivo sobre la flora ya que ocurrirá el incremento de las especies arbóreas de acuerdo a los registros obtenidos en la línea base del proyecto.

El impacto fue valorado como positivo, de alta intensidad, puntual, ya que estarían limitados únicamente en las inmediaciones de la PTAR. De aparición a mediano plazo, puesto que el efecto positivo tardaría en manifestarse lo que tome el retorno de la cobertura vegetal. Recuperable a mediano plazo, puesto que la recuperación por medio de la restauración tardaría en manifestarse al tiempo de la revegetación. Persistencia permanente, puesto que el impacto positivo de la revegetación se prevé que sea permanente. Sinérgico y acumulativo, ya que el efecto de la recuperación de la cobertura natural tendría efectos en la recuperación de la fauna y los servicios ecosistémicos asociados. De efecto directo, puesto que la restauración implicaría un aumento en la diversidad y abundancia de la vegetación arbórea. Reversible a mediano plazo, puesto que el tiempo necesario para la recuperación de la cobertura vegetal dependería del tiempo de revegetación y las actividades de restauración serían intermitentes.

b. Fauna

\+ **Diversidad y abundancia de la fauna terrestre**

− **Impacto ambiental:** Incremento de la diversidad y abundancia de la fauna.
Una vez concluido el retiro de los residuos de la PTAR, las actividades de restauración del área intervenido tendrán un efecto positivo sobre la diversidad y abundancia de la fauna terrestre, puesto que supondrá una oferta de nichos y hábitats disponibles para muchas especies, sobre todo para la fauna menor (insectos, anfibios, reptiles, mamíferos menores) los cuales podrían habitar el área revegetada y las sucesivas coberturas de sucesión vegetal. La fauna mayor podría ocurrir una vez se detengan las actividades manuales del personal en campo, retornando poco a poco a sus antiguos hábitats.

El impacto fue valorado como positivo, de media intensidad, puntual, ya que estarían limitados únicamente en las inmediaciones de la PTAR. De aparición a mediano plazo, puesto que el efecto positivo tardaría en manifestarse lo que tome el retorno de la cobertura vegetal. Recuperable a mediano plazo, puesto que la recuperación por medio de la restauración tardaría en manifestarse al tiempo de la revegetación. Persistencia permanente, puesto que el impacto positivo de la revegetación se prevé que sea permanente. Sinérgico y acumulativo, ya que el incremento en la diversidad de fauna terrestre tendrá un efecto en la salud ecosistémica local. De efecto directo, puesto que la restauración implicaría un aumento en la diversidad y abundancia de la fauna terrestre. Reversible a mediano plazo, puesto que el tiempo necesario

para el retorno de la fauna dependería del tiempo de revegetación y las actividades de restauración serían intermitentes.

+ **Perturbación de la fauna terrestre**

− **Impacto ambiental:** Incremento de la fauna terrestre
En línea con el impacto anterior descrito, el retiro de infraestructura de la PTAR y la progresiva recuperación de la cobertura vegetal original a través del programa de revegetación, incidirían positivamente en el retorno de las especies de fauna silvestre, puesto que, una vez concluida las actividades de revegetación del personal de campo, la perturbación sobre la fauna terrestre será mínima.

El impacto fue valorado como positivo, de media intensidad, puntual, ya que estarían limitados únicamente en las inmediaciones de la PTAR. De aparición a mediano plazo, puesto que el efecto positivo tardaría en manifestarse lo que tome el retorno de la cobertura vegetal. Recuperable a mediano plazo, puesto que la recuperación por medio de la restauración tardaría en manifestarse al tiempo de la revegetación. Persistencia permanente, puesto que el impacto positivo de la revegetación se prevé que sea permanente. Sinérgico y acumulativo, ya que el incremento en la diversidad de fauna terrestre tendrá un efecto en la salud ecosistémica local. De efecto directo, puesto que la restauración implicaría un cese en la perturbación de la fauna terrestre. Reversible a mediano plazo, puesto que el tiempo necesario para el retorno de la fauna dependería del tiempo de revegetación y las actividades de restauración serían intermitentes.

c. Hidrobiología

+ **Diversidad y abundancia de la biota acuática**

− **Impacto ambiental:** Disminución de la abundancia y diversidad de la biota acuática
Una vez completado el retiro de los restos de la PTAR y el retiro de todos los residuos propios de la actividad de la planta de tratamiento, el impacto positivo se reflejará aguas debajo de los puntos de contaminación en la cuenca. Además, la recuperación de la cobertura vegetal, disminuirá la escorrentía, los derrumbes naturales y ayudará a la conservación de los recursos hídricos.

El impacto fue valorado como positivo, local, ya que tendría efecto en el punto de la planta y aguas debajo de la PTAR. De aparición a mediano plazo, puesto que el efecto positivo tardaría en manifestarse lo que tome el retorno de la cobertura vegetal. Recuperable a mediano plazo, puesto que la recuperación por medio de la restauración tardaría en manifestarse al tiempo de la revegetación. Persistencia permanente, puesto que el impacto positivo de la revegetación se prevé que sea permanente. Sinérgico y acumulativo, ya que el incremento en la diversidad de fauna terrestre tendrá un efecto en la salud ecosistémica local. De efecto directo, puesto que la restauración implicaría un cese en la perturbación de la biota acuática. Reversible a mediano plazo, puesto que la restauración dependería también del tiempo esperado para la revegetación y las actividades de restauración serían intermitentes.

d. Ecosistema

+ **Modificación del ecosistema terrestre y abundancia de la biota acuática**

− **Impacto ambiental:** Restauración del ecosistema terrestre.
El retiro de los componentes de la PTAR, los residuos y la posterior restauración del área intervenida tendría un efecto positivo sobre el ecosistema terrestre, puesto que supondría la recuperación de los hábitats naturales, en términos de flora nativa y paulatinamente la fauna, los cuales en consuno son elementos indispensables en la salud ecosistémica y sus servicios asociados, tales como: protección del suelo, refugio de la fauna, captación de carbono, albergue de diversidad biológica, recursos para la población y retención del agua.

El impacto fue valorado como positivo, de alta intensidad, local, ya que la restauración de los hábitats local tendría un efecto en el ecosistema cercano. De aparición a mediano plazo, puesto que el efecto positivo tardaría en manifestarse lo que tome el retorno de la cobertura vegetal. Recuperable a mediano plazo, puesto que la recuperación por medio de la restauración tardaría en manifestarse al tiempo de la revegetación. Persistencia permanente, puesto que el impacto positivo de la revegetación se prevé que sea permanente. Sinérgico y acumulativo, ya que la restauración del área intervenida tendrá un efecto en la salud ecosistémica local. De efecto directo, puesto que la restauración implicaría una afectación positiva sobre el ecosistema terrestre. Reversible a mediano plazo, puesto que el tiempo necesario para el efecto sobre el ecosistema terrestre dependería del tiempo de revegetación y las actividades de restauración serían intermitentes.

7.4.2.3. Medio socioeconómico

7.4.2.3.1. Desmontaje de la PTAR

a. Aspectos sociales

\+ **Salud**

− **Impacto socioambiental:** Alteración a la salud del personal
Durante las actividades de desmontaje de la planta de tratamiento podría generarse la emisión de material particulado o liberación de malos olores que afectaría a la salud del personal que desarrolla dicha actividad. Es por ello que el personal que realice esta actividad deberá de usar EPPs de manera obligatoria.

La importancia del impacto ha sido valorada como **negativa irrelevante**, de intensidad baja, extensión puntual, aparición inmediata, recuperación a corto plazo, sinérgico moderado, acumulativo, indirecto, reversible.

b. Aspectos económicos

\+ **Generación de empleo local**

− **Impacto socioambiental:** Oportunidad de generación de empleo local.
Durante el desmontaje de la planta de tratamiento se generará empleo local para trabajos puntuales, para lo cual se priorizará la población del área de influencia directa del proyecto.

La importancia del impacto ha sido valorada como **positiva**, de intensidad baja, extensión local, corto plazo, sinérgico, acumulativo, directo, reversible.

\+ **Bienes y servicios económicos (canasta familiar)**

− **Impacto socioambiental:** Incremento del ingreso familiar
La contratación de personal local durante las actividades de desmontaje de la planta de tratamiento, permitirá en cierta medida que los trabajadores locales tengan mayores ingresos económicos y mayor poder adquisitivo.

La importancia del impacto ha sido valorada como **positiva**, de intensidad baja, extensión local, corto plazo, sinérgico, acumulativo, indirecto, reversible.

7.4.2.3.2. Demolición de la PTAR

a. Aspectos sociales

+ Salud

− Impacto socioambiental: Alteración a la salud del personal
Durante las actividades de demolición de la planta de tratamiento podría generarse la emisión de material particulado que afectaría a la salud del personal que desarrolla dicha actividad.

La importancia del impacto ha sido valorada como **negativa irrelevante**, de intensidad baja, extensión puntual, aparición inmediata, recuperación a corto plazo, sinérgico moderado, acumulativo, indirecto, reversible.

b. Aspectos económicos

+ Generación de empleo local

− Impacto socioambiental: Oportunidad de generación de empleo local
Durante la demolición de la planta de tratamiento se generará empleo local para trabajos puntuales, para lo cual se priorizará la población del área de influencia directa del proyecto.

La importancia del impacto ha sido valorada como **positiva**, de intensidad baja, extensión local, corto plazo, sinérgico, acumulativo, directo, reversible.

+ Bienes y servicios económicos (canasta familiar)

− Impacto socioambiental: Incremento del ingreso familiar
La contratación de personal local durante las actividades de demolición de la planta de tratamiento, permitirá en cierta medida que los trabajadores locales tengan mayores ingresos económicos y mayor poder adquisitivo.

La importancia del impacto ha sido valorada como **positiva**, de intensidad baja, extensión local, corto plazo, sinérgico, acumulativo, indirecto, reversible.

7.4.2.3.3. Restauración del área intervenida por la PTAR

a. Aspectos sociales
+ Salud

− Impacto socioambiental: Alteración a la salud del personal
Durante las actividades de restauración de áreas intervenidas por la planta de tratamiento podría generarse la emisión de material particulado que afectaría a la salud del personal que desarrolla dicha actividad.

La importancia del impacto ha sido valorada como **negativa irrelevante**, de intensidad baja, extensión puntual, aparición inmediata, recuperación a corto plazo, sinérgico moderado, acumulativo, indirecto, reversible.

b. Aspectos económicos

+ Generación de empleo local

− Impacto socioambiental: Oportunidad de generación de empleo local
Durante la restauración de las áreas intervenidas por la planta de tratamiento se generará empleo local para trabajos puntuales, para lo cual se priorizará la población del área de influencia directa del proyecto.

La importancia del impacto ha sido valorada como **positiva**, de intensidad baja, extensión local, corto plazo, sinérgico, acumulativo, directo, reversible.

\+ **Bienes y servicios económicos (canasta familiar)**

− **Impacto socioambiental:** Incremento de ingreso familiar
La contratación de personal local durante la restauración de las áreas intervenidas por la planta de tratamiento, permitirá en cierta medida que los trabajadores locales tengan mayores ingresos económicos y mayor poder adquisitivo.

La importancia del impacto ha sido valorada como **positiva**, de intensidad baja, extensión local, corto plazo, sinérgico, acumulativo, indirecto, reversible.

c. Aspectos culturales

\+ **Lugares de interés paisajístico y/o histórico**

− **Impacto socioambiental:** Mejora de las condiciones paisajísticas
La restauración de las áreas intervenidas por la planta de tratamiento permitirá la recuperación de la belleza del paisaje natural.

La importancia del impacto ha sido valorada como **positiva**, de intensidad alta, de extensión puntual, el efecto aparece a corto plazo, duración permanente, sinérgico moderado, acumulativo, efecto directo, continuo.

Tabla 7-10. Matriz de evaluación de impactos ambientales para el medio físico en la etapa de abandono.

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTORES AMBIENTALES	ETAPA DE ABANDONO																																	
			Desmontaje de la PTAR												Demolición de la PTAR												Restauración del área intervenido por la PTAR											
			N	IN	EX	MO	MC	PE	SI	AC	EF	RV	PR	IMPORTANCIA	N	IN	EX	MO	MC	PE	SI	AC	EF	RV	PR	IMPORTANCIA	N	IN	EX	MO	MC	PE	SI	AC	EF	RV	PR	IMPORTANCIA
FÍSICO	HIDROGEOLOGÍA	Agua subterránea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	AGUA	Calidad de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUELO	Calidad del suelo	-1	1	1	4	2	1	2	1	4	1	1	-21	-1	1	1	3	2	1	1	1	4	1	1	-19	1	4	1	4	2	4	2	4	4	1	4	39
		Erosión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	AIRE	Calidad de aire	-1	2	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-23	-1	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Niveles de ruido	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	-1	2	1	4	1	1	2	4	4	1	1	-26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	PAISAJE	Calidad paisajística	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	3	2	1	2	4	4	1	4	29

N: Naturaleza o carácter, IN: Intensidad o Grado de perturbación, EX: Extensión geográfica, MO: Momento, PE: Duración o persistencia, SI: Sinergia, AC: Acumulación, EF: Efecto, RV: Reversibilidad, PR: Frecuencia o periodicidad.

Tabla 7-11. Matriz de evaluación de impactos ambientales para el medio biológico en la etapa de abandono.

| MEDIO | COMPONENTE AMBIENTAL | FACTORES AMBIENTALES | ETAPA DE ABANDONO | | |

Tabla 7-12. Matriz de evaluación de impactos ambientales para el medio socioeconómico en la etapa de abandono.

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTORES AMBIENTALES	ETAPA DE ABANDONO																																	
			Desmontaje de la PTAR												Demolición de la PTAR												Restauración del área intervenido por la PTAR											
			N	IN	EX	MO	MC	PE	SI	AC	EF	RV	PR	IMPORTANCIA	N	IN	EX	MO	MC	PE	SI	AC	EF	RV	PR	IMPORTANCIA	N	IN	EX	MO	MC	PE	SI	AC	EF	RV	PR	IMPORTANCIA
SOCIOECONÓMICO	ASPECTOS SOCIALES	Salud	-1	1	1	3	2	1	2	4	1	1	2	-21	-1	1	1	3	2	1	2	4	1	1	2	-21	-1	1	1	3	2	1	2	4	1	1	2	-21
	ASPECTOS ECONÓMICOS	Generación de empleo local	1	1	2	3	2	1	2	4	4	1	2	26	1	1	2	3	2	1	2	4	4	1	2	26	1	1	2	3	2	1	2	4	4	1	2	26
		Bienes y servicios económicos (Canasta familiar)	1	1	2	3	2	1	2	4	1	1	2	23	1	1	2	3	2	1	2	4	1	1	2	23	1	1	2	3	2	1	2	4	1	1	2	23
	ASPECTOS CULTURALES	Lugares de interés paisajístico y/o histórico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	1	3	2	4	2	4	4	3	4	40

N: Naturaleza o carácter, IN: Intensidad o Grado de perturbación, EX: Extensión geográfica, MO: Momento, PE: Duración o persistencia, SI: Sinergia, AC: Acumulación, EF: Efecto, RV: Reversibilidad, PR: Frecuencia o periodicidad.

Elaborado por: Huming Ingenieros S.A.C.

8. ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL

Central Hidroeléctrica San Gabán II – Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas de la Villa de Residentes

8.1. Plan de manejo ambiental (PMA)

8.1.1. Introducción

Muchos de los impactos que se presentan en los proyectos, se deben a la falta de cuidado, al desconocimiento o a una planificación deficiente de las operaciones a realizar durante el proyecto, por lo tanto, se requiere la implementación de una serie de medidas, entre ellas tenemos: Medidas de prevención para evitar que suceda el impacto o disminuya su severidad, Medidas de corrección que permitan la recuperación del componente afectado luego de ocurrido el impacto y Medidas de mitigación para atenuar los impactos irreversibles.

El cumplimiento de los lineamientos técnicos legales durante el desarrollo del proyecto, permitirá asegurar un manejo ambiental adecuado. Las acciones de prevención, control y mitigación deberán cumplirse de una manera responsable por la empresa, lo que podrá ser verificado permanentemente por la autoridad competente.

8.1.2. Objetivo

Este capítulo tiene como objetivo formular y adoptar las medidas de prevención, mitigación y control de los impactos ambientales que se puedan generar debido al desarrollo de las actividades del proyecto, considerando todas sus etapas a fin de asegurar que los niveles de calidad ambiental se encuentren dentro de los estándares permitidos. Este Plan considera un conjunto de programas y sus respectivas acciones encaminadas a que el proyecto se realice con el mínimo grado de afectación al entorno ambiental. Los programas propuestos tendrán como objetivos cumplir con los estándares de calidad ambiental aceptables y con las condiciones óptimas de higiene y seguridad industrial para el personal.

8.1.3. Responsable de la implementación

El titular Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A., será el encargado de implementar el presente plan.

8.1.4. Planes de manejo ambiental a ejecutarse

Las medidas de mitigación y/o prevención buscan la protección del entorno que podría ser afectado por el Proyecto. A continuación, se señalan las medidas a implementar para mitigar los impactos ambientales identificados:

8.1.4.1. Planes de manejo ambiental para el medio físico

8.1.4.1.1. Subprograma de manejo de los residuos sólidos

PTAR-PMA-MF-001	**Subprograma de manejo de los residuos sólidos**
1. Objetivo	**2. Meta**
Minimizar los impactos adversos sobre la salud humana y el ambiente, que pueda ser originado por la generación, manipulación y disposición inadecuada de los residuos sólidos, generados por las actividades de la PTAR en las etapas de operación y abandono, para evitar o disminuir al mínimo los impactos generados por dichas actividades.	– Disponer la totalidad de los residuos sólidos generados por la PTAR, en sus diversas etapas, conforme a lo establecido en la normativa ambiental vigente. – Optimizar la actividad de caracterización de los residuos sólidos. – Tener capacitado al personal encargado de la PTAR, en materia de residuos sólidos.

3. Impactos a controlar según las actividades e impactos

3.1 Etapa	3.2 Actividades	3.3 Impactos a controlar
Operación	Operación de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) domésticas	• Alteración de la calidad de suelos.
	Mantenimiento de la Planta de tratamiento para aguas residuales (PTAR) domésticas	• Alteración de la calidad de suelos.
Abandono	Desmontaje de la PTAR	• Alteración de la calidad de suelos.
	Demolición de la PTAR	• Alteración de la calidad de suelos.

4. Tipo de medidas

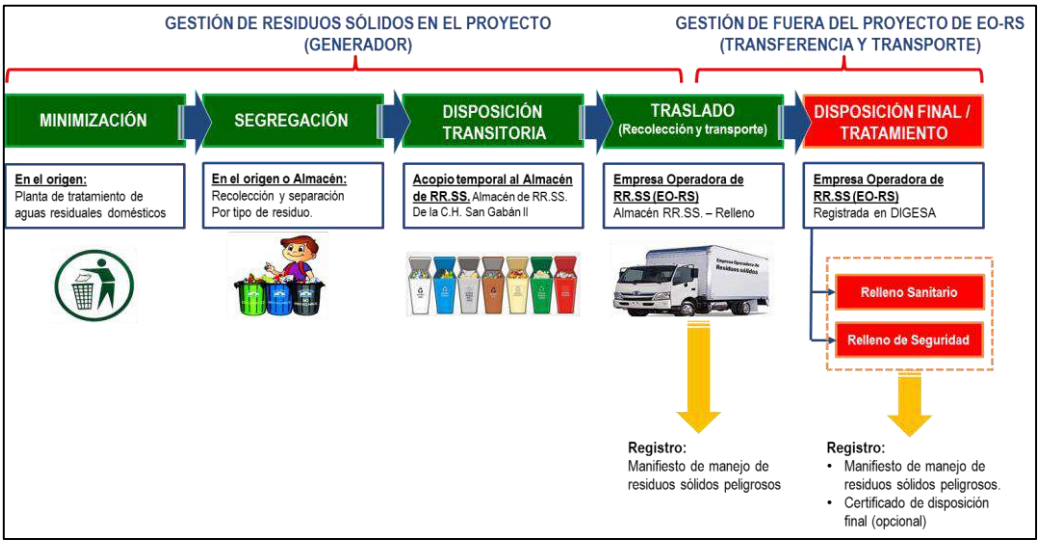
Prevención	X	Control	X	Minimización		Rehabilitación		Compensación	

5. Acciones a desarrollar

5.1. Gestión de residuos sólidos

La gestión de residuos en la PTAR de la Villa de residentes de la central hidroeléctrica San Gabán II, se realizará de acuerdo al siguiente proceso:

Figura 1. Gestión de residuos sólidos para la PTAR.



Fuente: Huming Ingenieros (2020).

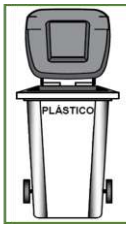
5.2. Etapa de Operación

a. Minimizar los residuos generados, es decir, deberán emplearse lo mínimo y necesario para las operaciones de la PTAR (Insumos químicos para el sistema de tratamiento).
b. La minimización de residuos dejados por los insumos empleados para el mantenimiento de la PTAR (Waypes, envolturas, etc.).
c. Segregar los residuos generados durante el mantenimiento u operación de la PTAR, según lo establecido en la Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2019: "GESTIÓN DE RESIDUOS. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos".

PTAR-PMA-MF-001	Subprograma de manejo de los residuos sólidos



PAPEL Y CARTÓN:
- Tipo de residuo: Reaprovechable
- Color de recipiente: Azul
- Residuos a almacenar:
  - Cartones o envoltorios de insumos que no hayan tenido contacto con material peligroso.
  - Papel que no haya tenido contacto con material peligroso.



PLÁSTICO:
- Tipo de residuo: Reaprovechable
- Color de recipiente: Blanco
- Residuos a almacenar:
  - Plástico que no haya tenido contacto con material peligroso..



METALES:
- Tipo de residuo: Reaprovechable
- Color de recipiente: Amarillo
- Residuos a almacenar:
  - Mallas metálicas.
  - Estructuras metálicas de la PTAR.
  - Óxidos.
  - Filtros metálicos.



ORGÁNICOS:
- Tipo de residuo: Reaprovechable
- Color de recipiente: Marrón
- Residuos a almacenar:
  - Restos de vegetales (En caso de desbroce de vegetación al interior de la PTAR, sólo de ser necesario).



VIDRIO:
- Tipo de residuo: Reaprovechable
- Color de recipiente: Plomo
- Residuos a almacenar:
  - Recipientes de vidrios



PELIGROSO:
- Tipo de residuo: No Reaprovechable
- Color de recipiente: Rojo
- Residuos a almacenar:
  - Waypes con aceite u otro material peligroso.
  - Bolsas de hipoclorito de sodio.
  - Botellas contaminadas con material peligroso.
  - Aceite de los compresores (soplador).
  - Latas de pintura epóxica.



NO APROVECHABLES:
- Tipo de residuo: No Reaprovechable
- Color de recipiente: Negro
- Residuos a almacenar:
  - Restos de residuos domésticos – sanitarios que puedan encontrarse en la PTAR durante el mantenimiento.

d. En cuanto al transporte interno de los residuos sólidos, serán trasladadas desde la PTAR hasta el almacén de residuos sólidos general de la Villa de residentes en Chuani.
e. Capacitar al personal que realice el transporte interno, para operar adecuadamente los Equipos de protección personal, la forma segura de manipulación y transporte de los residuos y enfrentamiento ante posibles emergencias.
f. El almacenamiento temporal de los residuos sólidos se deberá tomar en cuenta los lugares definidos para el almacenamiento temporal de los residuos están concebidos para conservarlos en un sitio seguro, por un periodo de tiempo determinado, a la espera de su transporte a una instalación de eliminación autorizada. Para ello se deben seleccionar tomando en cuenta las características de los residuos, ya que diversos factores como por ejemplo la humedad pueden contribuir a su alteración, lo cual dependerá del tiempo en que permanezcan almacenados (Conforme al Decreto Legislativo Nº 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, y su reglamento aprobado bajo los lineamientos del Decreto Supremo Nº 014-2017-MINAM).
g. En el almacenamiento se debe tomar en cuenta la incompatibilidad con otros residuos, iluminación del ambiente y condiciones de acceso de los vehículos de transporte de los mismos. Las especificaciones sobre el almacenamiento de los residuos sólidos, se definen en los artículos del Título V – Capítulo II, Subcapítulo 1, del Reglamento de la Ley Gestión Integral de Residuos Sólidos, y en el Título IV, del presente reglamento.
h. La disposición final corresponde al traslado de los residuos sólidos, desde el almacén temporal hasta el relleno de seguridad, por medio de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS), debidamente registrada ante la MINAM. Dicha EO-RS está obligado a suscribir un manifiesto de manejo de residuos sólidos peligroso, conforme a lo establecido en el reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
i. El retiro de los residuos acumulados en la trampa de grasa u otros cuerpos flotantes en la zona de decantación, deberán ser dispuestas directamente por una EO-RS.

PTAR-PMA-MF-001	**Subprograma de manejo de los residuos sólidos**

j. Los suelos que entren en contacto directo con sustancias peligrosas (aceites, pinturas, hipoclorito de sodio) deberán ser extraídas y dispuestas en un recipiente hermético.
k. El personal en cargado de la limpieza y mantenimiento de la PTAR deberá contar con los equipos de protección personal acorde a la actividad a desarrollarse, principalmente el uso de mascarillas.

5.3 Etapa de abandono

a. Todos los materiales provenientes de la demolición y retiro de estructuras, deben ser dispuestas por una EO-RS o por una empresa comercializadora de residuos sólidos (Sólo para los residuos reaprovechables).
b. El retiro final de los residuos acumulados en la trampa de grasa u otros lodos, deberán ser dispuestas directamente por una EO-RS.

6. Lugar de Aplicación	**7. Población beneficiada**
Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) doméstico de la Villa de Residentes.	Chuani.
8. Mecanismos y estrategias participativas	**9. Personal requerido**
Motivación y capacitación de todo el personal en materia del manejo de los residuos sólidos generados en todas las actividades del proyecto.	- 02 (Personal calificado).
10. Indicadores	**11. Monitoreo**
- Volumen de residuos generados por mes. - Registro de capacitaciones al personal de obras. - Número de contingencias por derrames de sustancias al suelo por mes.	- Se desarrollará mediante el seguimiento al Plan de manejo de residuos sólidos - Seguimiento del cumplimiento del Plan de contingencias. - Informes del área de SSOMA de la C.H. San Gabán II.

12. Responsable de la ejecución

El responsable de la ejecución de las medidas de manejo ambiental propuesto es empresa de generación eléctrica San Gabán S.A.

13. Cronograma

La ejecución de las actividades se desarrollará según programación anual, el cual se ejecutará hasta la finalización de las operaciones en la Villa de residentes.

Tabla 1. Cronograma de ejecución de las medidas de manejo ambiental (Etapa de operación y abandono).

Actividades	Meses											
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Retiro de residuos flotante de rejillas.	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
Retiro de cuerpos flotantes de la zona de decantación.	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
Retiro de Residuos sólidos por la EO-RS.												
Capacitación del personal.												

d: diario; s: semanal.

14. Presupuesto estimado

El presupuesto ha sido calculado como gasto anual (Indistintamente de la etapa del proyecto), los costos son referenciales.

Tabla 2. Presupuesto referencial para la ejecución del subprograma de manejo de residuos sólidos.

Descripción	Unidad	Cantidad	N° veces	Precio unitario (S/.)	Precio total (S/.)
Equipos de protección personal.	Und.	2	2	167.00	668.00
Servicio de recojo de RR.SS. o lodos de la PTAR por una EO-RS.	Und.	1	12	1 333.33	16 000.00
Mantenimiento de la PTAR.	Und.	1	12	833.33	10 000.00
Capacitación del personal (Supervisor SSOMA).	Und.	1	2	2 000.00	4 000.00
				Costo total	**30 668.00**

8.1.4.1.2. Subprograma de manejo del material particulado, emisiones gaseosas y ruido

PTAR-PMA-MF-002	**Subprograma de manejo del material particulado, emisiones gaseosas y ruido**
1. Objetivo	**2. Meta**
Establecer las medidas de mitigación para la protección de la calidad del aire, niveles de ruido ambiental y vibraciones en las diferentes etapas del Proyecto.	– Evitar la prolongación excesiva de los niveles altos de ruido. – Evitar la aparición de enfermedades alérgicas y respiratorias. – Tener capacitado al personal encargado de la PTAR, en uso de equipos de protección personal.

3. Impactos a controlar según las actividades e impactos		
3.1 Etapa	**3.2 Actividades**	**3.3 Impactos a controlar**
Operación	Operación de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) domésticas	• Alteración de los niveles de ruido • Alteración de la calidad del aire.
	Mantenimiento de la Planta de tratamiento para aguas residuales (PTAR) domésticas	• Alteración de los niveles de ruido • Alteración de la calidad del aire.
Abandono	Desmontaje de la PTAR	• Alteración de los niveles de ruido. • Alteración de la calidad del aire.
	Demolición de la PTAR	• Alteración de los niveles de ruido. • Alteración de la calidad del aire

4. Tipo de medidas											
Prevención	X	Control	X	Minimización	X	Rehabilitación		Compensación			

5. Acciones a desarrollar

5.1. Etapa de Operación

Alteración de la calidad del aire

a. La PTAR deberá operar de acuerdo al manual de operación y mantenimiento, para evitar la generación de olores desagradables.
b. Los trabajadores durante el mantenimiento de la PTAR, deberán contar con mascarillas.

Alteración de los niveles de ruido

a. Los trabajos de mantenimiento de la PTAR, deberán ser diurnos.
b. Los trabajadores deberán contar con los equipos de protección personal, tales como orejeras o tapones auditivos.

5.3 Etapa de abandono

Alteración de la calidad del aire

a. Los trabajos deberán usar mascarillas durante el desmontaje de la PTAR, específicamente en las áreas donde se perciban olores desagradables.
b. Los trabajadores deberán contar con los equipos de protección personal, tales como mascarillas, para evitar respirar el material particulado generado por el rompimiento de la losa de concreto

Alteración de los niveles de ruido

a. Los trabajos de desmontaje y demolición de las estructuras civiles de soporte de la PTAR debe ser diurno.
b. La demolición de las losas de concreto deberá ejecutarse en el menor tiempo posible para evitar mayor exposición prolongada del ruido.
c. Los trabajadores deben contar con todos los equipos de protección personal adecuada para su trabajo.

6. Lugar de Aplicación	**7. Población beneficiada**
Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) doméstico de la Villa de Residentes.	Chuani.
8. Mecanismos y estrategias participativas	**9. Personal requerido**
Motivación y capacitación de todo el personal en relación a la calidad del aire y ruido ambiental.	- 02 (Personal calificado).
10. Indicadores	**11. Monitoreo**
- Número de trabajadores con enfermedades auditivas por mes.	- Informes del área de SSOMA de la central hidroeléctrica San Gabán II.

PTAR-PMA-MF-002	**Subprograma de manejo del material particulado, emisiones gaseosas y ruido**
- Número de trabajadores con enfermedades alérgicas o enfermedades respiratorias.	

12. Responsable de la ejecución

El responsable de la ejecución de las medidas de manejo ambiental propuesto es empresa de generación eléctrica San Gabán S.A.

13. Cronograma

La ejecución de las actividades se desarrollará según programación anual, el cual se ejecutará hasta la finalización de las operaciones en la Villa de residentes.

Tabla 1. Cronograma de ejecución de las medidas de manejo ambiental.

Actividades	Meses											
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Equipos de protección personal												
Capacitación del personal												

14. Presupuesto estimado

El presupuesto ha sido calculado como gasto anual (indistintamente de la etapa del proyecto, los costos son referenciales.

Tabla 2. Presupuesto del subprograma de manejo del material particulado, emisiones gaseosas y ruido

Descripción	Unidad	Cantidad	N° veces	Precio unitario (S/.)	Precio total (S/.)
Equipos de protección personal	Und.	2	2	167.00	668.00
Capacitación del personal (Supervisor SSOMA)	Und.	1	2	2 000.00	4 000.00
Costo total					**4 668.00**

8.1.4.1.3. Subprograma de manejo del paisaje

PTAR-PMA-MF-003	**Subprograma de manejo del paisaje**
1. Objetivo	**2. Meta**
Minimizar los impactos que se originen a consecuencia de la operación y rehabilitar las áreas intervenidas por la PTAR durante el abandono.	– Adaptar las instalaciones al paisaje local. – Recuperar las áreas intervenidas para su adaptación al paisaje local.

3. Impactos a controlar según las actividades e impactos

3.1 Etapa	3.2 Actividades	3.3 Impactos a controlar
Operación	Operación de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) domésticas	• Alteración de la calidad paisajística.
	Mantenimiento de la Planta de tratamiento para aguas residuales (PTAR) domésticas	• Alteración de la calidad paisajística.
Abandono	Desmontaje de la PTAR	• Alteración de la calidad paisajística.
	Demolición de la PTAR	• Alteración de la calidad paisajística.

4. Tipo de medidas

Prevención		Control		Minimización	X	Rehabilitación	X	Compensación	

5. Acciones a desarrollar

5.1. Etapa de Operación

a. Las zonas perimétricas de la PTAR deben tener sembrado vegetación o arbustos locales
b. Se prohíbe la tala o desbroce de las áreas perimétricas a la PTAR.

5.3 Etapa de abandono

a. Se debe de restituir el área intervenida por la PTAR a las condiciones originales del paisaje local.

PTAR-PMA-MF-003	**Subprograma de manejo del paisaje**

b. Se deberá de retirar todo vestigio de ocupación del lugar (Lozas de concreto, estructuras de la PTAR, cercos, etc.).
c. Se acondicionará los suelos para permitir su oxigenación y humectación, para distribuir la capa de suelo orgánico en el área intervenida.
d. Finalizado el acondicionamiento del suelo, se procede con la revegetación, con la siembra de especies locales.

6. Lugar de Aplicación	**7. Población beneficiada**
Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) doméstico de la Villa de Residentes.	Chuani.
8. Mecanismos y estrategias participativas	**9. Personal requerido**
Motivación y capacitación sobre la importancia ambiental de la vegetación local.	- 02 (Personal calificado).
10. Indicadores	**11. Monitoreo**
- Volumen de Top soil empleado para la revegetación por metro cuadrado. - Número de arbustos sembrados por metro cuadrado.	- Informes del área de SSOMA de la central hidroeléctrica San Gabán II.

12. Responsable de la ejecución

El responsable de la ejecución de las medidas de manejo ambiental propuesto es empresa de generación eléctrica San Gabán S.A.

13. Cronograma

La ejecución de las actividades se desarrollará según programación anual, el cual se ejecutará hasta la finalización de las operaciones en la Villa de residentes.

Tabla 1. Cronograma de ejecución de las medidas de manejo ambiental.

Actividades	Meses											
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Acondicionamiento y relleno de top soil.												
Demolición de estructuras civiles												
Capacitación del personal												

14. Presupuesto estimado

El presupuesto ha sido calculado como gasto anual (Indistintamente de la etapa del proyecto), los costos son referenciales.

Tabla 2. Presupuesto para la ejecución del subprograma del manejo del paisaje.

Descripción	Unidad	Cantidad	N° veces	Precio unitario (S/.)	Precio total (S/.)
Equipos de protección personal.	Und.	2	2	167.00	668.00
Demolición de estructuras civiles y transporte de residuos + nivelación del terreno.	Und.	1	1	20 000.00	20 000.00
Plantación + revegetación	Und.	15	1	5.00	45.00
Top soil, roca fosfórica, abono orgánico compostado	Und.	1	1	80.00	80.00
Capacitación del personal (Asesoramiento en actividades de reforestación).	Und.	1	1	450.00	450.00
Costo total					**21 243.00**

8.1.4.2. Planes de manejo ambiental para el medio biológico

8.1.4.2.1. Subprograma de protección a la flora silvestre

PTAR-PMA-MB-001	**Subprograma de protección a la flora silvestre**
1. Objetivo	**2. Meta**
Prevenir y mitigar los impactos en la diversidad, la composición y la abundancia de las especies flora silvestre y especies sensibles generados por el desbroce de la vegetación y otras actividades atribuibles al proyecto.	– Disminuir el impacto de las actividades del proyecto sobre la flora silvestre.

3. Impactos a controlar según las actividades e impactos		
3.1 Etapa	**3.2 Actividades**	**3.3 Impactos a controlar**
Operación	Operación de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) domésticas	• Disminución de la cobertura vegetal y pérdida de especies.
	Mantenimiento de la Planta de tratamiento para aguas residuales (PTAR) domésticas	• Disminución de la cobertura vegetal y pérdida de especies.
Abandono	Desmontaje de la PTAR	• Disminución de la cobertura vegetal y pérdida de especies.
	Demolición de la PTAR	• Disminución de la cobertura vegetal y pérdida de especies.

4. Tipo de medidas											
Prevención		Control	X	Minimización	**X**	Rehabilitación		Compensación			

5. Acciones a desarrollar

5.1. Etapa de operación

- Se prohibirá, al personal de mantenimiento, realizar el desbroce innecesario de la vegetación, así como el acceso áreas que no correspondieran a las actividades de operación y mantenimiento.
- No se permitirá la quema de material vegetativo en el área de influencia del Proyecto.
- No se permitirá el acceso de los vehículos y del personal a las áreas que no correspondan a los del frente de trabajo.
- Los vehículos se mantendrán en buen estado para evitar derrames de combustibles y emisiones gaseosas (como el CO), que puedan adherirse a la superficie foliar e interrumpir los procesos fotosintéticos.
- Se implementará el manejo de residuos sólidos y líquidos como lo planteado los programas de manejo ambiental del medio físico o abiótico.
- Se realizará charlas de concientización ambiental con temas relacionados a la conservación de los recursos naturales y desarrollo sostenible.
- Se prohibirá la introducción de especies de flora exótica.
- Se brindarán charlas de concientización ambiental.

5.3 Etapa de abandono

- Se prohibirá, al personal del titular del Proyecto y de la contratista, la comercialización y tenencia de cualquier especie de flora silvestre.
- No se permitirá el acceso de los vehículos y del personal a las áreas que no correspondan a los frentes de trabajo.
- Los vehículos se mantendrán en buen estado para evitar derrames de combustibles y emisiones gaseosas (como el CO), que puedan adherirse a la superficie foliar e interrumpir los procesos fotosintéticos.
- Se realizará la concientización ambiental con temas relacionada a la importancia de los bosques como potencial de desarrollo económico y social.
- Se prohibirá la introducción de especies de flora exótica.
- Se brindarán charlas de concientización ambiental.

6. Lugar de Aplicación	**7. Población beneficiada**
Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) doméstico de la Villa de Residentes.	Chuani.
8. Mecanismos y estrategias participativas	**9. Personal requerido**
Motivación y capacitación sobre la importancia ambiental de la vegetación local.	- 01 (Personal calificado).
10. Indicadores	**11. Monitoreo**

PTAR-PMA-MB-001	**Subprograma de protección a la flora silvestre**
- Volumen de Top soil empleado para la revegetación por metro cuadrado. - Número de arbustos sembrados por metro cuadrado.	- Informes del área de SSOMA de la central hidroeléctrica San Gabán II.

12. Responsable de la ejecución

El responsable de la ejecución de las medidas de manejo ambiental propuesto es empresa de generación eléctrica San Gabán S.A.

13. Cronograma

La ejecución de las actividades se desarrollará según programación anual, el cual se ejecutará hasta la finalización de las operaciones en la Villa de residentes.

Tabla 1. Cronograma de ejecución de las medidas de manejo ambiental.

Actividades	Meses											
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Capacitación del personal												
Charlas de sensibilización												
Actividades de revegetación												

14. Presupuesto estimado

El presupuesto ha sido calculado como gasto anual (Indistintamente de la etapa del proyecto), los costos son referenciales.

Tabla 2. Presupuesto para la ejecución del subprograma de protección de la flora silvestre.

Descripción	Unidad	Cantidad	N° veces	Precio unitario (S/.)	Precio total (S/.)
Equipos de protección personal.	Und.	1	2	167	334
Capacitación del personal (Asesoramiento en actividades de reforestación).	Und.	1	1	450	450
Charlas de sensibilización	Und.	4	1	1200	4800
Costo total					5584

8.1.4.2.2. Subprograma de restauración del ecosistema y revegetación

PTAR-PMA-MB-002	**Subprograma de restauración del ecosistema y revegetación**
1. Objetivo	**2. Meta**
Recuperar y restaurar las áreas intervenidas durante la operación de la PTAR.	– Recuperar la vegetación natural y la presencia de especies nativas en el área impactada.

3. Impactos a controlar según las actividades e impactos

3.1 Etapa	3.2 Actividades	3.3 Impactos a controlar
Abandono	Restauración del área intervenida por la PTAR	• Disminución de la cobertura vegetal y perdida de especies.

4. Tipo de medidas

Prevención		Control	X	Minimización	**X**	Rehabilitación	**X**	Compensación	

5. Acciones a desarrollar

5.3 Etapa de abandono

- Se prohibirá, al personal del titular del Proyecto y de la contratista, la comercialización y tenencia de cualquier especie de flora silvestre.
- No se permitirá el acceso de los vehículos y del personal a las áreas que no correspondan a los frentes de trabajo.
- Los vehículos se mantendrán en buen estado para evitar derrames de combustibles y emisiones gaseosas (como el CO), que puedan adherirse a la superficie foliar e interrumpir los procesos fotosintéticos.
- Se realizará la concientización ambiental con temas relacionada a la importancia de los bosques como potencial de desarrollo económico y social.
- Se prohibirá la introducción de especies de flora exótica.

PTAR-PMA-MB-002	Subprograma de restauración del ecosistema y revegetación

Ficha revegetación de áreas intervenidas por la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales domésticas

La revegetación de la vegetación en áreas intervenidas será llevada a cabo durante la etapa de abandono y formará parte de las medidas de restauración ambiental que se llevarán a cabo sobre el área despejada una vez retirada la PTAR. Se detalla en resumen el subprograma.

Área a revegetar:

El área a revegetar corresponde con el área total empleada para el emplazamiento de la Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) de la Central Hidroeléctrica San Gabán. Ver mapa PAD1-CHSGII-002.

Tabla 1. PTAR – Componente objeto del PAD

Componente	Región	Provincia	Distrito	Área (ha)*	Área (m^2) *
PTAR doméstico	Puno	Carabaya	Ollachea	0.0198	198

Especies a revegetar

Para la elección de las especies a revegetar se siguieron algunos criterios de selección de especies de Ulrich y Kowarik (2010) y Lindenmayer (2010), se tuvo especial consideración a las especies endémicas, amenazas, la abundancia relativa de cada especie y a la dominancia relativa. Los criterios seguidos fueron los siguientes:

- Especies endémicas y amenazadas: Se consideraron especies con ámbito de distribución restringido (endemismo) y especies listadas en las categorías de amenaza de la IUCN (CR, EN y NT) y la legislación nacional (D.S. 043-2006-AG). Se considera que estas especies, debido a sus particulares características de amenaza y limitado rango de distribución, son especies que poseen una mayor sensibilidad a la perturbación.
- Información sobre la historia natural de la especie: Conocimiento disponible sobre el rango de distribución geográfica, rango altitudinal, hábitats, etc.
- Ventajas comparativas frente a otras especies: Cualidades ventajosas de las especies seleccionadas en términos de velocidad de crecimiento, propagación en viveros, obtención de semillas, resistencia a enfermedades o plagas, etc.

.

Tabla 2. Especies consideradas a revegetar.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Porte
ARECACEAE	*Ireartea sp*	Chonta	Arbóreo
ARECACEAE	*Euterpe sp*	Huasaí	Arbóreo
ASTERACEAE	*Munnozia hastifolia*	Ajala	Arbóreo
ASTERACEAE	*Senecio melanolepis*	Maicha	Arbustivo
BIGNONIACEAE	*Jacaranda sp*	Achihua achihua	Arbóreo
	Tabebuia sp	Guayacan	Arbóreo
BOMBACACEAE	*Ochroma pyramidale*	Topa	Arbóreo
CAESALPINIACEAE	*Cassia tomentosa*	-----	Arbóreo
CECROPIACEAE	*Cecropia membranaceae*	Cetico	Arbóreo
	Cecropia engleriana	Cetico	Arbóreo
CUPRESSACEAE	*Cupressus lusitanica*	Ciprés	Arbóreo
CYATHEACEAE	*Cyathea lechleri*	Helecho arbóreo	Arbóreo
FABACEAE	*Cedrelinga cataeniformis*	tornillo	Arbóreo
	Erythrina sp	Pisonay	Arbóreo
	Lupinus sp.	-----	Arbustivo
LYCOPODIACEAE	*Lycopodium sp.*	Licopodio	Arbustivo
MORACEAE	*Ficus sp. antihelmintica*	Ojé	Arbóreo
ONAGRACEAE	*Fuchsia sp.*	-----	Arbustivo
ROSACEAE	*Colletia sp.*	-----	Arbóreo
TILIACEAE	*Heliocarpus americanus*	Pancho	Arbóreo
URTICACEAE	*Urera sp*	Ortiga	Arbustivo
ZINGIBERACEAE	*Costus spp.*	Caña	Arbustivo

Todas las especies señaladas, han sido reportadas en el apartado de línea base, con excepción de especies herbáceas, las cuales, debido a su corto ciclo de vida, no han sido consideradas para la revegetación a largo plazo en el área intervenida.

PTAR-PMA-MB-002	Subprograma de restauración del ecosistema y revegetación

Actividades de revegetación

Selección y Preparación del terreno

Se evaluará las características del suelo a revegetar con la finalidad de determinar las medidas necesarias previas a iniciar la revegetación, dentro de las características a evaluar, se considera las siguientes:

- Capacidad de infiltración o permeabilidad del suelo.
- Textura del suelo (porcentaje de arena, limo y arcilla).
- Profundidad disponible para la penetración de las raíces.

Estas son las características básicas que deben evaluarse como punto de partida, en función a ello debe prepararse el terreno con la finalidad de tener las condiciones óptimas del suelo previas al trasplante y revegetación.

- Nivel de pH.
- Salinidad.
- Disponibilidad de nutrients

Otros lineamientos recomendados a tener en cuenta para evaluar la calidad del suelo lo constituyen la "Guía para la evaluación de la Calidad y salud del Suelo" (USDA, 1999) y "La calidad del suelo y sus indicadores" (Bautista, et al., 2004).

Dos meses previos a la revegetación, se recomienda sembrar ejemplares de Desmodium sp. (Familia Fabaceae). Estas especies son recomendadas ya que presentan fácil propagación por semillas, crecen en terrenos alterados y enriquecen el suelo al fijar nitrógeno e incorporar abundante materia orgánica (reduce la necesidad de utilizar abonos).
La preparación del terreno varía con la especie y debe evaluarse de acuerdo a los requerimientos propios de cada especie a revegetar en campo.

Técnicas de plantación

Las técnicas, el ordenamiento y el orden en la plantación estarán determinadas por la especie a revegetar, además de la fertilidad del suelo, disponibilidad de agua o la pendiente. Se recomienda las siguientes técnicas u ordenamiento de acuerdo al tipo de vegetación a plantar.

- Hileras con arreglo cuadrado: Las plantas deben distribuirse a una misma distancia entre cada hilera y entre cada columna, este tipo de plantación es recomendable para especies arbóreas.
- Hileras con arreglo rectangular: La separación entre hileras es mayor a la separación entre columnas, este tipo de revegetación es recomendable para especies arbóreas.
- Hileras al Tresbolillo: Se dispone de una planta en el medio de cada hilera intercalando una columna, se recomienda para especies arbóreas y arbustivas, principalmente en caso de pendientes pronunciadas pues este método reduce los deslizamientos y escorrentías.
- Arreglo irregular: Se ubican aleatoriamente, considerando el espaciamiento mínimo necesario entre individuos, este tipo de revegetación se recomienda en caso de encontrarse muchos obstáculos en el terreno.
- Arreglo agrupado: Se disponen los individuos en pequeños grupos separados por distancias moderadas. Este tipo de arreglo se recomiendo para las especies que presentan naturalmente una distribución agrupada, siendo posible combinarla con otros tipos de arreglos previamente descritos.

a) Recalce

Se refiere al reemplazo de aquellos individuos plantados muertos o dañados y por la cual se deberá cubrir por lo menos la mitad de las pérdidas.

Se estima una mortandad de 20% en los brinzales y algo superior en los plantones. Durante el trabajo de recalce es importante reforzar el suelo (el tipo de enmienda debe ser establecido a partir del análisis de suelo *In Situ*). Las plántulas muertas serán reemplazadas con nuevos individuos.

PTAR-PMA-MB-002	Subprograma de restauración del ecosistema y revegetación

b) Regado y mantenimiento

Es de vital importancia el regado y fertilización de las plantas para asegurar la supervivencia de estas, sobre todo en los estadios tempranos de desarrollo. Se debe considerar que la mayoría de ellas se encuentran sometidas a largos periodos de insolación directa. No obstante, el objetivo central de la revegetación es conseguir áreas con autosostenibilidad recuperada, es decir, cobertura vegetal que pueda mantenerse con mínimo o ninguna intervención antrópica, fin que se conseguirá seleccionando especies nativas adaptadas a las condiciones climáticas del área.

6. Lugar de Aplicación	7. Población beneficiada
Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) doméstico de la Villa de Residentes.	Chuani.
8. Mecanismos y estrategias participativas	**9. Personal requerido**
Capacitación y participación de profesionales y pobladores en las actividades de revegetación	- 02 (Personal calificado). - 02 (Apoyo y personal no calificado)
10. Indicadores	**11. Monitoreo**
- Superficie en m^2 revegetada. - Número de arbustos y árboles sembrados por metro cuadrado.	- Informes del área de SSOMA de la central hidroeléctrica San Gabán II.

12. Responsable de la ejecución

El responsable de la ejecución de las medidas de manejo ambiental propuesto es empresa de generación eléctrica San Gabán S.A.

13. Cronograma

La ejecución de las actividades se desarrollará según programación anual, el cual se ejecutará hasta la finalización de las operaciones en la Villa de residentes.

Tabla 3. Cronograma de ejecución de las medidas de del programa de restauración del ecosistema y revegetación.

Actividades	Meses											
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Demolición de la PTAR												
Reconformación del terreno												
Actividades de revegetación												

14. Presupuesto estimado

El presupuesto ha sido calculado como gasto anual (Indistintamente de la etapa del proyecto), los costos son referenciales.

Tabla 4. Presupuesto para la ejecución del subprograma de restauración y revegetación

Descripción	Unidad	Cantidad	N° veces	Precio unitario (S/.)	Precio total (S/.)
Equipos de protección personal.	Und.	4	2	167	1336
Demolición de estructuras civiles y transporte de residuos + nivelación del terreno.	Und.	1	1	20000	20000
Top soil, roca fosfórica, abono orgánico compostado	Und.	10	1	50	500
Revegetación con especies nativas	Und.	40	1	70	2800
Capacitación del personal (Asesoramiento en actividades de reforestación).	Und.	2	1	450	900
				Costo total	**25536**

8.1.4.2.3. Subprograma de protección de la fauna silvestre

PTAR-PMA-MB-003	Subprograma de protección de la fauna silvestre
1. Objetivo	**2. Meta**
Prevenir, evitar y mitigar los impactos negativos generados por las actividades realizadas sobre la fauna silvestre	– Implementar medidas que contribuyan a mitigar los impactos negativos y proteger a la fauna silvestre.

PTAR-PMA-MB-003	**Subprograma de protección de la fauna silvestre**

3. Impactos a controlar según las actividades e impactos

3.1 Etapa	3.2 Actividades	3.3 Impactos a controlar
Operación	Operación de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) domésticas	• Disminución de la diversidad y abundancia de la fauna.
	Mantenimiento de la Planta de tratamiento para aguas residuales (PTAR) domésticas	• Disminución de la diversidad y abundancia de la fauna.
Abandono	Desmontaje de la PTAR	• Disminución de la diversidad y abundancia de la fauna.
	Demolición de la PTAR	• Disminución de la diversidad y abundancia de la fauna.

4. Tipo de medidas

Prevención		Control	X	Minimización	**X**	Rehabilitación	**X**	Compensación	

5. Acciones a desarrollar

5.1. Etapa de operación

- Los contornos de las áreas correspondientes a la PTAR, serán cercadas. Estos cercos evitarán que la fauna silvestre caiga en los desniveles que se puedan formar.
- La altura de los cercos no será menor de 1.5 m de altura y estará acompañado de cercos vivos (arbustos y árboles nativos) que forman parte de las actividades de revegetación. Las maquinarias, vehículos y el personal no deberán de desplazarse más allá de los frentes de trabajo, esto para evitar la perturbación del ambiente y el ahuyentamiento de la fauna durante las actividades de mantenimiento.
- Quedará totalmente prohibido la manipulación, tenencia y caza de los animales silvestres, para esto el personal no deberá de portar armas de fuego.
- Se prohibirá la introducción de cualquier animal doméstico o exótico.
- Los vehículos deberán estar en buen estado con la finalidad de evitar derrames de combustible y emisiones gaseosas que afecten el hábitat de la fauna silvestre.
- El personal de campo no dejará ningún tipo de residuo sólido ni líquido dentro del área de influencia del Proyecto.
- Se señalizará las áreas donde se encuentren especies protegidas (dentro del área de influencia directa e indirecta) y restringirá su acceso.
- Se capacitar y concientizará a la población local sobre la importancia y el cuidado de la fauna silvestre.
- Se realizarán las actividades de rescate de fauna en las inmediaciones del área del proyecto.

5.3 Etapa de abandono

- Las maquinarias, vehículos y el personal no deberán de desplazarse más allá de los frentes de trabajo, esto para evitar la perturbación del ambiente y el ahuyentamiento de la fauna.
- Quedará totalmente prohibido la manipulación, tenencia y caza de los animales silvestres, para esto el personal no deberá de portar armas de fuego.
- El personal de campo no deberá de permanecer más tiempo de lo debido en los frentes de trabajo.
- Se prohibirá la introducción de cualquier animal doméstico o exótico.
- Durante las actividades de desmantelamiento, se procurará reduce el ruido al mínimo posible, de manera de no causar mayores perturbaciones o ahuyentamiento de fauna, además estas actividades deberán de concentrarse durante el día.
- Los vehículos deberán estar en buen estado con la finalidad de evitar derrames de combustible y emisiones gaseosas que afecten el hábitat de la fauna silvestre.
- El personal de campo no dejará ningún tipo de residuo sólido ni líquido dentro del área de influencia del Proyecto.
- Se implementará actividades de revegetación con la finalidad de establecer nuevos hábitats que pueden ser ocupados por la fauna silvestre.
- Se evitará la formación de charcas provocado por el transito excesivo de maquinaria pesada, estos hoyos serán inmediatamente tapados y revegetados al momento de ser detectados. (evitando la proliferación de los mosquitos y zancudos).
- Se desarrollarán medidas técnicas destinado a la disminución de la generación o la propagación del ruido que provoque la migración de la fauna. Entre estas medidas se encuentra el uso de silenciadores y amortiguadores en los automóviles, utilización de cribas de goma, etc.
- Se capacitar y concientizará a la población local sobre la importancia y el cuidado de la fauna silvestre.
- En caso sea necesario, se realizarán las actividades de rescate de fauna en las inmediaciones del área del proyecto.

PTAR-PMA-MB-003	Subprograma de protección de la fauna silvestre

Plan de rescate de fauna silvestre (Salvamento contingente)

Durante las labores propias del proyecto, en especial durante la etapa de abandono, se prevé la generación de impactos los cuales podrían requerir el salvamento, traslado y reubicación de especies de fauna silvestre.

Se aclara que, debido a las condiciones particulares de ubicación de la PTAR, en un área ya perturbada muy acotada (198 m^2) el centro poblado de Chuani Pujro, se descarta completamente la ocurrencia de fauna de tamaño grande, por lo que el rescate y reubicación se centrará particularmente en animales de porte pequeño ejem: anfibios, reptiles y roedores nativos.

En las labores de rescate de fauna silvestre, se adoptaron los criterios establecidos en Pérez (2007), con algunas modificaciones, ya que el criterio original está diseñado para área de embalses.

ACTIVIDADES DE RESCATE Y SALVAMENTO

La metodología empleada consistirá en realizar actividades preventivas a fin de que el rescate sea menos necesario y menos especies se pongan en riesgo (ejemplo: cercos perimétricos, cobertura de desniveles del suelo).
Debe subrayarse que, ante un eventual encuentro con cualquier espécimen de fauna silvestre, el ahuyentamiento controlado debe ser la primera opción, a fin de evitar cualquier deterioro en el personal o en los especímenes de fauna. La manipulación de fauna siempre se dará como último recurso, en cuyo caso se proponen los siguientes métodos de manipulación y contención. Las técnicas de rescate serán conforme a cada especialidad taxonómica.

a) Manipulación y manejo de fauna
Las medidas de ahuyentamiento controlado y captura de animales debe darse a la par de medidas de rescate y revisión veterinaria, con la finalidad de reducir en lo mínimo posible el estrés en los animales durante la manipulación y el manejo previos a la reubicación (Zolotoff y Lezama, 2009). Se deberán tener en cuenta las siguientes medidas: manipulación del espécimen debe ser hecho por un especialista o por una persona debidamente adiestrada.
- Debe contarse con los implementos mínimos de manejo (guantes de cuero, mallas tipo cono, guantes de látex, lonas gruesas, jaulas para transporte, sedantes.) y aquellos que el profesional veterinario considere necesario.
- El uso de sedantes y anestésicos solo podrá ser aplicado por profesionales en medicina veterinaria.

El personal encargado deberá estar debidamente equipado y deberá contar con los siguientes implementos: guantes quirúrgicos estériles, guantes de cuero, pinzas, redes tipo cono, lazos y ganchos para manipular serpientes, sacos de tela para colocar a las serpientes, cajas plásticas para colocar a las serpientes, baldes plásticos con musgos para colocar a los anfibios y/o lagartijas y jaulas para trasladar a mamíferos y/o aves.

Los individuos capturados serán transportados en bolsas de tela o jaulas, las cuales protegerán a la fauna de la radiación solar, evitará su deshidratación y disminuirá el estrés.

Los individuos hallados muertos o que perezcan en el proceso, serán fijados y preservados siguiendo las metodologías específicas para cada grupo taxonómico (Hall, 1962; Martin et. Al., 2001; Winker, 2000; Simmons, 2002), luego serán depositados en las colecciones zoológicas o museos de historia natural de universidades locales o en su defecto, en las instituciones más próximas al área influencia del Proyecto.

ANFIBIOS Y REPTILES
En caso de encontrarse con anfibios o pequeños reptiles, el ahuyentamiento o el traslado a otro ambiente cercano deberían ser suficiente para evitar cualquier tipo de conflicto con la fauna.

En el caso de las serpientes venenosas se aconseja que sean manipuladas únicamente por especialistas debidamente implementados con herramientas de sujeción antes de cualquier contacto con el animal.

El transporte de reptiles pueda darse en contenedores de madera o plástico sin son viajes largos, y sacos si son viajes cortos. En el caso de anfibios se recomienda el uso de envases de vidrio o plástico bien ventilados con algodón húmedo en su interior.

PTAR-PMA-MB-003	Subprograma de protección de la fauna silvestre

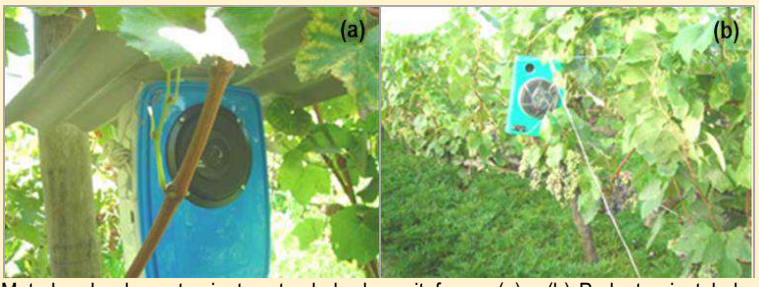
Se debe de evitar que los animales transportados tengan algún contacto con el medio externo ya que al percibir olores y situaciones nuevas pueden aumentar el nivel de estrés en que se encuentran. Los ambientes oscuros y tranquilos calman a los animales.



Instrumentos y métodos de traslado de herpetofauna: (a). Saco de tela. (b). Gancho herpetológico. (c). Envase con con sustrato para transporte de anfibios. (d). Cajas plásticas para trasporte de ranas.

AVES

En las aves se debe tratar en lo posible de que las aves abandonen el área que se va a interferir por sus propios medios, y no mediante captura y reubicación. Esto debido a que las aves presentan cambios fisiológicos importantes ante la captura. Si esta es prolongada, el cambio fisiológico en el individuo puede generar la muerte. Solo se capturarán individuos cuyo comportamiento territorial esté causando que el individuo no abandone el área que se desea intervenir. Se implementarán técnicas como el uso de siluetas de depredadores, cintas de papel metalizado y sonidos reproducidos desde un parlante.



Metodos de ahuyentamiento y traslado de ornitofauna. (a) y (b) Parlantes instalados para el ahuyentamiento de aves.

MAMÍFEROS

Para la captura de mamíferos pequeños no voladores se utilizarán trampas de vida tipo Tomahawk, estas se dispondrán en los bordes y el interior de bosques y rastrojos, cubriendo tanto el estrato arbóreo como el sotobosque. En el suelo, las trampas se ubicarán en troncos caídos, junto a la base de árboles, en cavidades formadas por las raíces de árboles, junto a huecos o madrigueras y en espacios abiertos, a los bordes de las quebradas y en troncos caídos que crucen dichos cursos de agua (Voss & Emmons, 1996). Las trampas se marcarán con cinta reflexiva y se instalarán en sitios debidamente identificados en un mapa. Las trampas se cebarán con una mezcla de avena en hojuelas, plátano y maní, algunas otras con semillas y/o atún, para así cubrir el mayor número de gremios tróficos y ampliar el éxito de captura. Todos los días, en horas de la mañana, las trampas serán revisadas, en caso de presentarse una captura la trampa se ubicará en el mismo sitio después de lavarla o reemplazarla por otra (Voss & Emmons, 1996).

PTAR-PMA-MB-003	**Subprograma de protección de la fauna silvestre**

Para la captura de los mamíferos medianos se utilizarán trampas de captura viva, plegables, de doble entrada, tipo "Tomahawk". Estas trampas se ubicarán en las mismas líneas de trampas de los pequeños mamíferos no voladores e igualmente se marcarán con cinta reflexiva. Las trampas se cebarán con distintos atrayentes (por ejemplo, yuca, plátano y atún), para cubrir el mayor número de gremios tróficos.



Trampas de captura viva para mamíferos. Izquierda: Havahart. Derecha: Sherman.

6. Lugar de Aplicación	**7. Población beneficiada**
Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) doméstico de la Villa de Residentes.	Chuani Pujro.
8. Mecanismos y estrategias participativas	**9. Personal requerido**
Motivación y capacitación sobre la importancia ambiental de la fauna silvestre.	- 02 (Personal calificado).
10. Indicadores	**11. Monitoreo**
- Número de individuos rescatados en el área del proyecto.	- Informes del área de SSOMA de la central hidroeléctrica San Gabán II.

12. Responsable de la ejecución

El responsable de la ejecución de las medidas de manejo ambiental propuesto es empresa de generación eléctrica San Gabán S.A.

13. Cronograma

La ejecución de las actividades se desarrollará según programación anual, el cual se ejecutará hasta la finalización de las operaciones en la Villa de residentes.

Tabla 1. Cronograma de ejecución de las medidas de manejo ambiental.

Actividades	Meses											
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Capacitación del personal	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
Charlas de concientización ambiental	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
Rescate de fauna silvestre												

14. Presupuesto estimado

El presupuesto ha sido calculado como gasto anual (Indistintamente de la etapa del proyecto), los costos son referenciales.

Tabla 2. Presupuesto para la ejecución del subprograma del manejo del paisaje.

Descripción	Unidad	Cantidad	N° veces	Precio unitario (S/.)	Precio total (S/.)
Equipos de protección personal.	Und.	2	2	167	668
Rescate y reubicación de fauna	Und.	1	10	500	5000
Charlas de sensibilización	Und.	4	1	1200	4800
Colocación de paneles informativos	Und.	5	1	100	500
Capacitación del personal (Asesoramiento en actividades de reforestación).	Und.	2	1	450	900
				Costo total	11868

8.1.4.3. Planes de manejo ambiental para el medio socioeconómico

8.1.4.3.1. Subprograma de prevención de conflictos sociales

PTAR-PMA-MS-002	**Subprograma de prevención de conflictos sociales**
1. Objetivo	**2. Meta**
Propiciar una buena relación entre la empresa y la población involucrada.	– Relación armoniosa entre empresa y población.

3. Impactos a controlar según las actividades e impactos

3.1 Etapa	3.2 Actividades	3.3 Impactos a controlar
Operación	Mantenimiento de la Planta de tratamiento para aguas residuales (PTAR) domésticas	• Oportunidad de generación de empleo local.
Abandono	Desmontaje de la PTAR	• Oportunidad de generación de empleo local.
	Demolición de la PTAR	• Oportunidad de generación de empleo local.
	Restauración del área intervenido por la PTAR	• Oportunidad de generación de empleo local.

4. Tipo de medidas

Prevención	X	Control		Minimización		Rehabilitación		Compensación	

5. Acciones a desarrollar

5.1. Etapa de Operación

a. Se informará adecuadamente a la población en relación a los puestos de empleo generados por las actividades de la PTAR.
b. Para el empleo, se tomará en cuenta preferentemente a las localidades del área de influencia del proyecto más próximo a la PTAR.

5.3 Etapa de abandono

a. Se aplicarán las mismas medidas establecidas para la etapa de operación.

6. Lugar de Aplicación	**7. Población beneficiada**
Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) doméstico de la Villa de Residentes.	Chuani.Pujro.
8. Mecanismos y estrategias participativas	**9. Personal requerido**
Motivación y capacitación sobre temas de seguridad.	- 02 (Personal calificado, para la etapa de operación). - 04 (Para la etapa de abandono).
10. Indicadores	**11. Monitoreo**
- Número de conflictos generados por mes. - Número de quejas o reclamos de la población.	- Informes del área de SSOMA de la central hidroeléctrica San Gabán II.

12. Responsable de la ejecución

El responsable de la ejecución de las medidas de manejo socioambiental propuesto es empresa de generación eléctrica San Gabán S.A.

13. Cronograma

La ejecución de las actividades se desarrollará según programación anual, el cual se ejecutará hasta la finalización de las operaciones en la Villa de residentes.

Tabla 1. Cronograma de ejecución de las medidas de manejo ambiental.

Actividades	Meses											
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Información pública de puestos de trabajo												

14. Presupuesto estimado

El presupuesto forma parte de las operaciones regulares de gestión relaciones comunitarias.

8.2. Plan de vigilancia ambiental

8.2.1. Objetivos

- Verificar el grado de cumplimiento de las medidas de manejo ambiental en los componentes ambientales involucrados.
- Verificar la idoneidad de las medidas de manejo ambiental, para las mejoras del mismo.

8.2.2. Responsables de la ejecución

El programa de monitoreo ambiental constituye un documento técnico de control y vigilancia ambiental, en el que se mencionan los parámetros a utilizar para caracterizar el estado o la evolución del componente ambiental impactado, por lo que su ejecución estará a cargo del titular del proyecto.

8.2.3. Programa de monitoreo

8.2.3.1. Medio físico o abiótico

8.2.3.1.1. Efluentes domésticos

a. Objetivo
Verificar el cumplimiento de los límites máximos permisibles para efluentes domésticos de la Planta de tratamiento de aguas residuales.

b. Componentes ambientales a monitorear
Efluentes tratados salientes del último procedimiento de tratamiento, previo a su infiltración por percolación al subsuelo.

c. Impacto a controlar
Alteración de la calidad del suelo y cuerpo de agua próximo a la PTAR.

d. Localización
Los puntos de monitoreo se ubican en el sector de Chuani, dentro de los terrenos de propiedad de la Villa de residentes de la central hidroeléctrica San Gabán II.

Tabla 8-1. Estaciones de monitoreo de efluentes domésticos.

Estación	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 19 Sur		Descripción	Aplicación del L.M.P.
	Este (m)	Norte (m)		
RD-01	342867	8483129	Ingreso a la PTAR	No aplica
RD-02	342863	8483137	Salida del decantador	No aplica
RD-03	**342866**	**8483133**	**Salida de la PTAR**	**Si aplica**

L.M.P.: Límite máximo permisible.
Fuente: Informe de monitoreo semestral de la PTAR.

e. Tipo de medida de control
Para la medida de control se tomarán como referencia a los límites máximos permisibles para los efluentes de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales, establecidos en el Decreto Supremo N° 003-2010-MINAM.

f. Descripción de la medida
Para el monitoreo de efluentes domésticos se tomarán los siguientes parámetros, establecidos en el Decreto Supremo N° 003-2010-MINAM.

Tabla 8-2. Parámetros y sus límites máximos permisibles.

Parámetro	Unidad	Límite de efluentes para vertidos
Aceites y grasas	mg/L	20
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	10 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	100
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	200
pH	Unidad de pH	6,5 – 8,5
Sólidos Totales en suspensión	mL/L	150
Temperatura	°C	<35

Fuente: Decreto Supremo N° 003-2010-MINAM.

Cabe indicar que, para el monitoreo de los parámetros mencionados, sólo serán comparados los resultados de laboratorio provenientes de la estación RD-03, que corresponde a la salida de los efluentes tratados por la PTAR.

g. Periodicidad

Los monitoreos de efluentes domésticos provenientes de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) se desarrollarán semestralmente

h. Lapso de muestreo

1 día.

i. Duración

El monitoreo se desarrollará hasta la finalización de la operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas.

j. Análisis e interpretación de resultados

Los resultados de las mediciones de las concentraciones obtenidas de los efluentes serán reportados a la autoridad competente mediante un informe técnico. Los informes como mínimo deberán contener la siguiente información:

- Código y coordenadas UTM (datum WGS 84 y zona) del punto de control.
- Se presentará un análisis e interpretación de los resultados de monitoreo, incluyendo diagramas, figuras y planos de ubicación.
- Se presentará el informe de ensayo emitido por el laboratorio, como también las hojas de cadena de custodia debidamente llenadas y firmadas por los responsables del trabajo de campo y del recepcionista del laboratorio.
- La ubicación del punto de control de efluentes será georreferenciados y representados en un plano.
- Cada punto de monitoreo contará con su respectiva ficha de identificación del punto de control.
- Interpretación de los resultados de monitoreo, resultados de los informes de ensayo de laboratorio registrado ante INACAL.
- Las hojas de la cadena de custodia deberán ser debidamente llenadas y firmadas por los responsables de los trabajos de campo y del recepcionista del laboratorio.

k. Tipo y periodo de reportes

Los informes técnicos de los monitoreos desarrollados deberán ser reportados a la autoridad competente de forma semestral.

l. Costos

El costo del monitoreo de efluentes en el punto de muestreo RD-03 es de S/. 1500 soles aproximadamente.

8.2.3.1.2. Ruido ambiental

a. Objetivo
Verificar el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido, durante el funcionamiento de la Planta de tratamiento de aguas residuales.

b. Componentes ambientales a monitorear
Nivel de ruido generado por la operación de la Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas.

c. Impacto a controlar
Alteración de la calidad de cuerpos de agua próximos a la PTAR.

d. Localización
La estación de monitoreo se ubica en el sector de Chuani, dentro de los terrenos de propiedad de la Villa de residentes de la central hidroeléctrica San Gabán II, próximo a la Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas.

Tabla 8-3. Ubicación de la estación de monitoreo de ruido ambiental.

Punto de control	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 19 Sur	
	Este (m)	Norte (m)
Exterior Villa de residentes	342790	8483107

Fuente: DIA proyecto aprovechamiento de la quebarda Tuputi

e. Tipo de medida de control
Se medirá los niveles de ruido ambiental in situ, mediante un sonómetro debidamente calibrado, cuyos resultados serán comparados con los niveles establecidos en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM "Aprueban el reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido".

f. Descripción de la medida
Se colocará el sonómetro en el punto de control establecido, en el cual se medirá los niveles de ruido y se procederá hacer la comparación con el Anexo Nº 1 del Decreto Supremo Nº 085-2003-PCM, del cual se tomará en cuenta los niveles de la zona de aplicación denominada "Zona residencial".

Tabla 8-4. Valores de comparación para el cumplimiento del ECA para ruido ambiental.

Zonas de aplicación	Valores expresados en L_{AeqtT}	
	Horario diurno	Horario nocturno
Zona residencial	60	50

Fuente: Anexo Nº 1 del Decreto Supremo Nº 085-2003-PCM.

g. Periodicidad
El monitoreo de ruido ambiental se desarrollará en forma semestralmente.

h. Lapso de muestreo
La medición se desarrollará en 01 día sólo por 15 minutos diurno y 15 minutos nocturno.

i. Duración
Los monitoreos de ruido ambiental se desarrollarán durante la operación y abandono de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas.

j. Análisis e interpretación de resultados
Los resultados de las mediciones de ruido ambiental serán reportados a la autoridad competente mediante un informe técnico. Los informes como mínimo deberán contener la siguiente información:

- Código y coordenadas UTM (datum WGS 84 y zona) del punto de monitoreo.
- Se presentará un análisis e interpretación de los resultados de monitoreo, incluyendo diagramas, figuras y planos de ubicación.
- Se presentará el informe de ensayo emitido por el laboratorio, como también las hojas de cadena de custodia debidamente llenadas y firmadas por los responsables del trabajo de campo y del recepcionista del laboratorio.
- Ubicación del punto de monitoreo de ruido será georreferenciado y representado en un plano.
- Cada punto de monitoreo contará con su respectiva ficha de identificación del punto de control.
- Interpretación de los resultados de monitoreo, resultados de los informes de ensayo de laboratorio registrado ante INACAL.
- Las hojas de la cadena de custodia deberán ser debidamente llenadas y firmadas por los responsables de los trabajos de campo y del recepcionista del laboratorio.

k. Tipo y periodo de reportes

Los informes técnicos de los monitoreos desarrollados deberán ser reportados a la autoridad competente de forma semestral.

l. Costos.

El costo del monitoreo de ruido ambiental es de S/. 1200 soles aproximadamente.

8.2.3.2. Medio biológico

No se estimó desarrollar monitoreo biológico, debido a que la Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas se encuentran rodeado por una zona intervenida, en la periferia del centro poblado Chuani Pujro, donde existen una trocha que cruza el río San Gabán desde el corredor vial interoceánico en el sector de Chuani, hasta el sector de Huancarani. Además, que el área afectada por la PTAR se encuentra dentro del área de influencia del IGA aprobado de la Quebrada Tupuri, donde se incluye un programa de monitoreo que ya cubren toda el área afectada por este proyecto.

8.2.3.3. Medio socioeconómico

No se estimó su desarrollo ya que esto se detalla en el plan de relaciones comunitarias.

8.3. Plan de compensación

No habrá compensaciones por ecosistemas interferidos, ya que el área donde se emplaza la Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas, está conformada por vegetación secundaria propia de un área intervenida por vías de accesos y expansión urbana en el sector de Chuani.

8.4. Plan de Relaciones Comunitarias

8.4.1.1. Objetivos

- Lograr la integración y armonizar las relaciones entre la empresa y la población, buscando de esta manera prevenir posibles conflictos sociales con las localidades asentadas en el área de influencia del proyecto.
- Asegurar la completa satisfacción de los clientes dentro de los principios de Relaciones Comunitarias, buscando generar oportunidades de desarrollo en las zonas de intervención del proyecto.
- Establecer procedimientos adecuados para lograr una mejor interrelación entre la empresa y la población.

8.4.1.2. Programas del Plan de Relaciones Comunitarias

Los programas del Plan de Relaciones Comunitarias se desarrollan en base al programa de responsabilidad social empresarial de la empresa San Gabán y las necesidades y requerimientos de la población del área de influencia del proyecto C.H San Gabán II, del cual forma parte la PTAR (vertimiento de las aguas residuales domésticas tratadas de la villa de residentes de la C.H. San Gabán II) que es motivo de la elaboración del presente Plan Ambiental Detallado (PAD). Estos programas tendrán vigencia durante la etapa de operación y en algunos casos también de abandono del proyecto Hidroenergético.

8.4.1.3. Programa de comunicación e información ciudadana

8.4.1.3.1. Objetivo

- Fortalecer las relaciones de amistad entre la población del área de influencia del proyecto Central Hidroeléctrica San Gabán II.
- Facilitar el entendimiento, interno y externo, respecto a las actividades del proyecto.

8.4.1.3.2. Alcance

Son beneficiarios del programa los habitantes de las localidades del área de influencia directa e indirecta del proyecto durante la etapa de operación y abandono.

8.4.1.3.3. Descripción general del programa

Este programa está destinado a establecer vínculos permanentes de amistad y cooperación mutua entre la empresa San Gabán y la población residente en las localidades del área de influencia del Proyecto, para lo cual se utilizan distintos mecanismos de comunicación y consulta en forma permanente los mismos que están a cargo del área de relaciones comunitarias.

8.4.1.3.4. Actividades

Las actividades que se vienen desarrollando a través de los mecanismos de comunicación y consulta son las siguientes:

- Reuniones informativas en forma permanente con las localidades del área de influencia
- Atención permanente a la población en oficina ubicada en la ciudad de Puno.
- Visitas permanentes del relacionista comunitario a las localidades del área de influencia con el fin de coordinar actividades con la población.
- Vistas guidas con estudiantes de nivel secundario y superior en las zonas del proyecto.

8.4.1.3.5. Estrategia

Aplicación de mecanismos de comunicación y consulta que tengan llegada a todas las localidades del área de influencia del Proyecto y seguimiento permanente.

8.4.1.3.6. Cronograma

Tabla 8-5. Cronograma del programa de comunicación y consulta.

Actividades	Frecuencia	Etp. Operación							Etp. Abandono
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	…..	Año 30	1 año
Reuniones informativas en forma permanente con las localidades del área de influencia	Permanente	X	X	X	X	X	X	X	X

Actividades	Frecuencia	Etp. Operación							Etp. Abandono
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	…..	Año 30	1 año
Atención permanente a la población en oficina ubicada en la ciudad de Puno	Permanente	X	X	X	X	X	X	X	X
Vistas permanentes del relacionista comunitario a las localidades del área de influencia con el fin de coordinar actividades con la población.	Permanente	X	X	X	X	X	X	X	X
Vistas guiadas con estudiantes de nivel secundario y superior en las zonas del proyecto.	Cada vez que se solicite	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Empresa de generación eléctrica San Gabán S.A.

8.4.1.4. Programa de salud

8.4.1.4.1. Subprograma: Campaña de salud local

a. Objetivo

- Contribuir en la mejora de la salud de la población del área de influencia directa del proyecto

b. Alcance

Son beneficiarios del programa los habitantes de las localidades del área de influencia directa del proyecto y se viene desarrollando durante la etapa de operación del proyecto.

c. Descripción general del programa

Este sub programa está dirigido a los habitantes adultos y niños de las localidades del área de influencia del proyecto; a quienes se les brinda atención en salud básica y preventiva, promoviendo la salud como un aspecto importante para cada una de las familias.

d. Actividades

Las actividades que se vienen desarrollando son las siguientes:

- Reuniones de coordinación con DIRESA Puno, RED de Salud de Carabaya y los centros médicos del área de influencia directa del Proyecto para las campañas de salud y donación de medicamentos.
- Publicidad para las campañas de salud que se van a realizar en las localidades del área de influencia directa del Proyecto.
- Desarrollo de campañas de Salud en coordinación con centros médicos.

e. Estrategia

La estrategia consiste básicamente en prestar atenciones de salud integral y mejorar la salud del poblador del área de influencia directa del Proyecto, para lo cual se realiza lo siguiente:

- Suscripción de convenio de apoyo interinstitucional con la DIRESA Puno.
- Donación de medicamentos mediante la suscripción de un contrato de donación por parte de San Gabán S.A. a la RED de Salud de Carabaya.

f. Cronograma

Tabla 8-6. Cronograma del sub programa de campaña de salud en comunidades.

Actividades	Frecuencia	Etp. Operación						
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	…..	Año 30
Reuniones de coordinación con DIRESA Puno, RED de Salud de Carabaya y los centros médicos del área de influencia directa del Proyecto para las campañas de salud y donación de medicamentos.	Anual	X	X	X	X	X	X	X
Publicidad para las campañas de salud que se van a realizar en las localidades del área de influencia directa del Proyecto	Anual	X	X	X	X	X	X	X
Desarrollo de campañas de Salud en coordinación con centros médicos	Anual	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Empresa de generación eléctrica San Gabán S.A.

8.4.1.4.2. Sub programa: Charla de salud para estudiantes

a. Objetivo

- Promover buenos hábitos de salud en los estudiantes del área de influencia directa del proyecto.

b. Alcance

Son beneficiarios del programa los estudiantes de las localidades del área de influencia directa del proyecto y se viene desarrollando durante la etapa de operación del proyecto.

c. Descripción general del programa.

Este sub programa está dirigido a estudiantes de nivel primario y secundario a quienes se les brinda charlas de educación de cuidado de la salud.

d. Actividades

Las actividades que se vienen desarrollando son las siguientes:

- Reuniones de coordinación con los representantes de las instituciones educativas del nivel primario y secundario del área de influencia directa del Proyecto.
- Publicidad en las instituciones educativas previo al desarrollo de las charlas de salud.
- Desarrollo de las charlas de salud en los centros educativos seleccionados.

e. Estrategia

La estrategia es: "Educación y Comunicación para la salud", entendida como el conjunto de oportunidades de aprendizaje creadas para ampliar el conocimiento de los estudiantes de nivel primario y secundario de las Instituciones educativa del área de influencia directa del Proyecto.

f. Cronograma

Tabla 8-7. Cronograma del subprograma de Charla de salud para estudiantes.

Actividades	Frecuencia	Etp. Operación						
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	…..	Año 30
Reuniones de coordinación con los representantes de las instituciones educativas del nivel primario y secundario del área de influencia directa del Proyecto.	Anual	X	X	X	X	X	X	X
Publicidad en las instituciones educativas previo al desarrollo de las charlas de salud.	Anual	X	X	X	X	X	X	X

Actividades	Frecuencia	Etp. Operación						
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	…..	Año 30
Desarrollo de las charlas de salud en los centros educativos seleccionados.	Anual	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Empresa de generación eléctrica San Gabán S.A.

8.4.1.4.3. Sub programa: Charla de salud para adultos

a. Objetivo

- Promover buenos hábitos de salud en la población adulta del área de influencia directa del proyecto.

b. Alcance

Son beneficiarios del programa los habitantes de las localidades del área de influencia directa del proyecto y se viene desarrollando durante la etapa de operación del proyecto.

c. Descripción general

Este sub programa está dirigido a los habitantes adultos de las localidades del área de influencia del proyecto, donde se plantea la realización de charlas de salud para los adultos que deseen participar.

d. Actividades

Las actividades que se vienen desarrollando son las siguientes:

- Coordinación con los líderes locales y población en general del área de influencia directa del Proyecto.
- Publicidad en las localidades del área de influencia para incentivar a la participación de la población en las charlas.
- Desarrollo de las charlas de salud en las localidades involucradas con el Proyecto.

e. Estrategia

La estrategia es: “Educación y Comunicación para la salud”, entendida como el conjunto de oportunidades de aprendizaje creadas para ampliar el conocimiento de la población del área de influencia directa del Proyecto.

f. Cronograma

Tabla 8-8. Cronograma del subprograma de charla de salud para adultos.

Actividades	Frecuencia	Etp. Operación						
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	…..	Año 30
Coordinación con los líderes locales y población en general del área de influencia directa del Proyecto.	Anual	X	X	X	X	X	X	X
Publicidad en las localidades del área de influencia para incentivar a la participación de la población en las charlas.	Anual	X	X	X	X	X	X	X
Desarrollo de las charlas de salud en las localidades involucradas con el Proyecto.	Anual	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Empresa de generación eléctrica San Gabán S.A.

8.4.1.4.4. Sub programa: Combatiendo la desnutrición infantil

a. Objetivo

- Promover las buenas prácticas alimenticias en las familias con niños del área de influencia directa del Proyecto.
- Contribuir en la mejora del estado nutricional de los niños y niñas del área de influencia directa del proyecto

b. Alcance

Son beneficiarios del programa las familias que cuentan con hijos en la etapa de infancia y niñez residentes en las localidades del área de influencia directa del proyecto y se viene desarrollando durante la etapa de operación del proyecto.

c. Descripción general del programa

Este sub programa está diseñado para contribuir en la mejorar el estado nutricional del niño (a), gracias a la capacitación, proceso de desparasitación y entrega de Multivitamínicos a los niños y madres de familia que viven en las comunidades de la zona de influencia de la Central Hidroeléctrica San Gabán II.

d. Actividades

Las actividades que se vienen desarrollando son las siguientes:

- Coordinación con las autoridades locales y familias beneficiar para la entrega de multivitamínicos y proceso de desparasitación.
- Publicidad en las localidades del área de influencia para incentivar a la participación de la población en las capacitaciones.
- Desarrollo de las capacitaciones con las familias de las localidades involucradas con el Proyecto.

e. Estrategia

La estrategia está basada en procesos de "comunicación y educación" entendida esta como un conjunto de oportunidades de aprendizaje creadas para ampliar el conocimiento de la población en relación a la desnutrición infantil, generar cambios de conducta que conlleven a una alimentación y vida saludable y a la vez aportar en el proceso de desparasitación y entrega de complementos alimenticios.

f. Cronograma

Tabla 8-9. Cronograma del subprograma combatiendo la desnutrición infantil.

Actividades	Frecuencia	Etp. Operación						
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	…..	Año 30
Coordinación con las autoridades locales y familias beneficiar para la entrega de multivitamínicos y proceso de desparasitación.	Anual	X	X	X	X	X	X	X
Publicidad en las localidades del área de influencia para incentivar a la participación de la población en las capacitaciones.	Anual	X	X	X	X	X	X	X
Desarrollo de las capacitaciones con las familias de las localidades involucradas con el Proyecto.	Anual	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Empresa de generación eléctrica San Gabán S.A.

8.4.1.5. Programa de educación

8.4.1.5.1. Sub programa: Plan lector

a. Objetivos

- Promover el hábito de la lectura en los estudiantes del área de influencia directa del Proyecto.

b. Alcance

Son beneficiarios del sub programa los estudiantes de nivel primario de las instituciones educativas ubicadas en el área de influencia directa del proyecto. Este sub programa permanecerá vigente durante toda la etapa operativa del Proyecto.

c. Descripción general del programa

Este sub programa consiste en: capacitar a los docentes de nivel primario, entregar textos de lectura a estudiantes de cada una de las instituciones educativas y desarrollar el proceso de acompañamiento a los docentes en cuanto al uso de los textos donados.

d. Actividades

Las actividades que se vienen desarrollando son las siguientes:

- Coordinar con la UGEL Carabaya, personal docente y dirección del centro educativo sobre el desarrollo de capacitaciones dirigidas a docentes y la entrega del material de lectura a los estudiantes.
- Entrega de material educativo a los estudiantes.
- Desarrollo de las capacitaciones con los docentes.
- Seguimiento a los docentes para el uso de los textos donados.

e. Estrategia

La estrategia está basada en procesos de "comunicación y educación" entendida esta como un conjunto de oportunidades de aprendizaje creadas para ampliar el conocimiento de los estudiantes de nivel primario en cuanto a mejorar sus habilidades para la lectura.

f. Cronograma

Tabla 8-10. Cronograma del subprograma "Plan lector".

Actividades	Frecuencia	Etp. Operación						
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	…..	Año 30
Coordinar con la UGEL Carabaya, personal docente y dirección del centro educativo sobre el desarrollo de capacitaciones dirigidas a docentes y la entrega del material de lectura a los estudiantes.	Anual	X	X	X	X	X	X	X
Entrega de material educativo a los estudiantes.	Anual	X	X	X	X	X	X	X
Desarrollo de las capacitaciones con los docentes.								
Seguimiento a los docentes para el uso de los textos donados.	Anual	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Empresa de generación eléctrica San Gabán S.A.

8.4.1.5.2. Sub programa: Mi amiga la electricidad

a. Objetivos

- Brindar conocimientos a los estudiantes sobre cómo se desarrollan las tecnologías limpias.

b. Alcance

Son beneficiarios del programa los estudiantes del último año de nivel secundario y nivel superior de las instituciones educativas ubicadas en el área de influencia directa del proyecto, este programa se viene desarrollando durante la etapa de operación del proyecto.

c. Descripción general del programa

Este subprograma está dirigido a los estudiantes de quinto año de nivel secundario y estudiantes de nivel superior, relacionado a explicar el proceso productivo de la Empresa, para lo cual se prioriza a las instituciones educativas ubicadas en la zona de influencia de la Empresa.

d. Actividades

Las actividades que se vienen desarrollando son las siguientes:

- Atender la solicitud de las instituciones educativas.
- Coordinar con la dirección y personal docente del colegio el día y hora que los estudiantes podrá visitar las instalaciones eléctricas de San Gabán.
- Realizar la visita a las instalaciones eléctricas de la empresa San Gabán S.A.
- Realización de una charla acerca de la labor que realiza la empresa San Gabán S.A.

e. Estrategia

La estrategia está basada en procesos de "comunicación y educación" entendida esta como un conjunto de oportunidades de aprendizaje creadas para ampliar el conocimiento de la población en cuanto a la tecnología limpia que desarrolla la central hidroeléctrica.

f. Cronograma

Tabla 8-11. Cronograma del subprograma, mi amiga la electricidad.

Actividades	Frecuencia	Etp. Operación						
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	…..	Año 30
Atender la solicitud de las instituciones educativas	Cada vez que se solicite	X	X	X	X	X	X	X
Coordinar con la dirección y personal docente del colegio el día y hora que los estudiantes podrán visitar las instalaciones eléctricas de San Gabán	Cada vez que se solicite	X	X	X	X	X	X	X
Realizar la visita a las instalaciones eléctricas de la empresa San Gabán S. A	Cada vez que se solicite	X	X	X	X	X	X	X
Realización de una charla acerca de la labor que realiza la empresa San Gabán S.A.	Cada vez que se solicite	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Empresa de generación eléctrica San Gabán S.A.

8.4.1.6. Programa de aporte al desarrollo local

8.4.1.6.1. Subprograma: Proyectos de desarrollo económico productivo

a. Objetivos

- Contribuir al desarrollo económico de las localidades del área de influencia directa del Proyecto.

b. Alcance

Son beneficiarios del sub programa los habitantes de las localidades del área de influencia directa del proyecto. Este sub programa permanecerá vigente durante toda la etapa operativa del Proyecto.

c. Descripción general del programa

Este sub programa nos permite desarrollar alternativas de desarrollo económico productivo en las comunidades ubicado en la zona de influencia de la C.H. San Gabán II, donde la empresa de generación eléctrica San Gabán S.A financia proyectos productivos enfocados en el desarrollo local, entre los proyectos ejecutados tenemos: mejoramiento de cultivos y ganado, además de criaderos de trucha, entre otros de acuerdo a las necesidades de la población.

d. Actividades

Las actividades que se vienen desarrollando son las siguientes:

- Atender la solicitud de la población organizada del área de influencia directa del Proyecto
- Coordinar con la población y autoridades locales sobre los proyectos que se pueden desarrollar en su localidad.
- Desarrollar un diagnostico una vez al año, con el fin de identificar los proyectos que se pueden implementar de acuerdo a las necesidades de la población.
- Ejecución de aporte acordado con la población del área de influencia directa del Proyecto.

e. Estrategia

La estrategia está basada en atender las solicitudes de la población referidas a proyectos de desarrollo económico local, priorizando zonas de influencia directa del Proyecto.

f. Cronograma

Tabla 8-12. Cronograma del subprograma: Proyectos de desarrollo económico productivo.

Actividades	Frecuencia	Etp. Operación						
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	…..	Año 30
Atender la solicitud de la población organizada del área de influencia directa del Proyecto.	Cada vez que se solicite	X	X	X	X	X	X	X
Coordinar con la población y autoridades locales sobre los proyectos que se pueden desarrollar en su localidad.	Cada vez que se solicite	X	X	X	X	X	X	X
Desarrollar un diagnostico una vez al año, con el fin de identificar los proyectos que se pueden implementar de acuerdo a las necesidades de la población.	Anual	X	X	X	X	X	X	X
Ejecución de aporte acordado con la población del área de influencia directa del Proyecto.	En base a los acuerdos realizados con la población	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Empresa de generación eléctrica San Gabán S.A.

8.4.1.7. Programa de apoyo social

8.4.1.7.1. Subprograma: Campaña navideña en comunidades

a. Objetivos

- Contribuir con obsequios navideños para todos los niños de las localidades del área de influencia directa del proyecto.

b. Alcance

Son beneficiarios del sub programa los niños menores de doce años de las localidades del área de influencia directa del proyecto. Este sub programa permanecerá vigente durante toda la etapa operativa del Proyecto.

c. Descripción general del programa

Este sub programa consiste en la entrega de regalos durante las fiestas navideñas a todos los niños menores de doce años que habitan en las localidades del área de influencia del Proyecto.

d. Actividades

Las actividades que se vienen desarrollando son las siguientes:

- Coordinar con los centros educativos y autoridades la relación de niños y niñas menores de 12 años que habitan en las localidades del área de influencia directa del Proyecto a quien se le entregará obsequios navideños.
- Entrega de obsequios navideños a las niñas y niños registrados de las localidades del área de influencia directa del Proyecto.

e. Estrategia

La estrategia se basa en la "Comunicación y Sensibilización" entendida esta como un conjunto de actividades de carácter filantrópico.

f. Cronograma

Tabla 8-13. Cronograma del subprograma de campaña navideña en comunidades.

Actividades	Frecuencia	Etp. Operación						
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	…..	Año 30
Coordinar con los centros educativos y autoridades la relación de niños y niñas menores de 12 años que habitan en las localidades del área de influencia directa del Proyecto a quien se le entregará obsequios navideños.	Anual	X	X	X	X	X	X	X
Entrega de obsequios navideños a las niñas y niños registrados de las localidades del área de influencia directa del Proyecto	Anual	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Empresa de generación eléctrica San Gabán S.A.

8.4.1.8. Programa de empleo local

a. Objetivo

- Optimizar el proceso de contratación de mano obra local para la etapa operativa y abandono.

b. Alcance

Son beneficiarios de este programa los pobladores del área de influencia directa e indirecta del proyecto mayores de 18 años, que cuenten con aptitud en relación al puesto de trabajo que postula. Este sub programa contempla la etapa de operación y abandono.

c. Descripción general del programa

Para la etapa operativa y abandono, el personal local que se requiriere es mínimo, sobre todo en la etapa operativa donde se debe contar con personal técnico especializado para el mantenimiento. Sin embargo, a la actualidad se ha contratado personal local para actividades puntuales durante la etapa operativa, asimismo para la etapa de abandono se contratará personal para actividades como limpieza de la zona, movilización de materiales, etc.

d. Actividades

Las actividades que se desarrollan son las siguientes:

- Convocatoria de personal local
- Evaluación y selección
- Inducción
- Contratación

e. Estrategia

Se prioriza la contratación de personal local del área de influencia directa del proyecto. La contratación del personal será en base a lo requerido por la empresa encargada del mantenimiento y abandono de la infraestructura eléctrica.

f. Cronograma

Tabla 8-14. Cronograma del subprograma: campaña navideña en comunidades.

Actividades	Frecuencia	Etp. Operación							Etp. Abandono
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	…..	Año 30	1 año
Convocatoria de personal local	Anual	X	X	X	X	X	X	X	X
Evaluación y selección	Anual	X	X	X	X	X	X	X	X
Inducción	Anual	X	X	X	X	X	X	X	X
Contratación	Anual	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Empresa de generación eléctrica San Gabán S.A.

8.4.1.9. Programa de buenas prácticas laborales

8.4.1.9.1. Sub programa: Código de ética para los trabajadores

a. Deberes éticos

Los trabajadores de San Gabán S.A. tienen los siguientes deberes éticos:

+ **Neutralidad**

Debe actuar con absoluta imparcialidad política, económica o de cualquier otra índole en el desempeño de sus funciones demostrando independencia a sus vinculaciones con personas, partidos políticos o instituciones ajenas.

+ **Transparencia**

Debe ejecutar los actos de su labor de manera transparente, ello implica que dichos actos son accesibles al conocimiento de la ciudadanía a través de los mecanismos legales, de acuerdo a las disposiciones de la Directiva sobre Transparencia aprobada por FONAFE.

+ **Discreción y confidencialidad**

Debe guardar reserva respecto de hechos, documentos o información de los que tenga conocimiento con motivo o en ocasión del ejercicio de sus labores y la prestación de sus servicios, sin perjuicio de los deberes y las responsabilidades que le correspondan en caso de conocer actos ilegales o contrarios al orden público y las buenas costumbres.

+ **Uso adecuado de los bienes de la empresa**

Debe proteger y conservar los bienes de la empresa debiendo utilizar los que le fueran asignados para el desempeño de sus labores de manera racional, evitando su abuso, derroche o desaprovechamiento, sin emplear o permitir que otros empleen los bienes de la empresa para fines particulares o propósitos que no sean aquellos para los cuales hubieran sido específicamente destinados.

+ **Comunidad, responsabilidad social y medio ambiente**

Debe preocuparse por realizar una operación segura, eficiente y responsable con la comunidad y el medio ambiente, sobre la base de un cohesionado trabajo en equipo de trabajadores, contratistas y proveedores.

Debe buscar y brindar herramientas que permitan la mejoría del estándar de vida de los habitantes de la comunidad, generando oportunidades de desarrollo, respetando las diversas culturas existentes, especialmente las relacionadas con las etnias originarias.

+ **Uso adecuado de los fondos y procesos de compra**

Se tiene la obligación de proteger y conservar los bienes de San Gabán S.A. utilizando los que fueran asignados para el desempeño de nuestras labores de manera racional, evitando su abuso, derroche o desaprovechamiento, actuando con eficiencia, neutralidad y trasparencia en el proceso de compra o adquisición de algún bien o servicio.

+ **Sentido del deber y la responsabilidad**

Los trabajadores deben tener en cuenta que la remuneración constituye la contraprestación de un trabajo o servicio a ser cumplido con suma dedicación y esfuerzo.

+ **Seguridad y salud del trabajador**

Empresa de generación eléctrica San Gabán S.A. impulsa la adopción de políticas de seguridad y salud en el trabajo y adopta las medidas preventivas establecidas en la legislación vigente (OHSAS 18001) y vela en todo momento por el cumplimiento normativo en esta materia. Adicionalmente los trabajadores de empresa de generación eléctrica San Gabán S.A. están obligados a observar los deberes que señalan en el artículo 12º del Reglamento Interno de Trabajo de la Institución.

b. Prohibiciones

Los trabajadores de San Gabán S.A. tienen las siguientes prohibiciones éticas:

+ **Mantener intereses de conflicto**

Mantener relaciones o participar de situaciones en cuyo contexto sus intereses personales, laborales, económicos o financieros pudieran estar en conflicto con el cumplimiento de los deberes y labores a su cargo.

+ **Obtener ventajas indebidas**

Obtener o procurar beneficios o ventajas indebidas, para sí o para otros, mediante el uso de su cargo, influencia o apariencia de influencia.

+ **Realizar actividades de proselitismo político**

Realizar actividades de proselitismo político a través de la utilización de sus labores o por medio de la utilización de infraestructura, bienes o recursos de la empresa, ya sea a favor o en contra de partidos políticos u organizaciones políticas o candidatos.

+ **Favores políticos**

No se admite que realicemos favores políticos con ocasión de las labores que desempeñamos o por medio del uso de infraestructura, bienes o recursos de la Empresa.

+ **Nepotismo**

Se encuentra prohibido ejercer la facultad de nombrar o contratar personal o influir de manera directa o indirecta en el nombramiento de personal, en la contratación de servicios no personales o en los respectivos procesos de selección de personal, cuando se trate de parientes hasta el cuarto grado de consanguinidad, segundo de afinidad o por matrimonio.

+ **Hacer uso de información privilegiada**

  Hacer mal uso de información privilegiada. Participar en transacciones u operaciones financieras utilizando información privilegiada de la empresa a la que pertenece o que pudiera tener acceso a ella por su condición o ejercicio del cargo que desempeña, ni debe permitir el uso impropio de dicha información para el beneficio de algún interés en particular.

+ **Presionar, amenazar y/o acosar**

  Ejercer presiones, amenazas o acoso que puedan afectar la dignidad de la persona o inducir a la realización de acciones dolosas.

+ **Recepción de regalos**

  No aceptar ni solicitar regalos, obsequios, dinero, agasajos o beneficios presentes o futuros de parte de persona alguna, ya sea natural o jurídica, que pudiera ser beneficiada de cualquier manera, directa o indirectamente, por el cumplimiento o incumplimiento de la normativa vigente. Únicamente podrán aceptarse obsequios que no tengan valor comercial o sean coherentes con las prácticas de promoción o publicidad de la entidad que lo otorga.

+ **Pagos impropios**

  Se encuentra prohibido cualquier pago impropio, ya que dar u ofrecer el pago de dinero o cualquier objeto de valor, directa o indirectamente con la intención de obtener alguna ventaja en relación con una transacción de la Empresa o influir en las acciones u omisiones de un funcionario público, pone en riesgo la reputación de la empresa de generación eléctrica San Gabán S.A.

+ **Donaciones**

  Está prohibido solicitar o aceptar donaciones con fines altruísticos de parte de clientes, proveedores, consultores o prestadores de servicio, a menos que la empresa de generación eléctrica San Gabán S.A. decida apoyar dichas campañas o asociaciones.

+ **Uso del nombre e imagen de la empresa**

  Toda actividad de tipo particular que se lleve a cabo por cualquier medio, escrito u oral, deberá realizarse a título personal y no usar el nombre de la Empresa bajo ninguna circunstancia, ya que de lo contrario se estaría involucrando a la institución en situaciones ajenas a su quehacer institucional, dañando con ello su imagen y prestigio.

  Adicionalmente a las prohibiciones indicadas en el artículo anterior, también forman parte de las prohibiciones para los trabajadores de empresa de generación eléctrica San Gabán S.A. las señaladas en el artículo 13º del Reglamento Interno de Trabajo.

8.4.1.10.Programa de compensaciones e indemnizaciones

No habrá compensaciones ni indemnizaciones, ya que el área donde se emplaza la Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas, no presenta ningún tipo de afectación por ser un área ya intervenida por el Proyecto aprobado por el EIA de la C.H. San Gabán II.

8.5. Plan de contingencia

En el Anexo 8, se adjunta el Plan de contingencia (código N° EGESG-P-P-30) de la empresa de generación eléctrica San Gabán S.A y su Reglamento interno de seguridad 2021 Rev 13 - ERC.

8.6. Plan de abandono

Al finalizar el proyecto se enfocará cual será el futuro del área intervenida por la Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas en relación a su entorno próximo. Por tal motivo, se presenta el plan de abandono donde se establecen las medidas de manejo ambiental al cierre de las operaciones de la Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas de la central hidroeléctrica San Gabán II, en la villa de residentes.

8.6.1. Objetivos

Realizar la descripción detallada de las medidas preventivas y de mitigación de acuerdo a las características de la Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas, la línea base ambiental e impactos ambientales identificados, con la finalidad de cumplir con la normativa ambiental vigente para la etapa de abandono.

8.6.2. Componentes a abandonar

+ **Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) domésticas**

  El cual está conformado por los equipos que conforman la parte operativa de la planta y las losas de concreto que la sostienen, así como los cercos metálicos.

8.6.3. Medidas de cierre o abandono

Para la PTAR se establece que el equipamiento de la Planta será desmantelado en su totalidad, los componentes que puedan ser de utilidad, deberán ser reutilizadas o reciclados. Previo al abandono, se deberá inventariar aquellos componentes que representan algún riesgo para la salud o alteración del ambiente, para darle el tratamiento y disposición final según corresponda.

Las actividades a ejecutarse al finalizar la etapa de operación, serán las siguientes:

+ **Desmontaje de la PTAR.**

- Desmontaje de las instalaciones de la PTAR.
- Retiro del sistema eléctrico e iluminación.
- Retiro de residuos sólidos.

+ **Demolición de la PTAR**

- Demolición de las cimentaciones de la PTAR.
- Retiro de cercos metálicos y postes de metálicos.
- Retiro de señalizaciones.
- Retiro de residuos sólidos.

+ **Restauración del área intervenido por la PTAR.**

- Escarificación del suelo y dispersión del top soil.
- Revegetación del suelo con top soil.

8.6.3.1. Desmontaje de la PTAR

La Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas DIAPAC UMV, al ser una unidad compacta, está constituida por depósitos de oxidación y depósitos de clarificación, para la recirculación de lodos, por lo que su cierre o abandono se realizarán las siguientes acciones:

8.6.3.1.1. Desmontaje de las instalaciones de la PTAR

- Desmontaje de la cámara de ecualización.

- Retiro de bombas sumergibles.
- Retiro de la cámara de aireación – oxidación, el cual incluye a los sopladores.
- Retiro de la cámara de clarificación.

8.6.3.1.2. Retiro del sistema eléctrico

- Retiro del cableado eléctrico.
- Retiro de los compresores – sopladores.
- Retiro de las bombas dosificadoras.
- Retiro de las bombas centrifugas y sumergibles.
- Retiro de los sensores de nivel.

8.6.3.1.3. Retiro de residuos sólidos

- Los residuos no reaprovechables generado durante el desmontaje de los equipos de la PTAR, deberá ser clasificadas y almacenadas para su disposición final por una empresa operadora de residuos sólidos (EO-RS).
- Los lodos residuales de la PTAR deberán ser dispuestas por una EO-RS.

8.6.3.2. Demolición de la PTAR

8.6.3.2.1. Demolición de las cimentaciones de la PTAR

- Se procede a la demolición de la infraestructura civil de concreto que proporcionaba soporte a la PTAR.
- El área de demolición deberá estar debidamente cercado y señalizado para la prevención de accidentes laborales.
- Los trabajadores deberán tener todos los equipos de protección personal conforme al grado de riesgo de las labores.

8.6.3.2.2. Retiro de cercos metálicos y postes metálicos

- Los cercos o mallas metálicas deberán ser retirados en su totalidad, una vez finalizado la demolición de la infraestructura civil.
- Los postes metálicos de soporte de las mallas o cercos metálicos serán retirados de las cimentaciones.
- Los cercos y postes deberán ser reutilizados o ser dispuesta por una empresa comercializadora de residuos sólidos (EC-RS).

8.6.3.2.3. Retiro de señalizaciones

- Las señalizaciones serán retiradas del área, para su almacenamiento y reutilización.
- En caso de ser reutilizables deberá ser dispuesta por una empresa comercializadora de residuos sólidos (EC-RS).

8.6.3.2.4. Retiro de residuos sólidos

- Los residuos no reaprovechables generado durante el desmontaje de los equipos de la PTAR, deberá ser clasificadas y almacenadas para su disposición final por una empresa operadora de residuos sólidos (EO-RS).

8.6.3.3. Restauración del área intervenido por la PTAR

8.6.3.3.1. Escarificación del suelo y dispersión del Top soil

- El terreno disturbado, deberá ser nivelado y perfilado conforme a la pendiente del paisaje local predominante.

- La tierra deberá ser removida sobre su lugar para oxigenar y facilite la humectación de la tierra.
- Se deberá colocar una capa de suelo orgánico (Top soil), para aportar los suficientes nutrientes al suelo y permita facilitar los trabajos de revegetación.
- Para la revegetación, se empleará la siembra directa en línea de especies nativas de la zona.
- Se deberá desarrollar un monitoreo durante los primero 3 meses de la vegetación sembrada, para verificar lo siguiente:
- Porcentaje de mortandad
- Porcentaje de supervivencia.
- Cobertura por unidad de área.
- Estado fitosanitario.
- Mantenimiento.

8.6.4. Presentación del informe a la autoridad sectorial competente

Finalizado las actividades del Plan de Abandono, el jefe responsable de las actividades de abandono elaborará un informe donde se plasmen todas las actividades de acondicionamiento del terreno, el cual deberá ser documentado a través del empleo de fotografías y documento de almacenaje de equipos y disposición final de residuos.

8.6.5. Responsable de la ejecución del plan de abandono

El Titular del Proyecto es el responsable de la implementación del presente Plan de Abandono durante las diferentes etapas del Proyecto.

8.6.6. Cronograma

Tabla 8-15. Cronograma de ejecución del plan de abandono.

Actividades	Meses											
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Capacitación en materia de seguridad y salud ocupacional												
Desmontaje de la PTAR												
Demolición de la PTAR												
Restauración del área intervenido por la PTAR												

Fuente: Huming Ingenieros S.A.C

8.7. Cronograma y Presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA)

8.7.1. Presupuesto de ejecución del EMA

Tabla 8-16. Presupuesto de ejecución de las estrategias de manejo ambiental propuestas.

Descripción	Unidad	Cantidad	N° veces	Precio unitario (S/.)	Precio total (S/.)
Programa de manejo ambiental (1)					
Subprograma de manejo de residuos sólidos					**30 688.00**
Equipos de protección personal.	Und.	2	2	167.00	668.00
Servicio de recojo de RR.SS. o lodos de la PTAR por una EO-RS.	Und.	1	12	1 333.33	16 000.00
Mantenimiento de la PTAR.	Und.	1	12	833.33	10 000.00
Capacitación del personal (Supervisor SSOMA).	Und.	1	2	2 000.00	4 000.00
Subprograma de manejo del material particulado, emisiones gaseosas y ruido					**4 668.00**
Equipos de protección personal	Und.	2	2	167.00	668.00

Descripción	Unidad	Cantidad	N° veces	Precio unitario (S/.)	Precio total (S/.)
Capacitación del personal (Supervisor SSOMA)	Und.	1	2	2 000.00	4 000.00
Subprograma de manejo del paisaje (2)					**21 243.00**
Equipos de protección personal.	Und.	2	2	167.00	668.00
Demolición de estructuras civiles y transporte de residuos + nivelación del terreno.	Und.	1	1	20 000.00	20 000.00
Plantación + revegetación	Und.	15	1	5.00	45.00
Top soil, roca fosfórica, abono orgánico compostado	Und.	1	1	80.00	80.00
Capacitación del personal (Asesoramiento en actividades de reforestación).	Und.	1	1	450.00	450.00
Subprograma de protección a la flora silvestre					**5584.00**
Equipos de protección personal.	Und.	1	2	167.00	334.00
Capacitación del personal (Asesoramiento en actividades de reforestación).	Und.	1	1	450.00	450.00
Charlas de sensibilización	Und.	4	1	1200.00	4800.00
Subprograma de restauración del ecosistema y revegetación					**25536.00**
Equipos de protección personal.	Und.	4	2	167.00	1336.00
Demolición de estructuras civiles y transporte de residuos + nivelación del terreno.	Und.	1	1	20000.00	20000.00
Top soil, roca fosfórica, abono orgánico compostado	Und.	10	1	50.00	500.00
Revegetación con especies nativas	Und.	40	1	70.00	2800.00
Capacitación del personal (Asesoramiento en actividades de reforestación).	Und.	2	1	450.00	900.00
Subprograma de protección de la fauna silvestre					**11868.00**
Equipos de protección personal.	Und.	2	2	167.00	668.00
Rescate y reubicación de fauna	Und.	1	10	500.00	5000.00
Charlas de sensibilización	Und.	4	1	1200.00	4800.00
Colocación de paneles informativos	Und.	5	1	100.00	500.00
Capacitación del personal (Asesoramiento en actividades de reforestación).	Und.	2	1	450.00	900.00
Subprograma de seguridad y salud ocupacional					
El presupuesto forma parte de las operaciones regulares de gestión seguridad y salud ocupacional, en materia de equipos de protección personal.	-----	-----	-----	-----	-----
Subprograma de prevención de conflictos sociales					
El presupuesto forma parte de las operaciones regulares de gestión relaciones comunitarias.	-----	-----	-----	-----	-----
Plan de vigilancia ambiental					
Medio físico					**500.00**
Monitoreo de efluentes domésticos	Und.	1	2	200.00	400.00
Monitoreo de ruido ambiental	Und.	1	2	50.00	100.00

(1): El precio final del presupuesto del plan de manejo ambiental son costos anuales, los cuales serán desembolsados por cada año de operación del proyecto.

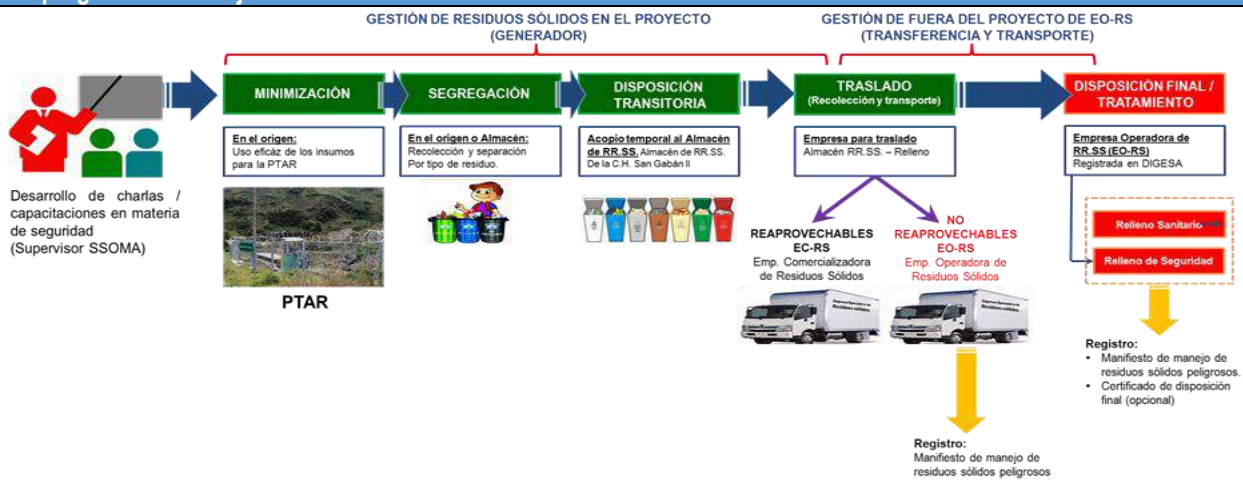
(2): El presupuesto del subprograma de manejo ambiental, sólo será aplicado durante la etapa de abandono o cierre de la PTAR.

8.7.2. Cronograma de ejecución de la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA)

En el Anexo 7, se adjunta el cronograma de ejecución del EMA.

8.8. Resumen de compromisos ambientales

Tabla 8-17. Resumen de compromisos ambientales asumidos.

<table>
<tr><th colspan="2">Programa de manejo ambiental</th></tr>
<tr><td colspan="2">Subprograma de manejo de residuos sólidos</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td>Medidas aplicables</td><td>– Capacitación del personal en materia de manejo de residuos sólidos.
– Minimización de residuos sólidos por uso eficaz de los insumos para la PTAR.
– Segregación de los residuos sólidos, según la NTP 900.058.2019: “GESTIÓN DE RESIDUOS” código de colores.
– Uso de equipos de protección personal.
– Residuos sólidos no aprovechables y lodos deberán ser dispuestas por una EO-RS.
– Residuos sólidos aprovechables, deberán ser reusadas o comercializadas por una EC-RS.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Subprograma de manejo de material particulado, emisiones gaseosas y ruido ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td>Medidas aplicables</td><td>– Operar PTAR según manual, para evitar olores desagradables.
– Trabajadores deben contar con Equipos de protección personal generales y específicos para las labores.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Subprograma de manejo del paisaje</td></tr>
<tr><td>Medidas aplicables</td><td>– Se prohíbe tala de arbustos colindantes a la PTAR.
– Restituir las áreas degradas a sus condiciones ambientales originales.
– Remoción de suelos y humectación.
– Siembra de especies locales (Revegetación).</td></tr>
<tr><td colspan="2">Subprograma de protección de la flora silvestre</td></tr>
<tr><td>Medidas aplicables</td><td>– Se prohíbe el desbroce innecesario de la vegetación vinculada a la PTAR.
– Se prohíbe la quema del material vegetal
– Desarrollo de charlas de concientización al personal de mantenimiento sobre conservación de los recursos naturales y desarrollo sostenible.
– Se prohíbe la siembra de vegetación exótica.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Subprograma de restauración del ecosistema y revegetación</td></tr>
<tr><td>edidas aplicables</td><td>– Preparación del terreno intervenido por la PTAR para la revegetación.
– Revegetar con especies locales el área intervenida por la PTAR.</td></tr>
</table>

Programa de manejo ambiental	
	– Regado y mantenimiento de las áreas revegetadas.
Subprograma de protección de la fauna silvestre	
Medidas aplicables	– Contorno de la PTAR deben estar debidamente cercados para evitar el paso o atrapamiento de la fauna silvestre. – Se prohíbe la manipulación, tenencia y caza de animales silvestres. – Se capacitar y concientizará a la población local sobre la importancia y el cuidado de la fauna silvestre.
Subprograma de seguridad y salud ocupacional	
Medidas aplicables	– Aplicación de charlas de seguridad. – Se proporcionará equipos de protección personal.
Subprograma de prevención de conflictos sociales	
	– Se informará adecuadamente a la población en relación a los puestos de empleo generados por las actividades de la PTAR. – Para el empleo, se tomará en cuenta preferentemente a las localidades del área de influencia del proyecto más próximo a la PTAR.
Plan de vigilancia ambiental	
Monitoreo de efluentes domésticos	– Se establece la estación de monitoreo RD-03 ubicada a la salida de la PTAR. – Los resultados serán comparados con los Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento Residuales Domésticas o Municipales aprobados mediante Decreto Supremo N° 003-2010-MINAM. – El monitoreo será con una frecuencia semestral.
Monitoreo de ruido ambiental	– Se establece la estación de monitoreo para ruido ambiental en la estación denominada “Exterior Villa de residentes”. – Los resultados de la medición serán comparados con el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido, aprobado en el Decreto Supremo Nº 085-2003-PCM, para zona residencial. – El monitoreo tendrá una frecuencia semestral.

9. MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Central Hidroeléctrica San Gabán II – Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas de la Villa de Residentes

Como parte del cumplimiento de los dispositivos legales, San Gabán facilitará el acceso del público a la información referente al presente Plan Ambiental Detallado, con la finalidad de garantizar el derecho de acceso a la información de la ciudadanía.

9.1. Objetivo

Cumplir con la legislación peruana vigente sobre derecho al acceso de información y consulta públicas, señalados en el D.S. N° 002-2009-MINAM Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales; así como, la legislación específica adscrita en la R.M. N°223- 2010-MEM/DM, Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas. Todo esto alineadas con las medidas dispuestas en el D.L. N° 1500.

9.2. Mecanismo de participación ciudadana

9.2.1. Presentación de los ejemplares del PAD a las autoridades locales

Para dar cumplimiento al artículo 12° de la RM N° 223-2010-MEM/DM y conforme al artículo 6 del D.L. 1500 en el escenario del estado de emergencia sanitaria, se dispondrá del PAD de la siguiente manera:

- **Entrega por mesa de partes virtual**: Ministerios de energía y minas, DREM de Puno y Municipalidad provincial y distrital del área de influencia del Proyecto. Es importante mencionar que si las instituciones antes mencionadas no cuentan con una mesa de parte virtual se elegirá el medio (correo electrónico u otros) que dispongan para hacerle presente los expedientes antes expuesto.
- **Mensajes virtuales:** Comunidad campesina, ubicadas en el área de influencia directa del Proyecto (se hará presente, correos electrónicos, mensajería instantánea vía WhatsApp o según el medio virtual que dispongan).

Tabla 9-1. Número de ejemplares de los MEIA y observaciones para el acceso al público

Grupo de interés	Digital
MNEM	1
Dirección Regional de Energía Minas de Puno	1
Municipalidad Provincial de Carabaya	1
Municipalidad Distrital de Ollachea	1
Comunidad campesina Ollachea	1

Fuente: RM Nº 223-2010-MEM/DM.
Elaboración: Huming Ingenieros S.A.C.

Es importe mencionar que en la carta virtual de presentación que será remitida a las autoridades regionales y locales del Área de Influencia del Proyecto (AIP), conjuntamente con la versión digital del PAD, se indicará la ubicación del sitio web donde se alojará el PAD para su descarga (portal web y Facebook de San Gabán y página web del MINEM) así como el correo a través del cual se canalizarán las sugerencias, comentarios u observaciones por parte de la población.

9.2.2. Publicación del PAD en la página web de San Gabán

El PAD será publicado en el portal web de San Gabán (http://www.sangaban.com.pe/), donde se indicará los correos electrónicos para que la población pueda hacer llegar sus consultas u observaciones al documento.

Es importante mencionar que la difusión de realizará dentro de los 10 días calendario posterior al ingreso del PAD.

9.2.3. Publicación del PAD en Facebook de San Gabán

El PAD será publicado en el Facebook de San Gabán (https://www.facebook.com/EmpresaSanGabanSA), donde se indicará los correos electrónicos para que la población pueda hacer llegar sus consultas u observaciones al documento.

Es importante mencionar que la difusión de realizará dentro de los 10 días calendario posterior al ingreso del PAD.

9.2.4. Publicación del PAD en la Página Web del MINEM

El PAD será publicado en el portal web del MINEM, indicando los correos electrónicos para que la población pueda hacer llegar sus consultas u observaciones al documento.

ANEXOS

Anexo 01 Vigencia poder del representante legal y DNI.

Anexo 02 Resolución de registro como consultora ambiental autorizada para elaborar Estudios de Impacto Ambiental en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales del SENACE.

Anexo 03 Solicitud de acogimiento al Plan Ambiental Detallado (PAD).

Anexo 04 Antecedentes administrativos.

Anexo 05 Antecedentes de la Gestión Ambiental.

Anexo 06 Información de Línea base ambiental.

Anexo 07 Cronograma de ejecución de las Estrategias de Manejo Ambiental.

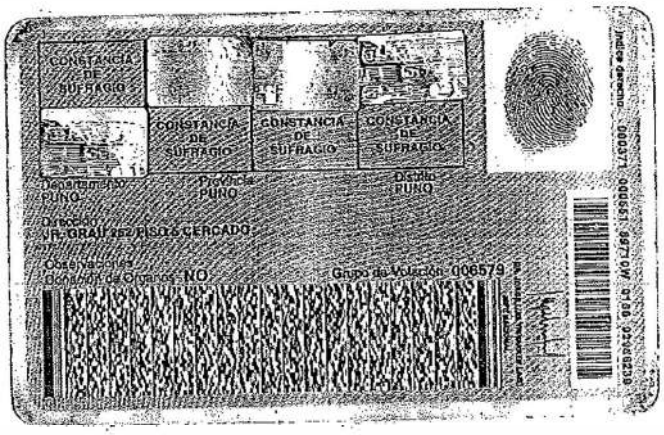
Anexo 08 Plan de la contingencia y reglamento interno de seguridad.

Anexo 09 Test de percolación y el estudio de mecánica de suelos.

ANEXO 01

Vigencia poder del representante legal y DNI.





HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ZONA REGISTRAL Nº XIII - SEDE TACNA
Oficina Registral de Puno

Publicidad N° 2021-02506749
10/06/2021 10:53:21

REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS
LIBRO DE SOCIEDADES ANONIMAS

CERTIFICADO DE VIGENCIA

SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS - ZONA REGISTRAL Nº XIII SEDE TACNA - 11 JUN 2021 - PUBLICIDAD REGISTRAL - OFICINA REGISTRAL PUNO

El funcionario que suscribe, **CERTIFICA**:

Que, en la partida electrónica N° 11000181 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Puno, consta registrado y vigente el **NOMBRAMIENTO** a favor de GARNICA SALINAS GUSTAVO ALONSO, identificado con D.N.I N° 01315782 , cuyos datos se precisan a continuación:

DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL: EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN SOCIEDAD ANONIMA
LIBRO: SOCIEDADES ANONIMAS
ASIENTO: C00041 FICHA: 00000000207
CARGO: GERENTE GENERAL

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

FACULTADES:

Los poderes tipo "A" comprende las atribuciones siguientes:

En materia administrativa:

a) Celebrar actos, contratos y negocios relativos a la afectación de los bienes muebles o inmuebles de la empresa, relacionados a la prestación del servicio y de cumplimiento del objeto social de la empresa, previa autorización del Directorio
b) Solicitar y obtener todo tipo de registros, autorizaciones, licencias, permisos, aprobaciones, consentimientos, concesiones y derechos; así como realizar cualquier acto que se requiera a fin de desarrollar las actividades comprendidas en el objeto social ante cualquier entidad administrativa.
c) Solicitar y obtener el registro y/o inscripción de los derechos, nombramientos, contratos y actos en general de la sociedad, en los Registros Públicos y administrativos.
d) Registrar patentes, marcas, nombres comerciales y otros derechos de propiedad intelectual o industrial.

En materia Laboral

a) Contratar, reemplazar, amonestar, suspender, despedir y, en general ejercer la facultad de dirección sobre los trabajadores de la empresa.
b) Negociar, celebrar, suscribir, renovar, modificar y terminar a nombre de la sociedad, contratos de trabajo a plazo determinado o indeterminado de trabajadores, salvo los que previamente requieran aprobación previa del Directorio
c) Negociar y suscribir convenios colectivos de acuerdo a los lineamientos establecidos por la alta Dirección y/o FONAFE.
d) Amonestar verbal y/o por escrito, suspender, y despedir a los trabajadores de la sociedad.
e) Establecer y modificar el horario y condiciones de trabajo.
f) Suscribir planillas, boletas de pago, liquidaciones de beneficios sociales y documentos análogos.
g) Otorgar certificados de trabajo, constancias de formación laboral y prácticas profesionales y pre-profesionales y documentos análogos.
h) Suscribir las comunicaciones al ministerio de trabajo y promoción del empleo, el seguro social de salud – ESSALUD, oficina de normalización previsional – ONP y superintendencia de administradoras privadas de fondos de pensiones.

* LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICIÓN (ART. 140° EL TUO DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS APROBADO POR RESOLUCIÓN N° 126-2012-SUNARP-SN).

i) Registrar ante el MTPE el reglamento interno de trabajo

j) Otorgar permisos con o sin goce de haber a los funcionarios y trabajadores de la sociedad, salvo los que sean de competencia del Directorio que previamente autorizará

SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS
ZONA REGISTRAL N° XIII SEDE TACNA
11 JUN 2021
PUBLICIDAD REGISTRAL
OFICINA REGISTRAL

En materia de representación legal en procesos administrativos y judiciales:

a) Ejercer la representación legal, judicial y administrativa de la Empresa.

b) Iniciar, impulsar, tramitar y concluir cualquier procedimiento administrativo, fiscal, o judicial necesaria para el cumplimiento del objeto social.

c) Reclamar en su condición de tenedor de un título valor contra quien ejercita la acción cambiaria: el importe y/o los derechos patrimoniales representados por el título valor a la fecha de su vencimiento, los intereses compensatorios, moratorios que hubiesen pactado, o a partir de la fecha del vencimiento, los gastos de protesto o de la formalidad sustitutoria en su caso y otros originados de la cobranza frustrada, incluidos costos y costas judiciales o arbitrales. (Ley de Títulos valores).

d) Representar a la empresa ante las autoridades municipales, administrativas o fiscales, con los poderes necesarios para solicitar toda pretensión, administrativa así como para presentar recursos impugnatorios, nulidades, peticiones principales o accesorias o reclamos.

e) Representar a la empresa en procesos judiciales, civiles, penales, comerciales, constitucionales, administrativos, centros de conciliación o de cualquier otra naturaleza dentro del país o fuera de él. Por ello, ante todas las instancias del poder judicial, cualquiera sea la especialidad o competencia goza de las facultades generales señaladas en los artículos 74 del Código Procesal Civil y de la facultad para el emplazamiento. Así mismo se concede las facultades especiales señaladas en el artículo 75 del Código Procesal Civil.

f) Contradecir al tenedor del título valor proponiendo las defensas que se deriven de sus relaciones personales y las que resulten procedentes, según la ley procesal (Ley de títulos Valores – Ley N° 27287).

g) Materializar los actos de disposición de derechos sustantivos, demandar, denunciar, reconvenir, contestar demandas, excepciones y reconvenciones, formular tachas, oposiciones, proponer excepciones y defensas previas, trabar medidas cautelares, desistirse del proceso y de la pretensión, allanarse a la pretensión, conciliar, transigir, someter a arbitraje las pretensiones controvertidas en el proceso, sustituir o delegar la pretensión procesal, prestar declaración de parte, intervenir en todo tipo de audiencias y diligencias administrativas y judiciales en defensa de los intereses de la empresa y para los demás actos que exprese la ley.

h) Interponer toda clase de remedios impugnativos, sean estos remedios o recursos, extraordinarios ordinarios, inclusive recurso de casación.

i) desistirse de un acto procesal. De un proceso o de una o más pretensiones. Allanarse a la pretensión, conciliar en procesos judiciales, transigir, someter a arbitraje las pretensiones controvertidas en el proceso, delegar la representación procesal, prestar confesión y ejercitar los demás actos para los que la ley exija facultades especiales. La facultad especial para delegar la representación procesal faculta al gerente para revocar y reasumir la representación de todo lo indicado en este acápite de lo cual dará cuenta al Directorio.

j) Conciliar sobre pretensiones determinadas o determinables que versen sobre derechos disponibles de la empresa (ley de conciliación). En materia contractual relativa a las contrataciones y adquisiciones del Estado, se llevará a cabo de acuerdo a la ley de la materia.

k) Representar a la empresa en cualquier proceso o reclamo de carácter laboral, sea con trabajadores con vínculo laboral vigente, individual o colectivamente considerados o con ex-servidores que reclaman pretensiones laborales, en consecuencia queda facultada para representar a la empresa ante los órganos jurisdiccionales del poder judicial y autoridades representativas del trabajo en todos los procesos conforme a la ley procesal de trabajo, sus ampliatorias, modificatorias y complementarias y de las demás disposiciones de carácter laboral vigentes, dichas facultades se ejercerán sin reserva ni limitación alguna pudiendo por tanto ejercitar los actos procesales detallados en los incisos anteriores de estos poderes practicando todos los actos del proceso y específicamente los de las audiencias. Conciliar en los procedimientos convocados por la autoridad administrativa de trabajo. Interponer recursos impugnatorios contra las resoluciones que impongan sanciones a la sociedad.

l) Interponer y/o trabar medidas cautelares conforme al Código procesal civil, dentro o fuera de procesos y

ofrecimiento de contracautela.

m) Iniciar arbitrajes, contestar arbitrajes y medidas cautelares dentro y fuera de procesos arbitrales.

n) Depositar, aceptar, retirar, cobrar cupones judiciales en representación de la Empresa.

o) Sustituir o delegar en forma general o en un proceso determinado, la representación judicial o administrativa de la sociedad

p) Desistirse del proceso o de la pretensión, salvo la limitación expresamente señaladas para cada tipo de proceso.

q) Formular, suscribir y participar en conciliaciones totales o parciales, judicial o extrajudicialmente, en cuanto a la pretensión o pretensiones demandadas, con todas las contrapartes o alguna o algunas de ellas, según juzgue su discrecionalidad, ante el Centro de Conciliación que corresponda, o ante la autoridad judicial correspondiente, pudiendo disponer de los derechos materiales y sustantivos materia de conciliación.

r) Suscribir transacciones tanto judiciales como extrajudiciales, totales o parcialmente en cuanto a la pretensión o pretensiones demandadas, con todas las contrapartes o alguna o algunas de ellas, según juzgue su discrecionalidad dentro del marco legal, ante el juez de la causa, Sala Civil o Corte Suprema, por escrito, privado o por escritura pública, con expresa facultad de representación y legalización de firmas cuando ello corresponda.

s) Consignar judicialmente valores, dinero, sea en moneda nacional o extranjera, cosas, bienes muebles o inmuebles, y cuanto sea de propiedad de la Sociedad a favor de su contraparte, sin limitación alguna en cuanto a esta disposición, según su mejor criterio, así como retirar expresamente consignaciones judiciales de valores, dinero sea en moneda nacional o extranjera, recaudar sus intereses legales, moratorios y compensatorios, costas y costos de proceso, aceptar pagos parciales o totales, firmar documentos de valor cancelatorios, sean en pagos totales o parciales, dar por canceladas cualesquier obligaciones derivadas de las pretensiones que se discutan como consecuencia directa o indirecta de los derechos de ésta, renunciar a derechos de pago en todo o en parte, suscribir todo documento o instrumento cancelatorio de obligaciones, renuncia de derechos o recepción plena de pagos, sin limitación alguna con respecto a la clase de bienes usados para el pago o su valor, o la denominación de la moneda utilizada para ello y su correcta valorización, en su mejor criterio.

Facultad de Delegación

Delegar o sustituir las facultades otorgadas sea en forma parcial o total y reasumirlas cuando lo tenga por conveniente.

En materia comercial y financiera:

Representar a la empresa ante instituciones financieras y bancarias, y en general ante cualquier entidad del Sistema Bancario y Financiero, a fin de realizar cualquier operación bancaria, como:

a) Girar, endosar, cobrar cheques de acuerdo al art. 6 del presente reglamento.

b) Girar, emitir, descontar, endosar, aceptar, suscribir, avalar, reaceptar, renovar, protestar, ejecutar, negociar y cobro de letras de cambio, vales, pagarés, giros y cualquier otro título valor o documento de crédito.

c) Consignar su nombre y firmar en los títulos valores señalando el valor patrimonial en una suma de dinero y su respectiva unidad o signo monetario. (Artículo 5.- Ley del título valor)

d) Transferir títulos valores que comprende también sus derechos accesorios. (Artículo 14 Ley de títulos valores)

e) Celebrar contratos para adelantos en cuenta corriente y/o sobregiros.

f) Celebrar contratos de Adhesión cuando el caso amerite.

g) Solicitar la emisión de cartas de crédito.

h) Celebrar contratos de *advance account* y préstamos en el extranjero, previa aprobación expresa del directorio.

i) Celebrar contratos de compraventa de bonos de inversión pública y valores, previa aprobación expresa del

Directorio.

j) Endosar conocimientos de embarque, warrants, facturas y otros documentos.

k) Cobrar y otorgar cancelaciones y recibos.

l) Depositar y retirar dinero de las cuentas que la empresa tenga en los bancos o en cualquier otra institución financiera de crédito y o de ahorro, así como de abrir, transferir y cancelar cuentas de ahorros.

m) Depositar y retirar valores en custodia o en garantía.

n) Alquilar caja de seguridad.

o) Comprar y vender certificados de moneda extranjera.

p) Solicitar y emitir cartas órdenes.

q) Celebrar contratos de mutuo, *franchising, management, leasing, factoring* o de adhesion.

r) En general, realizar todo tipo de operaciones bancarias.

s) Solicitar, acordar, contratar y verificar las operaciones de préstamos y créditos con o sin garantía de acuerdo con las instrucciones que sobre el particular y en cada caso reciba del Directorio.

t) Solicitar saldos y solicitar y/u observar, ante cualquier entidad bancaria o financiera nacional o extranjera, los estados de cuenta de la empresa, así como solicitar información sobre las operaciones realizadas en cuentas y/o depósitos de la Sociedad.

u) Suscribir contratos de seguro y endosar las pólizas correspondientes.

v) Comprar, vender, permutar, prometer comprar o prometer vender, otorgar opción, dar en pago, donar, aportar, ceder, gravar, otorgar en garantía, afianzar, prestar aval y en general enajenar de o para la Sociedad, toda clase de bienes muebles, ya sean materiales o inmateriales, derechos, valores mobiliarios, incluyendo acciones, participaciones o cualquier otro valor, conjuntamente con un funcionario con poderes tipo **"A"** o de acuerdo a las expresas instrucciones del Directorio.

w) Comprar, vender, permutar, prometer comprar o prometer vender, otorgar opción, dar en pago, donar, aportar, ceder, depositar, gravar, otorgar en hipoteca y en general enajenar de o para la Sociedad, toda clase de bienes inmuebles, conjuntamente con un funcionario con poderes tipo **"A"** o de acuerdo a las expresas instrucciones del Directorio.

x) Aceptar donaciones en representación de la empresa, previa autorización del Directorio, dando cuenta de ello al Directorio en su sesión siguiente

y) Celebrar contratos de comodato y suministro y/o arrendamiento y sub arrendamiento, tradicional u operativo de bienes muebles o inmuebles, e intangibles o derechos sobre ellos, según corresponda, a plazo fijo o tiempo indefinido, fijado en cada caso las estipulaciones pertinentes, de acuerdo con lo aprobado por el Directorio.

z) Celebrar Contratos de fianza simple y fianza solidaria.

aa) Celebrar Contratos de publicidad, *know-how*, asistencia técnica, contratos informáticos, de auspicio, patrocinio o *sponsoring*, licencia.

bb) Celebrar Contratos de *Joint Venture*, consorcio, riesgo compartido y en general cualquier contrato de asociación en participación o colaboración empresarial en el que participe la sociedad.

cc) Celebrar Fideicomiso, *Underwriting*, Comisión de Confianza, Comisión Mercantil.

dd) Celebrar Contratos preparatorios y subcontratos, con arras o sin ellas.

ee) Celebrar Contratos de Usufructo, superficie y servidumbre.

ff) Cesión de Derechos, de obligaciones y cesión de posición contractual, en general, bien sea en calidad de cedente, cedido o cesionario

gg) Solicitar y contratar tarjetas de crédito o débito y suscribir contratos para operaciones de banca electrónica.

hh) Celebrar contratos de compra venta de energía y otros propios del giro del negocio Cobrar judicial o extrajudicialmente los arrendamientos o derechos y seguir los juicios de aviso de despedida y/o desahucio y demás que fueren necesarios.

epresentar las acciones y derechos de la empresa en otras empresas, cuando lo decida el Accionista y

SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS - OFICINA REGISTRAL TACNA
11 JUN 2021
PUBLICIDAD REGISTRAL

de conformidad con los acuerdos adoptados por este órgano.

jj) Depositar, aceptar, retirar, cobrar cupones judiciales en representación de la Empresa.

Los poderes para firmar o girar cheques u órdenes de pago serán ejercidos por dos funcionarios según los siguientes límites de montos:

a) Hasta 15 U.I.T: un funcionario con poder tipo A o dos funcionarios con poderes tipo **"B".**

b) Más de 15 U.I.T.: conjuntamente dos funcionarios con poderes tipo A o un funcionario con poderes tipo **"A"** con un funcionario con poder de tipo "B".

c) Más de 100 U.I.T.: conjuntamente dos funcionarios con poderes tipo **"A".**

DOCUMENTO QUE DIO MÉRITO A LA INSCRIPCIÓN:
MEDIANTE COPIA CERTIFICADA DEL 11/06/2012 OTORGADA ANTE NOTARIO EVA MARINA CENTENO ZAVALA EN LA CIUDAD DE PUNO

II. ANOTACIONES EN EL REGISTRO PERSONAL O EN EL RUBRO OTROS:
NINGUNO.

III. TITULOS PENDIENTES:
NINGUNO.

IV. DATOS ADICIONALES DE RELEVANCIA PARA CONOCIMIENTO DE TERCEROS:
REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : Artículo 81 - Delimitación de la responsabilidad.- El servidor responsable que expide la publicidad formal no asume responsabilidad por los defectos o las inexactitudes de los asientos registrales, índices automatizados, y títulos pendientes que no consten en el sistema informático.

V. PÁGINAS QUE ACOMPAÑAN AL CERTIFICADO:
NINGUNO.

N° de Fojas del Certificado: 5

Derechos Pagados S/. 26.00 Recibo: 2021-406-00011884
Total de Derechos: S/. 26.00

Verificado y expedido por KERLY VANESSA-(CAS) IBAÑEZ GALLEGOS-(PUB.), ABOGADO CERTIFICADOR de la Oficina Registral de PUNO, a las 09:04:36 horas del 11 de Junio del 2021.

SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS - ZONA REGISTRAL N° XIII SEDE TACNA - 11 JUN 2021 - PUBLICIDAD REGISTRAL - OFICINA REGISTRAL PUNO

KERLY VANESSA IBAÑEZ GALLEGOS
Abogado Certificador
Zona Registral N° XIII - Sede Tacna

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

* LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPICIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICIÓN (ART. 140° EL TUO DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS APROBADO POR RESOLUCIÓN N° 126-2012-SUNARP-SN).

ANEXO 02

Resolución de registro como consultora ambiental autorizada para elaborar Estudios de Impacto Ambiental en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales del SENACE.

senace SERVICIO NACIONAL DE CERTIFICACIÓN AMBIENTAL PARA LAS INVERSIONES SOSTENIBLES	**REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS AMBIENTALES**	**Nro Trámite:** **RNC-00200-2021** **Fecha: 15/06/2021**

De acuerdo con el artículo 12 del Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, el Registro Nacional de Consultoras Ambientales es un instrumento administrativo del SEIA.

En ese sentido, los procedimientos de inscripción y modificación en el citado Registro son procedimientos administrativos de aprobación automática, conforme lo establece el numeral 33.4 del artículo 33 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS.

NRO DE RUC: **20521943859** RAZÓN SOCIAL: **HUMING INGENIERIOS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - HUMING INGENIEROS S.A.C.**

Trámite, según se detalla a continuación:

ITEM	SUBSECTOR	PROCEDIMIENTO
1	TRANSPORTES	MODIFICACIÓN
2	AGRICULTURA	MODIFICACIÓN
3	ELECTRICIDAD	MODIFICACIÓN

EQUIPO PROFESIONAL MULTIDISCIPLINARIO

SUBSECTOR	NOMBRE	CARRERA PROFESIONAL
AGRICULTURA	DANNY MIGUEL CASTRO BARDALEZ	Biología
	AMERICA HERMOSINDA EME DEL CASTILLO	Sociología
	RAINIER HUAMAN MALDONADO	Ingeniería Ambiental
	MIGUEL ANGEL JIMENEZ JULCARIMA	Ingeniería Agrónoma
	EULALIA JURADO FALCONI DE TRUJILLO	Ingeniería Económica
	RAUL REYNALDO RABANAL REYES	Ingeniería Ambiental
	LUIS ANGEL ROSALES HURTADO	Biología
	ROCÍO VANESSA TRUJILLO JURADO	Ingeniería Geográfica
ELECTRICIDAD	DANNY MIGUEL CASTRO BARDALEZ	Biología
	AMERICA HERMOSINDA EME DEL CASTILLO	Sociología
	RAINIER HUAMAN MALDONADO	Ingeniería Ambiental
	EULALIA JURADO FALCONI DE TRUJILLO	Ingeniería Económica
	AUGUSTO NAVARRETE AUCCAPUCLLA	Ingeniería Mecánica Eléctrica
	RAUL REYNALDO RABANAL REYES	Ingeniería Ambiental
	LUIS ANGEL ROSALES HURTADO	Biología
	ROCÍO VANESSA TRUJILLO JURADO	Ingeniería Geográfica
TRANSPORTES	DANNY MIGUEL CASTRO BARDALEZ	Biología
	AMERICA HERMOSINDA EME DEL CASTILLO	Sociología
	RAINIER HUAMAN MALDONADO	Ingeniería Ambiental
	EULALIA JURADO FALCONI DE TRUJILLO	Ingeniería Económica
	RAUL REYNALDO RABANAL REYES	Ingeniería Ambiental
	LUIS ANGEL ROSALES HURTADO	Biología
	ROCÍO VANESSA TRUJILLO JURADO	Ingeniería Geográfica

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Senace, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: "https://www.senace.gob.pe/verificación" ingresando el código de verificación que aparece en la parte superior izquierda de este documento".

senace SERVICIO NACIONAL DE CERTIFICACIÓN AMBIENTAL PARA LAS INVERSIONES SOSTENIBLES	**REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS AMBIENTALES**	**Nro Trámite:** **RNC-00200-2021** **Fecha: 15/06/2021**

SUBSECTOR	NOMBRE	CARRERA PROFESIONAL
TRANSPORTES	MANUEL NAHON VIDAL VELASQUEZ	Ingeniería Civil

Al ser la inscripción y modificación en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales procedimientos administrativos de aprobación automática, están sujetos a la presunción de veracidad sin perjuicio de la fiscalización posterior conforme lo establece el articulo 34 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS.

El Senace verifica de oficio la autenticidad de las declaraciones, documentos, informaciones y traducciones proporcionadas por el administrado. En caso de comprobar fraude o falsedad en la declaración, información o en la documentación presentada por el administrado, el Senace considerará no satisfecha la exigencia respectiva para todos sus efectos, procediendo a declarar la nulidad del acto administrativo sustentado en dicha declaración, información o documento, sin perjuicio de las acciones civiles o penales a que hubiere lugar, y el registro en la Central de Riesgo Administrativo a cargo de la Presidencia del Consejo de Ministros.

HUAMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Senace, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: "https://www.senace.gob.pe/verificación" ingresando el código de verificación que aparece en la parte superior izquierda de este documento".

ANEXO 03

Solicitud de acogimiento al Plan Ambiental Detallado (PAD).

CARGO 172

EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SAN GABÁN S.A.

Sede Administrativa: Av. Floral 245 - Bellavista - Puno, Telf.: (051) 364401
Central Hidroeléctrica: Km. 247 Carretera Interoceánica Sur, Telf.: (051) 562139, (051) 562105
Web Site: htttp://www.sangaban.com.pe / E-mail: sangaban@sangaban.com.pe

Somos una empresa de la Corporación ZONAFE

"Años de la lucha contra la corrupción e impunidad"

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
RECIBIDO
15/11/2019
Nº Registro : 2995595
Caja : MRODRIG Hora : 12:59
La recepción del documento no es señal de conformidad

EGESG N° 736 -2019-GG

Puno, 13 de Noviembre del 2019

Señores:
MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS
DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS AMBIENTALES DE ELECTRICIDAD
Av. Las Artes N° 260- San Borja
Lima.-

Atención : **Sr. Juan Orlando Cossio Williams**
Directora General de Asuntos Ambientales de Electricidad

Asunto : Presentación de Fichas Únicas de Acogimiento al Plan Ambiental Detallado

De nuestra especial consideración:

Es grato dirigirme a Usted, y manifestar que de acuerdo al artículo 47° del D.S. N° 014-2019-EM, hacemos entrega en físico de las siguientes Fichas Únicas de Acogimiento:

- Acogimiento N°1 Represa en Laguna Chungara
- Acogimiento N°2 Represa en Laguna Parinajota
- Acogimiento N°3 Represa en Laguna Chaumicocha
- Acogimiento N°4 Represa en Laguna Isococha
- Acogimiento N°5 Represa en Laguna Suytococha
- Acogimiento N°6 Captación de Quebrada Supayhuayco y Chaframayo
- Acogimiento N°7 Canal de Purga del Embalse Regulador
- Acogimiento N°8 Planta de Tratamiento de Agua Residual

Asimismo, se adjunta al presente la galería fotográfica y plano de ubicación en (01) CD y conteniendo la información mencionada.

Agradeciendo la atención del presente, aprovecho la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi estima personal.

Atentamente,

GUSTAVO GARNICA SALINAS
GERENTE GENERAL

1/1
11945043939
EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA
JUR (1) Folios:1
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
AV LAS ARTES SUR NRO 260 LIMA
Doc Ext:
EGESG 736-2019
PUN - LIM
O/S:19/569760 - 14/11/2019

c.c.: GP / JSSO / Correlativo / Archivo 2019-GG

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

PERCY R. ROJAS RUFINO
DNI: 44029495 / OLVA C.

EL PERÚ PRIMERO

EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SAN GABÁN S.A.
Sede Administrativa: Av. Floral 245 - Bellavista - Puno, Telf.: (051) 364401
Central Hidroeléctrica: Km. 247 Carretera Interoceánica Sur, Telf.: (051) 562139, (051) 562105
Web Site: http://www.sangaban.com.pe / E-mail: sangaban@sangaban.com.pe
Somos una empresa de la Corporación FONAFE

"Años de la lucha contra la corrupción e impunidad"

EGESG N° 736 -2019-GG

Puno, 13 de Noviembre del 2019

Señores:
MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS
DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS AMBIENTALES DE ELECTRICIDAD
Av. Las Artes N° 260- San Borja
Lima.-

Atención : **Sr. Juan Orlando Cossio Williams**
Directora General de Asuntos Ambientales de Electricidad

Asunto : Presentación de Fichas Únicas de Acogimiento al Plan Ambiental Detallado

De nuestra especial consideración:

Es grato dirigirme a Usted, y manifestar que de acuerdo al artículo 47° del D.S. N° 014-2019-EM, hacemos entrega en físico de las siguientes Fichas Únicas de Acogimiento:

- Acogimiento N°1 Represa en Laguna Chungara
- Acogimiento N°2 Represa en Laguna Parinajota
- Acogimiento N°3 Represa en Laguna Chaumicocha
- Acogimiento N°4 Represa en Laguna Isococha
- Acogimiento N°5 Represa en Laguna Suytococha
- Acogimiento N°6 Captación de Quebrada Supayhuayco y Chaframayo
- Acogimiento N°7 Canal de Purga del Embalse Regulador
- Acogimiento N°8 Planta de Tratamiento de Agua Residual

Asimismo, se adjunta al presente la galería fotográfica y plano de ubicación en (01) CD y conteniendo la información mencionada.

Agradeciendo la atención del presente, aprovecho la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi estima personal.

Atentamente,

GUSTAVO GARNICA SALINAS
GERENTE GENERAL

ENVIADO POR MAIL
A: GP / JSS
FECHA 13.011.19

c.c.: GP / JSSO / Correlativo / Archivo 2019-GG

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

EL PERÚ PRIMERO

Acogimiento N°1 Represa en Laguna Chungara

I. Datos generales

1.1. Titular de la Actividad Eléctrica.
Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.

1.2. Registro Único de Contribuyente (RUC).
20262221335

1.3. Nombre completo del Representante legal del Titular
Ing. Gustavo Garnica Salinas

1.4. Ubicación: *(Región / Provincia / Distrito)*.
Puno / Carabaya / Macusani

1.5. Unidad Ambiental:
Central Hidroeléctrica San Gabán II

1.6. Nombre referencial de la instalación.
Represa en Laguna Chungara

1.7. Actividad desarrollada:
Generación de Energía Eléctrica

1.8. Fecha estimada de presentación del PAD[1]: noviembre 2021

II. **Supuesto de aplicación del Plan Ambiental Detallado**

☐ a) En caso desarrolle actividades de electricidad sin haber obtenido previamente la aprobación del Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario correspondiente.

☒ b) En caso de actividades eléctricas no contempladas en el supuesto anterior, que cuenten con Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario y se hayan realizado ampliaciones y/o modificaciones a la actividad, sin haber efectuado previamente el procedimiento de modificación correspondiente.

☐ c) En caso el Titular cuente con una Declaración Jurada para el desarrollo de sus actividades eléctricas, en el marco de la normativa vigente en su momento, en lugar de contar con un Estudio Ambiental.

III. **Descripción del componente o modificación realizada**

Las estructuras fueron ejecutadas para realizar el afianzamiento hídrico de la Central Hidroeléctrica San Gabán II.

Componentes principales:

La laguna Chungará se ubica en la sub cuenca del rio Macusani, la presa se ubica en la salida natural del agua, ubicada al sur de la misma y se ubica en las coordenadas UTM 8453200N, 356500E. los caudales de descarga se miden mediante relaciones de nivel de altura de agua y el área de orificio de salida. Esta laguna drena un área de 20.33km2, que incluye 2.83 Km2 de área con nevados, tiene 6.8km de longitud mayor de drenaje. Debido a la ubicación tiene la función de almacenar y mantener volumen de agua para alimentar a la laguna inferior Parinajora.

✓	VOLUMEN MUERTO	: 44,94 MM3
✓	VOLUMEN UTIL	: 9,76 MM3
✓	VOLUMEN TOTAL	: 54,70 MM3
✓	NIVEL DE CORONA	: 4599,60 msnm
✓	NIVEL DE REBOSE (NAMO)	: 4598,30 msnm
✓	NIVEL DE MINIMO (NAMI)	: 4594,80 msnm
✓	NIVEL DE FONDO DE COMPUERTAS	: 4594,10 msnm
✓	NIVEL DE FONDO DE LAGUNA	: 4542,18 msnm
✓	ALTURA DE LAGUNA (MUERTO)	: 52,62 m
	ALTURA UTIL DE EMBALSE	: 3,50 m
✓	ALTURA TOTAL	: 56,12 m
✓	ALTURA DE LA PRESA	: 5,50 m
✓	LONGITUD DE LA PRESA	: 96,20 m
✓	ESPEJO DE AGUA. NAMO	: 2,05 Km2
✓	MATERIAL	: TIERRA
✓	MAXIMA DESCARGA	: 2,000 m3/s

HUIMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

GUSTAVO GARNICA SALINAS
GERENTE GENERAL
Firma del Representante Legal

Acogimiento N° 2 Represa en Laguna Parinajota

I. Datos generales

1.1. Titular de la Actividad Eléctrica.
Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.

1.2. Registro Único de Contribuyente (RUC).
20262221335

1.3. Nombre completo del Representante legal del Titular
Ing. Gustavo Garnica Salinas

1.4. Ubicación: *(Región / Provincia / Distrito)*.
Puno / Carabaya / Macusani

1.5. Unidad Ambiental:
Central Hidroeléctrica San Gabán II

1.6. Nombre referencial de la instalación.
Represa en Laguna Parinajota

1.7. Actividad desarrollada:
Generación de Energía Eléctrica

1.8. Fecha estimada de presentación del PAD[1]: noviembre 2021

II. Supuesto de aplicación del Plan Ambiental Detallado

☐ a) En caso desarrolle actividades de electricidad sin haber obtenido previamente la aprobación del Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario correspondiente.

☒ b) En caso de actividades eléctricas no contempladas en el supuesto anterior, que cuenten con Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario y se hayan realizado ampliaciones y/o modificaciones a la actividad, sin haber efectuado previamente el procedimiento de modificación correspondiente.

☐ c) En caso el Titular cuente con una Declaración Jurada para el desarrollo de sus actividades eléctricas, en el marco de la normativa vigente en su momento, en lugar de contar con un Estudio Ambiental.

III. Descripción del componente o modificación realizada

Las estructuras fueron ejecutadas para realizar el afianzamiento hídrico de la Central Hidroeléctrica San Gabán II.

Componentes principales:

La laguna Parinajota se ubica en la sub cuenca del río Macusani, en su salida natural se ha construido una presa de tierra que se ubica en las coordenadas UTM 8 445 650 N, 352 230 E. La descarga de la laguna se mide mediante una estructura Parshall de aforo. La laguna drena un área de 50,41 km2, que incluye al área que drena la laguna Chungara, tiene 16,2 km de longitud mayor de drenaje. La laguna drena hacia el río Churquinuyo que finalmente drena hacia el río Macusani aguas arriba del pueblo de Macusani.

✓	VOLUMEN MUERTO	: 1,32 MM3
	VOLUMEN UTIL	: 9,41 MM3
✓	VOLUMEN TOTAL	: 10,73 MM3
✓	NIVEL DE CORONA	: 4531,83 msnm
✓	NIVEL DE REBOSE (NAMO)	: 4529,33 msnm
✓	NIVEL DE MINIMO (NAMI)	: 4523,33 msnm
✓	NIVEL DE FONDO DE COMPUERTAS	: 4518,36 msnm
✓	NIVEL DE FONDO DE LAGUNA	: 4521,33 msnm
✓	ALTURA DE LAGUNA (MUERTO)	: 2,00 m
	ALTURA UTIL DE EMBALSE	: 6,00 m
✓	ALTURA TOTAL	: 8,00 m
✓	ALTURA DE LA PRESA	: 13,47 m
✓	LONGITUD DE LA PRESA	: 83,00 m
✓	ESPEJO DE AGUA. NAMO	: 1,948 Km2
✓	MATERIAL	: TIERRA
✓	MAXIMA DESCARGA	: 3,500 m3/s

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

GUSTAVO GARNICA SALINAS
GERENTE GENERAL

Firma del Representante Legal

Acogimiento N°3 Represa en Laguna Chaumicocha

I. Datos generales

1.1. Titular de la Actividad Eléctrica.
Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.

1.2. Registro Único de Contribuyente (RUC).
20262221335

1.3. Nombre completo del Representante legal del Titular
Ing. Gustavo Garnica Salinas

1.4. Ubicación: *(Región / Provincia / Distrito)*.
Puno / Carabaya / Macusani

1.5. Unidad Ambiental:
Central Hidroeléctrica San Gabán II

1.6. Nombre referencial de la instalación.
Represa en Laguna Chaumicocha

1.7. Actividad desarrollada:
Generación de Energía Eléctrica

1.8. Fecha estimada de presentación del PAD[1]: noviembre 2021

II. Supuesto de aplicación del Plan Ambiental Detallado

☐ a) En caso desarrolle actividades de electricidad sin haber obtenido previamente la aprobación del Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario correspondiente.

☒ b) En caso de actividades eléctricas no contempladas en el supuesto anterior, que cuenten con Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario y se hayan realizado ampliaciones y/o modificaciones a la actividad, sin haber efectuado previamente el procedimiento de modificación correspondiente.

☐ c) En caso el Titular cuente con una Declaración Jurada para el desarrollo de sus actividades eléctricas, en el marco de la normativa vigente en su momento, en lugar de contar con un Estudio Ambiental.

III. Descripción del componente o modificación realizada

Las estructuras fueron ejecutadas para realizar el afianzamiento hídrico de la Central Hidroeléctrica San Gabán II.

Componentes principales:

La laguna Chaumicocha se ubica en la sub cuenca del río Macusani, en su salida natural se ha construido una presa de concreto que se ubica en las coordenadas UTM 8 455 600 N, 348 900 E. Las descargas se miden mediante las relaciones de altura de nivel de agua y el área del orificio de salida. Esta laguna drena un área de 33,59 km2, que incluye 5,98 km2 de área con nevados, y tiene 7,8 km de longitud mayor de drenaje. Debido a su ubicación tiene la función de almacenar y mantener un volumen de agua para alimentar a la laguna inferior laguna Isococha.

✓	VOLUMEN MUERTO	: 7,11 MM3
	VOLUMEN UTIL	: 3,50 MM3
✓	VOLUMEN TOTAL	: 10,61 MM3
✓	NIVEL DE CORONA	: 4582,49 msnm
✓	NIVEL DE REBOSE (NAMO)	: 4581,49 msnm
✓	NIVEL DE MINIMO (NAMI)	: 4569,49 msnm
✓	NIVEL DE FONDO DE COMPUERTAS	: 4568,49 msnm
✓	NIVEL DE FONDO DE LAGUNA	: 4530,87 msnm
✓	ALTURA DE LAGUNA (MUERTO)	: 38,62 m
	ALTURA UTIL DE EMBALSE	: 12,00 m
✓	ALTURA TOTAL	: 50,62 m
✓	ALTURA DE LA PRESA	: 14,00 m
✓	LONGITUD DE LA PRESA	: 70,00 m
✓	ESPEJO DE AGUA. NAMO	: 3,715 Km2
✓	MATERIAL	: CONCRETO
✓	MAXIMA DESCARGA	: 1,500 m3/s

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

GUSTAVO GARNICA SALINAS
GERENTE GENERAL
Firma del Representante Legal

Acogimiento N°4 Represa en Laguna Isococha

I. Datos generales

1.1. Titular de la Actividad Eléctrica.
Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.

1.2. Registro Único de Contribuyente (RUC).
20262221335

1.3. Nombre completo del Representante legal del Titular
Ing. Gustavo Garnica Salinas

1.4. Ubicación: *(Región / Provincia / Distrito)*.
Puno / Carabaya / Macusani

1.5. Unidad Ambiental:
Central Hidroeléctrica San Gabán II

1.6. Nombre referencial de la instalación.
Represa en Laguna Isococha

1.7. Actividad desarrollada:
Generación de Energía Eléctrica

1.8. Fecha estimada de presentación del PAD[1]: noviembre 2021

II. Supuesto de aplicación del Plan Ambiental Detallado

[ ] a) En caso desarrolle actividades de electricidad sin haber obtenido previamente la aprobación del Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario correspondiente.

[x] b) En caso de actividades eléctricas no contempladas en el supuesto anterior, que cuenten con Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario y se hayan realizado ampliaciones y/o modificaciones a la actividad, sin haber efectuado previamente el procedimiento de modificación correspondiente.

[ ] c) En caso el Titular cuente con una Declaración Jurada para el desarrollo de sus actividades eléctricas, en el marco de la normativa vigente en su momento, en lugar de contar con un Estudio Ambiental.

III. Descripción del componente o modificación realizada

Las estructuras fueron ejecutadas para realizar el afianzamiento hídrico de la Central Hidroeléctrica San Gabán II.

Componentes principales:

La laguna Isococha se ubica en la sub cuenca del río Macusani, en su salida natural se ha construido una presa de concreto que se ubica en las coordenadas UTM 8 453 400 N, 347 750 E. Los caudales de descarga se obtienen mediante las lecturas de las reglas de la estructura Parshall de aforo. Esta laguna drena un área de 37,91 km2, que incluye al área que drena la laguna Chungara, y tiene 9,75 km de longitud mayor de drenaje. La laguna drena hacia la quebrada Tojja para finalmente llegar al río Macusani a pocos metros aguas abajo del puente Ccaquene.

✓	VOLUMEN MUERTO	: 9,65 MM3
✓	VOLUMEN UTIL	: 8,90 MM3
✓	VOLUMEN TOTAL	: 18,55 MM3
✓	NIVEL DE CORONA	: 4364,50 msnm
✓	NIVEL DE REBOSE (NAMO)	: 4362,50 msnm
✓	NIVEL DE MINIMO (NAMI)	: 4350,00 msnm
✓	NIVEL DE FONDO DE COMPUERTAS	: 4349,15 msnm
✓	NIVEL DE FONDO DE LAGUNA	: 4320,15 msnm
✓	ALTURA DE LAGUNA (MUERTO)	: 29,85 m
✓	ALTURA UTIL DE EMBALSE	: 12,50 m
	ALTURA TOTAL	: 42,35 m
✓	ALTURA DE LA PRESA	: 15,35 m
✓	LONGITUD DE LA PRESA	: 53,40 m
✓	ESPEJO DE AGUA. NAMO	: 0,835 Km2
✓	MATERIAL	: CONCRETO
✓	MAXIMA DESCARGA	: 3,500 m3/s

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

GUSTAVO GARNICA SALINAS
GERENTE GENERAL

Firma del Representante Legal

Acogimiento N°5 Represa en Laguna Suytococha

I. Datos generales

1.1. Titular de la Actividad Eléctrica.
Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.

1.2. Registro Único de Contribuyente (RUC).
20262221335

1.3. Nombre completo del Representante legal del Titular
Ing. Gustavo Garnica Salinas

1.4. Ubicación: *(Región / Provincia / Distrito).*
Puno / Carabaya / Corani

1.5. Unidad Ambiental:
Central Hidroeléctrica San Gabán II

1.6. Nombre referencial de la instalación.
Represa en Laguna Suytococha

1.7. Actividad desarrollada:
Generación de Energía Eléctrica

1.8. Fecha estimada de presentación del PAD[1]: noviembre 2021

II. Supuesto de aplicación del Plan Ambiental Detallado

[ ] a) En caso desarrolle actividades de electricidad sin haber obtenido previamente la aprobación del Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario correspondiente.

[x] b) En caso de actividades eléctricas no contempladas en el supuesto anterior, que cuenten con Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario y se hayan realizado ampliaciones y/o modificaciones a la actividad, sin haber efectuado previamente el procedimiento de modificación correspondiente.

[ ] c) En caso el Titular cuente con una Declaración Jurada para el desarrollo de sus actividades eléctricas, en el marco de la normativa vigente en su momento, en lugar de contar con un Estudio Ambiental.

III. Descripción del componente o modificación realizada

Las estructuras fueron ejecutadas para realizar el afianzamiento hídrico de la Central Hidroeléctrica San Gabán II.

Componentes principales:

La laguna Suytococha se ubica en la sub cuenca del río Corani, en su salida natural se ha construido una presa de tierra que se ubica en las coordenadas UTM 8 470 900 N, 327 900 E. Los caudales se hallan mediante la lectura de las reglas del aforador Parshall. Esta laguna drena un área de 14,00 km2. La laguna drena hacia la quebrada Trapiche para finalmente llegar al río Corani, por la margen izquierda del río, en el pueblo de Corani.

✓	VOLUMEN MUERTO	: 28,77 MM3
✓	VOLUMEN UTIL	: 5,89 MM3
✓	VOLUMEN TOTAL	: 34,66 MM3
✓	NIVEL DE CORONA	: 4421,50 msnm
✓	NIVEL DE REBOSE (NAMO)	: 4420,00 msnm
✓	NIVEL DE MINIMO (NAMI)	: 4413,33 msnm
✓	NIVEL DE FONDO DE COMPUERTAS	: 4411,00 msnm
✓	NIVEL DE FONDO DE LAGUNA	: 4348,83 msnm
✓	ALTURA DE LAGUNA (MUERTO)	: 64,50 m
✓	ALTURA UTIL DE EMBALSE	: 6,67 m
	ALTURA TOTAL	: 71,17 m
✓	ALTURA DE LA PRESA	: 10,50 m
✓	LONGITUD DE LA PRESA	: 65,40 m
✓	ESPEJO DE AGUA. NAMO	: 0,933 Km2
✓	MATERIAL	: TIERRA
✓	MAXIMA DESCARGA	: 1,500 m3/s

HUIMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

GUSTAVO GARNICA SALINAS
GERENTE GENERAL

Firma del Representante Legal

Acogimiento N°6 Captación de Quebrada Supayhuayco y Chaframayo

I. Datos generales

1.1. Titular de la Actividad Eléctrica.
Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.

1.2. Registro Único de Contribuyente (RUC).
20262221335

1.3. Nombre completo del Representante legal del Titular
Ing. Gustavo Garnica Salinas

1.4. Ubicación: *(Región / Provincia / Distrito)*.
Puno / Carabaya / San Gabán y Ayapata

1.5. Unidad Ambiental:
Central Hidroeléctrica San Gabán II

1.6. Nombre referencial de la instalación.
Obras de Cabecera - Captación de Quebrada Supayhuayco y Chaframayo

1.7. Actividad desarrollada:
Generación de Energía Eléctrica

1.8. Fecha estimada de presentación del PAD: noviembre 2021

II. Supuesto de aplicación del Plan Ambiental Detallado

[ ] a) En caso desarrolle actividades de electricidad sin haber obtenido previamente la aprobación del Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario correspondiente.

[x] b) En caso de actividades eléctricas no contempladas en el supuesto anterior, que cuenten con Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario y se hayan realizado ampliaciones y/o modificaciones a la actividad, sin haber efectuado previamente el procedimiento de modificación correspondiente.

[ ] c) En caso el Titular cuente con una Declaración Jurada para el desarrollo de sus actividades eléctricas, en el marco de la normativa vigente en su momento, en lugar de contar con un Estudio Ambiental.

III. Descripción del componente o modificación realizada

Las estructuras fueron ejecutadas para realizar el afianzamiento hídrico de la Central Hidroeléctrica San Gabán II.

Componentes principales:

Captación de la Quebrada Supayhuayco, Desarenador y canal.

Esta captación es de concreto armado de barraje fijo, cuya finalidad es derivar las aguas de la quebrada Supuyhuayco a través de una compuerta, que ingresa a una desarenador, lo que finalmente es conducido mediante un canal de concreto armado hasta entregar el agua al embalse regulador de San Gabán II, el punto de la captación se ubica en las coordenadas:

- ✓ Captación 343121.84E 8482757.16N
- ✓ Desarenador 343103.19E 8482762.12N
- ✓ Inicio de Canal 343089.90E 8482763.63N
- ✓ Fin de Canal 342973.56E 8482710.31N

Adicionalmente existe una canal de derivación aguas arriba de la quebrada Supayhuayco, que reingresa a la misma quebrada para luego ingresar a la captación.

Canal Chaframayo

Es una estructura de Concreto armado que tiene la finalidad de derivar las aguas de la quebrada Chaframayo, para luego direccionar a la Quebrada Supayhuayco que finalmente ingresara al Embalse Regulador, este canal de concreto armado tiene una toma, pozos disipadores de energía al largo de su trayectoria de una longitud aproximado de 504m, siendo el punto de inicio o de captación las siguientes coordenadas 343162.43E 8482157.47N y el punto de descarga 343125.49E 8482655.31N

HUIMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

GUSTAVO GARNICA SALINAS
GERENTE GENERAL

Firma del Representante Legal

Acogimiento N°7 Canal de Purga del Embalse Regulador

I. Datos generales

1.9. Titular de la Actividad Eléctrica.
Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.

1.10. Registro Único de Contribuyente (RUC).
20262221335

1.11. Nombre completo del Representante legal del Titular
Ing. Gustavo Garnica Salinas

1.12. Ubicación: *(Región / Provincia / Distrito)*.
Puno / Carabaya / San Gabán

1.13. Unidad Ambiental:
Central Hidroeléctrica San Gabán II

1.14. Nombre referencial de la instalación.
Canal de Purga del Embalse Regulador

1.15. Actividad desarrollada:
Generación de Energía Eléctrica

1.16. Fecha estimada de presentación del PAD[1]:
Noviembre 2021

II. Supuesto de aplicación del Plan Ambiental Detallado

☐ a) En caso desarrolle actividades de electricidad sin haber obtenido previamente la aprobación del Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario correspondiente.

☒ b) En caso de actividades eléctricas no contempladas en el supuesto anterior, que cuenten con Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario y se hayan realizado ampliaciones y/o modificaciones a la actividad, sin haber efectuado previamente el procedimiento de modificación correspondiente.

☐ c) En caso el Titular cuente con una Declaración Jurada para el desarrollo de sus actividades eléctricas, en el marco de la normativa vigente en su momento, en lugar de contar con un Estudio Ambiental.

III. Descripción del componente o modificación realizada

Canal de Purga del Embalse Regulador de la C.H. San Gabán II es parte de la construcción original mas no está considerado en el EIA original de la central.

Componentes principales:

El embalse regular esta previsto de una descarga de fondo para vaciarlo totalmente y eliminar los sedimentos depositados, las cuales son conducidos a través de un canal de concreto armado de 2.40m x 2.30 m, hasta al cuerpo receptor, las coordenadas del punto de vertimiento son: 342978.40E 8483045.20N, la operación de vaciado se realiza con una periodicidad dos (02) veces por cada temporada de avenida.

GUSTAVO GARNICA SALINAS
GERENTE GENERAL
Firma del Representante Legal

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Acogimiento N°8 Planta de Tratamiento de Agua Residual

I. Datos generales

1.17. Titular de la Actividad Eléctrica.
Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.

1.18. Registro Único de Contribuyente (RUC).
20262221335

1.19. Nombre completo del Representante legal del Titular
Ing. Gustavo Garnica Salinas

1.20. Ubicación: *(Región / Provincia / Distrito).*
Puno / Carabaya / Ollachea

1.21. Unidad Ambiental:
Villa Residentes de la Central Hidroeléctrica San Gabán II

1.22. Nombre referencial de la instalación.
Planta de Tratamiento de Agua Residual

1.23. Actividad desarrollada:
Generación de Energía Eléctrica

1.24. Fecha estimada de presentación del PAD[1]: noviembre 2021

II. Supuesto de aplicación del Plan Ambiental Detallado

☐ a) En caso desarrolle actividades de electricidad sin haber obtenido previamente la aprobación del Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario correspondiente.

☒ b) En caso de actividades eléctricas no contempladas en el supuesto anterior, que cuenten con Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario y se hayan realizado ampliaciones y/o modificaciones a la actividad, sin haber efectuado previamente el procedimiento de modificación correspondiente.

☐ c) En caso el Titular cuente con una Declaración Jurada para el desarrollo de sus actividades eléctricas, en el marco de la normativa vigente en su momento, en lugar de contar con un Estudio Ambiental.

III. Descripción del componente o modificación realizada

Componente auxiliar:

Se ha modificado el sistema de tratamiento de aguas residuales contemplado en el EIA instalando un Planta de Tratamiento de Agua Residual compacta DIAPAC UMV constituida por un depósito de "oxidación" dotado de uno o varios sopladores y de un depósito de "clarificación" equipado para recirculación de lodos:

- Cámara de Ecualización
- Cámara de Aereación "oxidación"
- Cámara de Clarificación
- Desnatador de Superficie "skimmer"
- Tratamiento Final de los Lodos

La Planta DIAPAC UMV-30, ha sido diseñada para tratar el siguiente caudal:

Caudal Máximo

- Caudal diario : 12 m3/día
- Caudal medio : 0.5 m3/h

Caudal Mínimo

- Caudal diario : 8 m3/día
- Caudal medio : 0.33 m3/h

HUIMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

GUSTAVO GARNICA SALINAS
GERENTE GENERAL
Firma del Representante Legal

Acogimiento N°8 Planta de Tratamiento de Agua Residual

I. Datos generales

1.17. Titular de la Actividad Eléctrica.
Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.

1.18. Registro Único de Contribuyente (RUC).
20262221335

1.19. Nombre completo del Representante legal del Titular
Ing. Gustavo Garnica Salinas

1.20. Ubicación: *(Región / Provincia / Distrito)*.
Puno / Carabaya / Ollachea

1.21. Unidad Ambiental:
Villa Residentes de la Central Hidroeléctrica San Gabán II

1.22. Nombre referencial de la instalación.
Planta de Tratamiento de Agua Residual

1.23. Actividad desarrollada:
Generación de Energía Eléctrica

1.24. Fecha estimada de presentación del PAD[1]: noviembre 2021

II. Supuesto de aplicación del Plan Ambiental Detallado

☐ a) En caso desarrolle actividades de electricidad sin haber obtenido previamente la aprobación del Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario correspondiente.

☒ b) En caso de actividades eléctricas no contempladas en el supuesto anterior, que cuenten con Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario y se hayan realizado ampliaciones y/o modificaciones a la actividad, sin haber efectuado previamente el procedimiento de modificación correspondiente.

☐ c) En caso el Titular cuente con una Declaración Jurada para el desarrollo de sus actividades eléctricas, en el marco de la normativa vigente en su momento, en lugar de contar con un Estudio Ambiental.

III. Descripción del componente o modificación realizada

Componente auxiliar:

Se ha modificado el sistema de tratamiento de aguas residuales contemplado en el EIA instalando un Planta de Tratamiento de Agua Residual compacta DIAPAC UMV constituida por un depósito de "oxidación" dotado de uno o varios sopladores y de un depósito de "clarificación" equipado para recirculación de lodos:

- Cámara de Ecualización
- Cámara de Aereación "oxidación"
- Cámara de Clarificación
- Desnatador de Superficie "skimmer"
- Tratamiento Final de los Lodos

La Planta DIAPAC UMV-30, ha sido diseñada para tratar el siguiente caudal:

Caudal Máximo

- Caudal diario : 12 m3/día
- Caudal medio : 0.5 m3/h

Caudal Mínimo

- Caudal diario : 8 m3/día
- Caudal medio : 0.33 m3/h

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Firma del Representante Legal

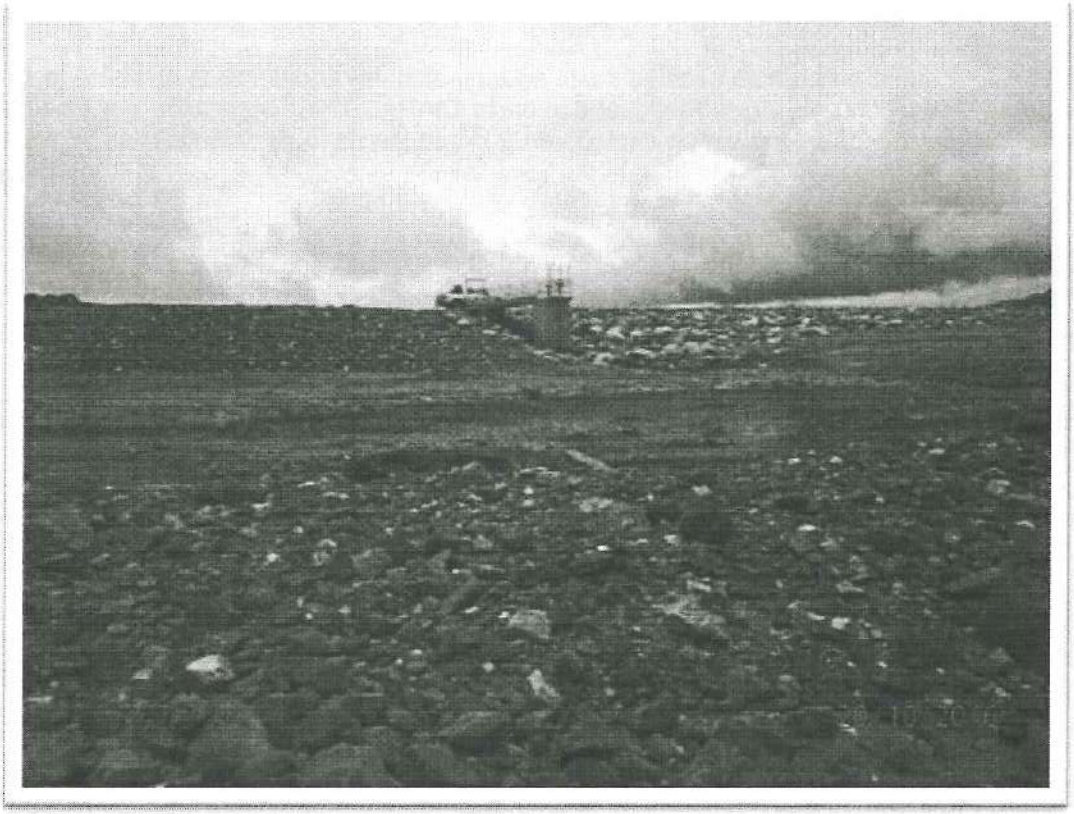
Galería Fotográfica

Acogimiento N°1 Represa en Laguna Chungara

Fotografía N° 1. De la Presa de Tierra donde están las compuertas de descarga de fondo



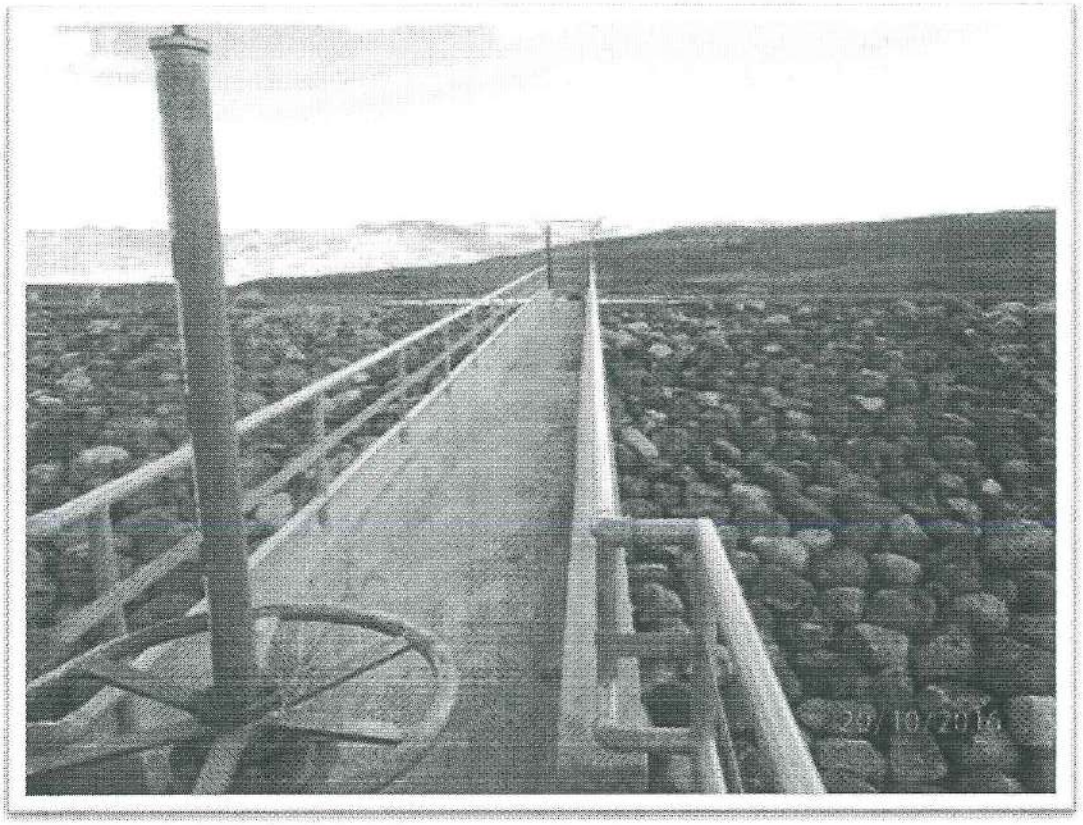
Fotografía N° 2. Zonas de inundación de la Presa



HUMING INGENIEROS S.A.S. V°B°

Acogimiento N°2 Represa en Laguna Parinajota

Fotografía N° 3. Portal de ingreso a la compuerta de descarga de la presa



Fotografía N° 4. Vista panorámica de Talud de la Presa y toma de agua



HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Galería Fotográfica

Acogimiento N°3 Represa en Laguna Chaumicocha

Fotografía N° 5.Presa de Concreto Armado en la Laguna Chaumicocha



Fotografía N° 6. Corona de la Presa de Concreto armada



HUMING INGENIEROS S.A.S. V°B°

Galería Fotográfica

Acogimiento N°4 Represa en Laguna Isococha

Fotografía N° 7. Vista panorámica del Represamiento



Fotografía N° 8. Corona de la Presa de Concreto



HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

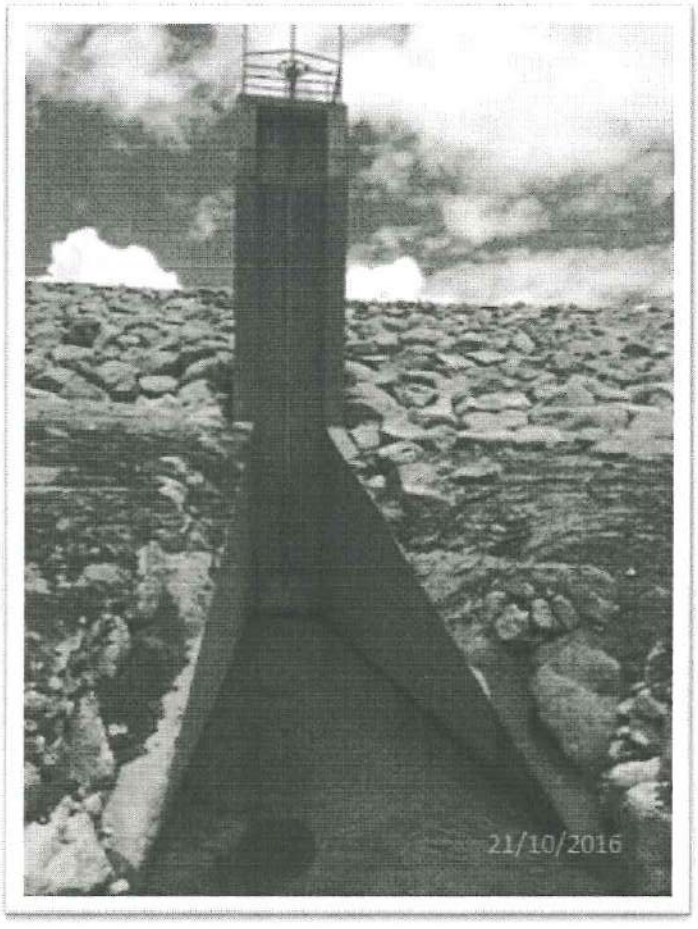
Galería Fotográfica

Acogimiento N°5 Represa en Laguna Suytococha

Fotografía N° 9. Presa de Tierra embalsamado



Fotografía N° 10. Compuerta de Fondo de la Presa de Tierra

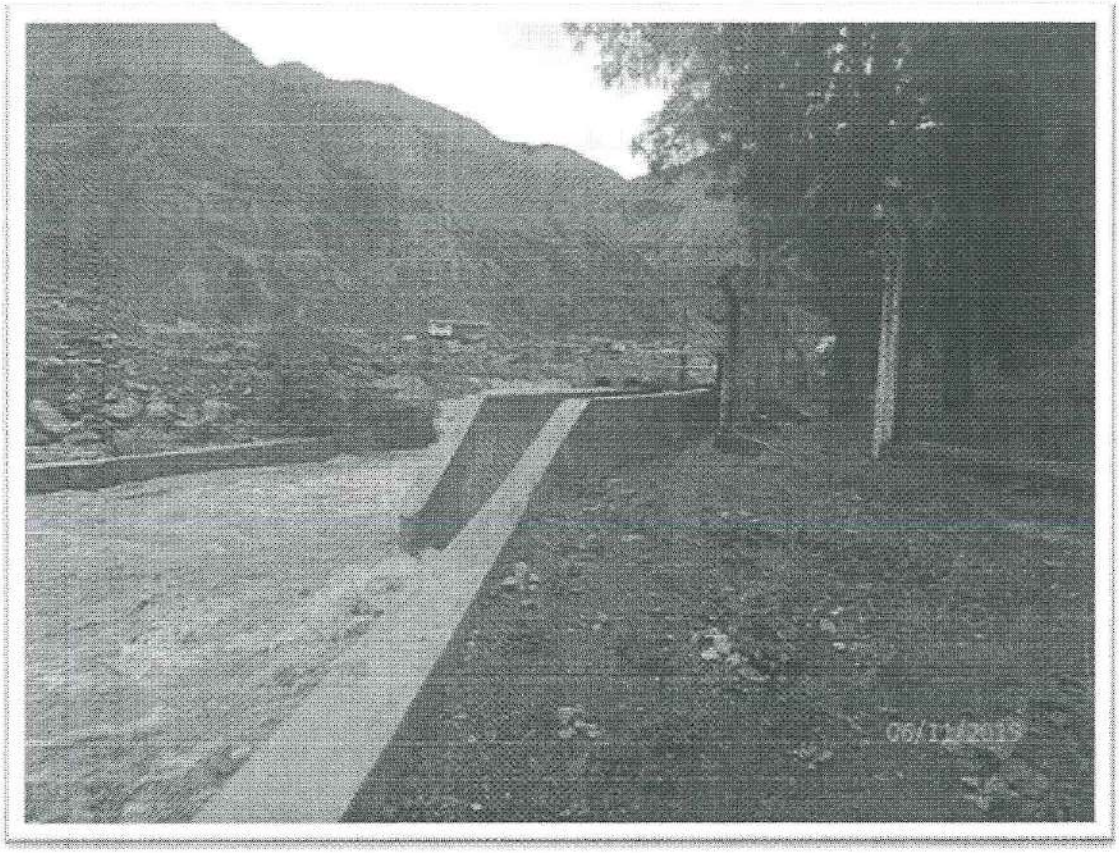


HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

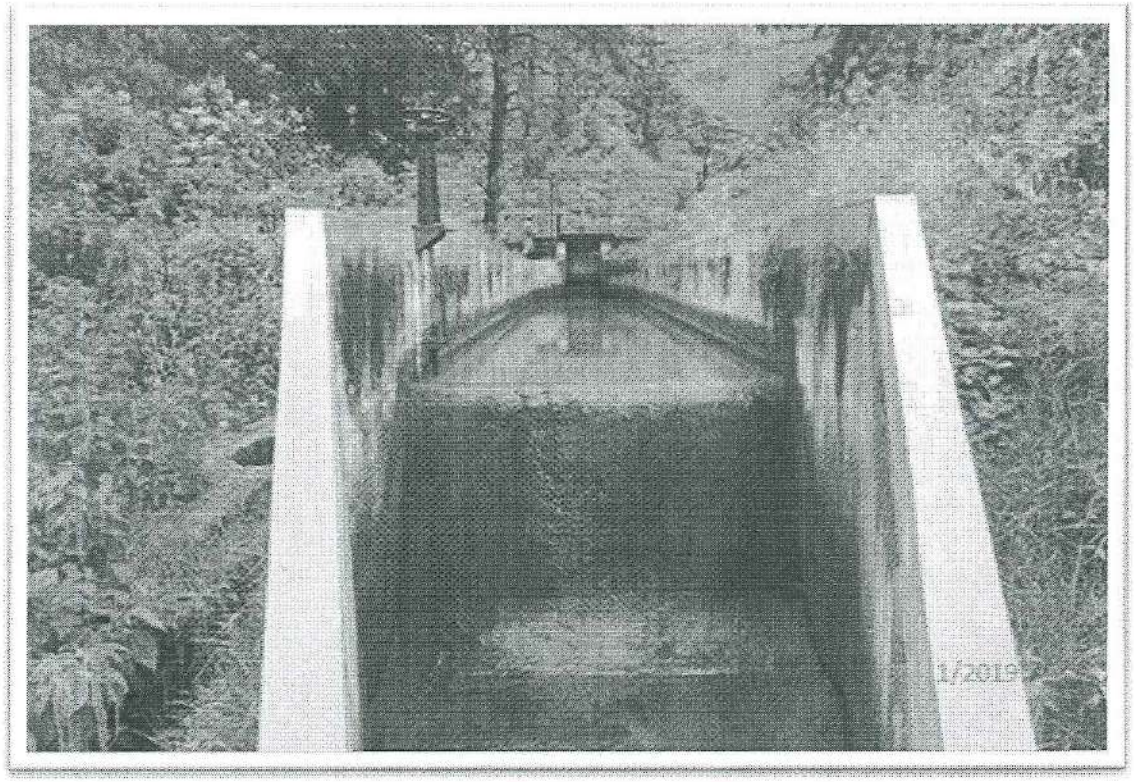
Galería Fotográfica

Acogimiento N°6 Captación de Quebrada Supayhuayco y Chaframayo

Fotografía N° 11. Captación Supayhuayco



Fotografía N° 12. Desarenador Existente



Galería Fotográfica

Fotografía N° 13. Canal de conducción



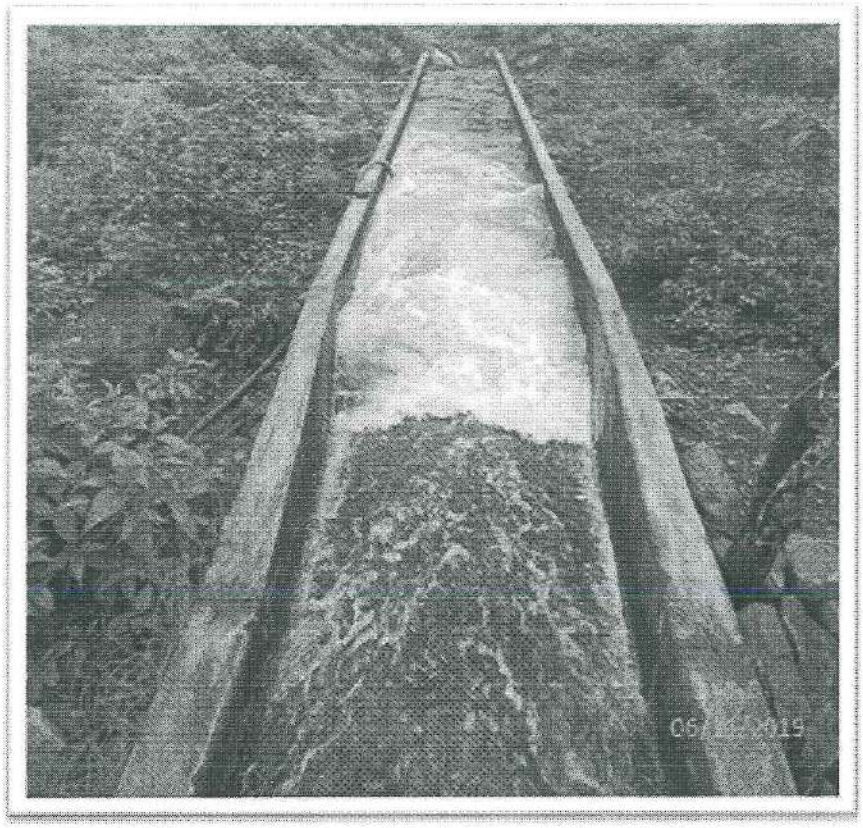
Fotografía N° 14. Canal de conducción



HUMING INGENIEROS S.A.S. V°B°

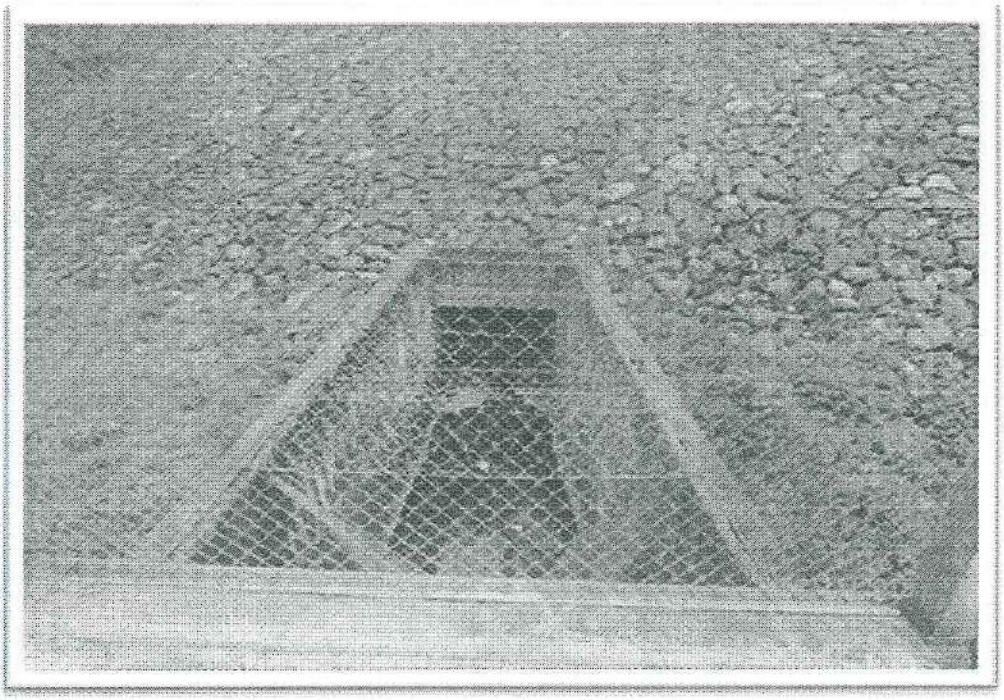
Galería Fotográfica

Fotografía N° 15. Pozo disipador del canal



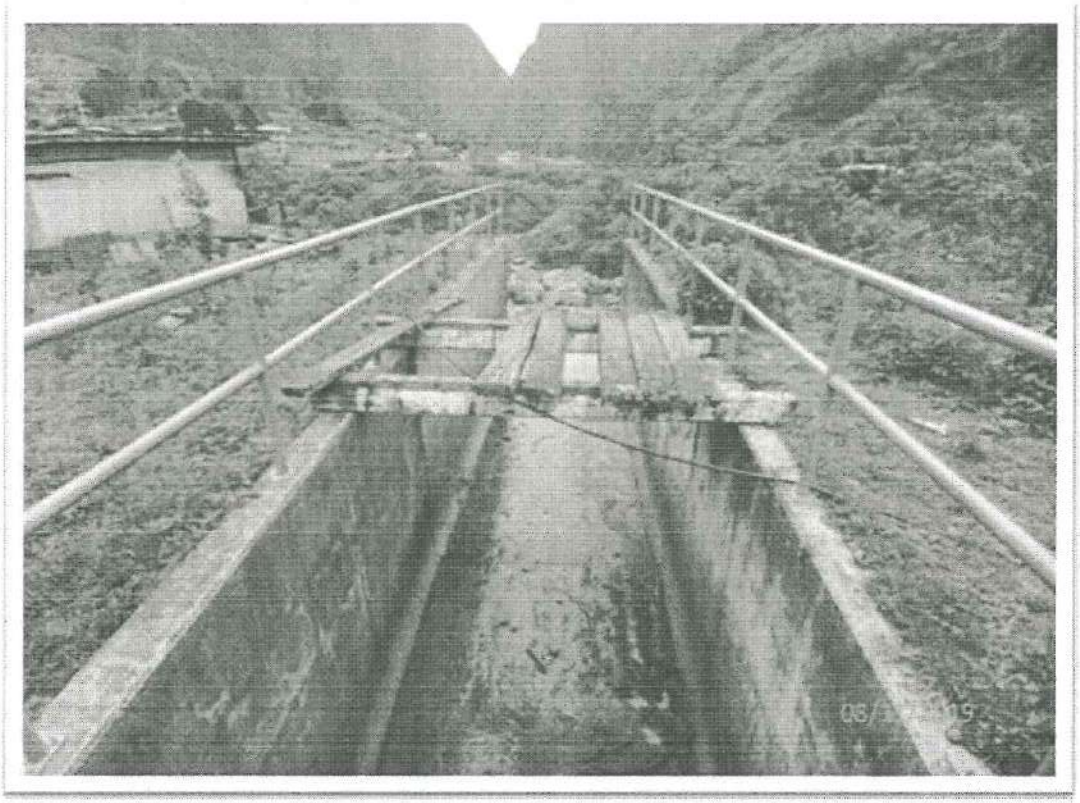
Acogimiento N°7 Purga del Embalse Regulador

Fotografía N° 16. Descarga de Fondo del Embalse Regulador



Galería Fotográfica

Fotografía N° 17. Canal de Concreto Armado que conduce al cuerpo receptor



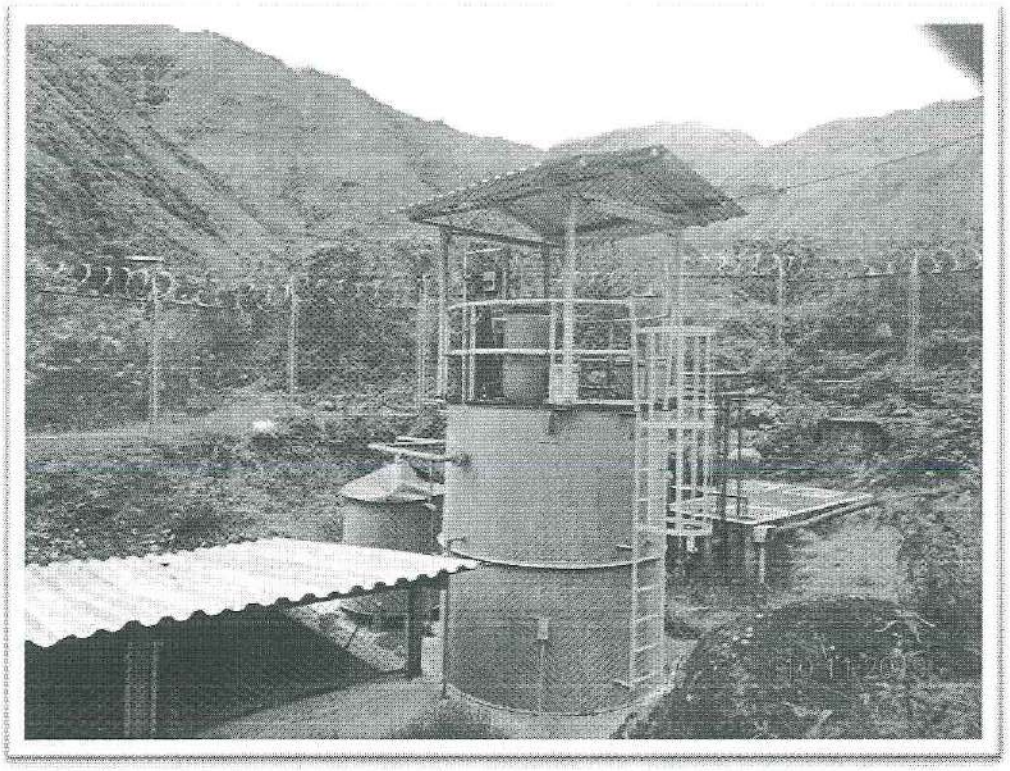
Fotografía N° 18. Punto de Vertimiento



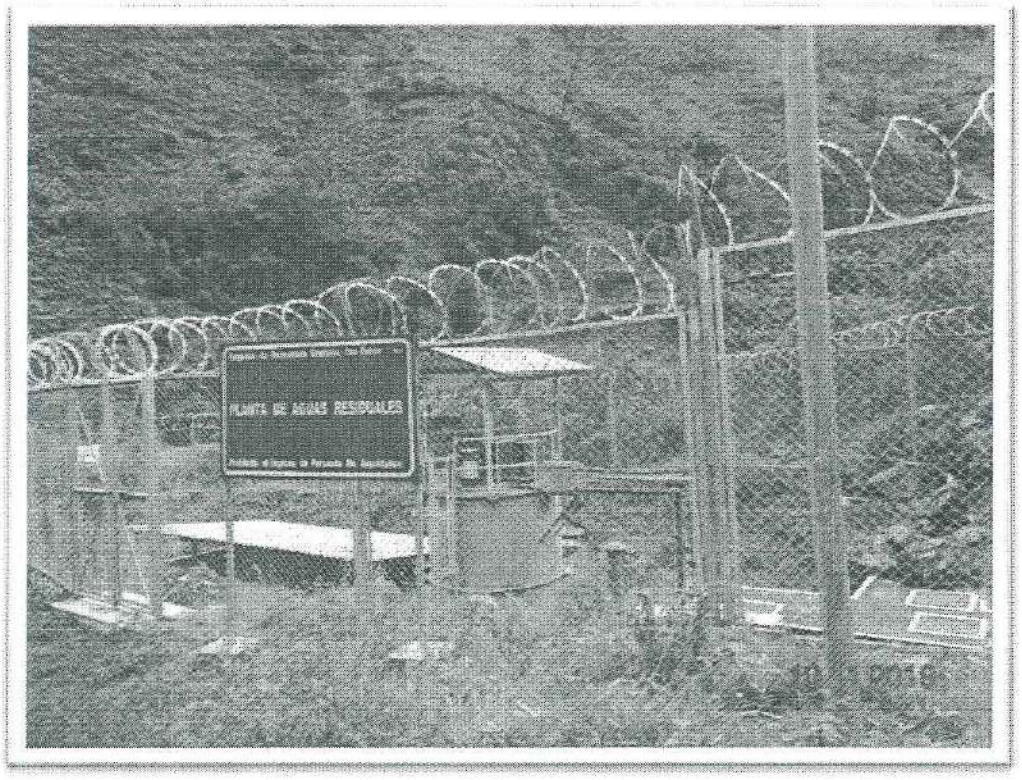
Galería Fotográfica

Acogimiento N°8 Planta de Tratamiento de Agua Residual

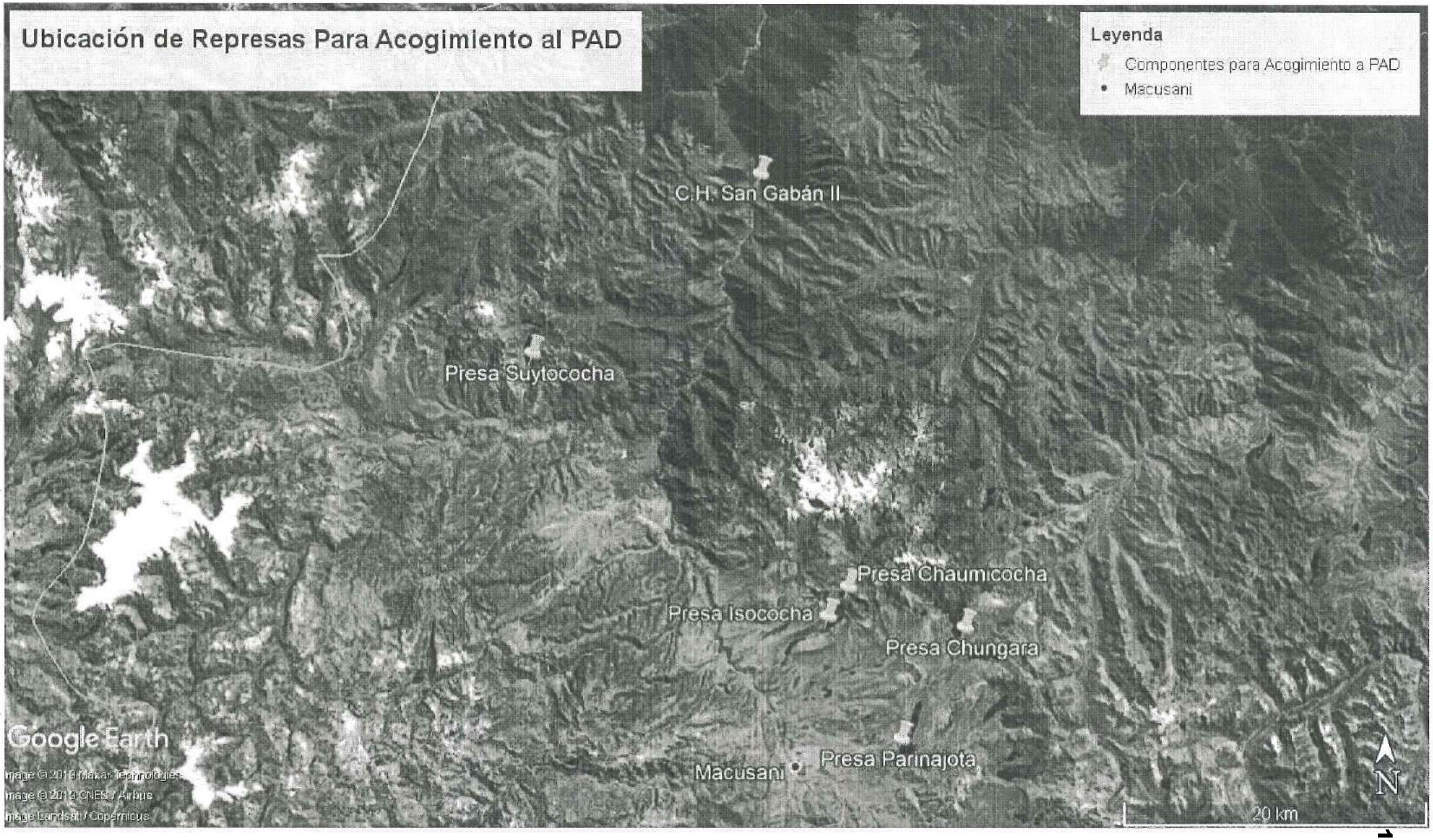
Fotografía N° 199. Planta de tratamiento de Agua Residual

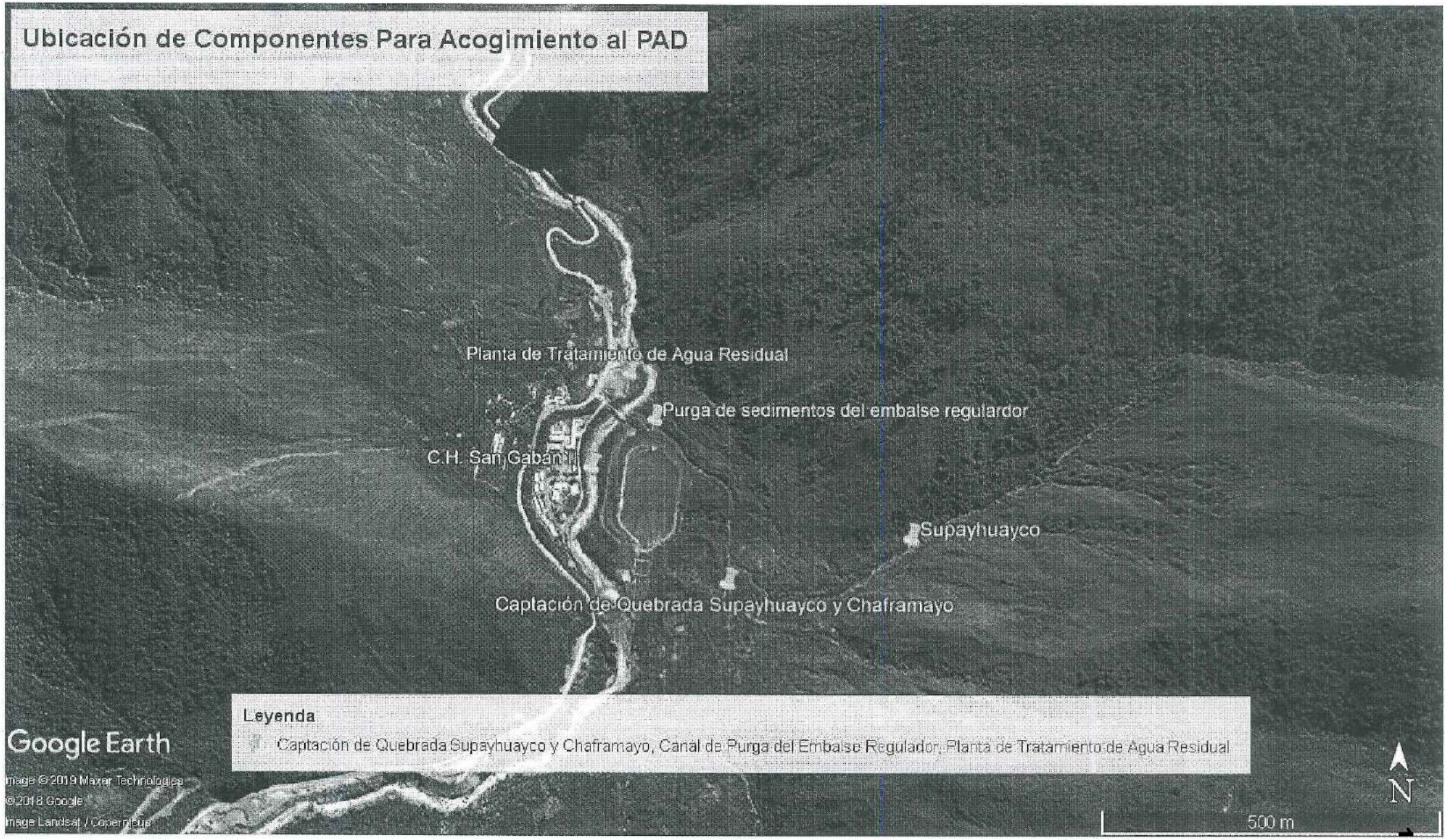


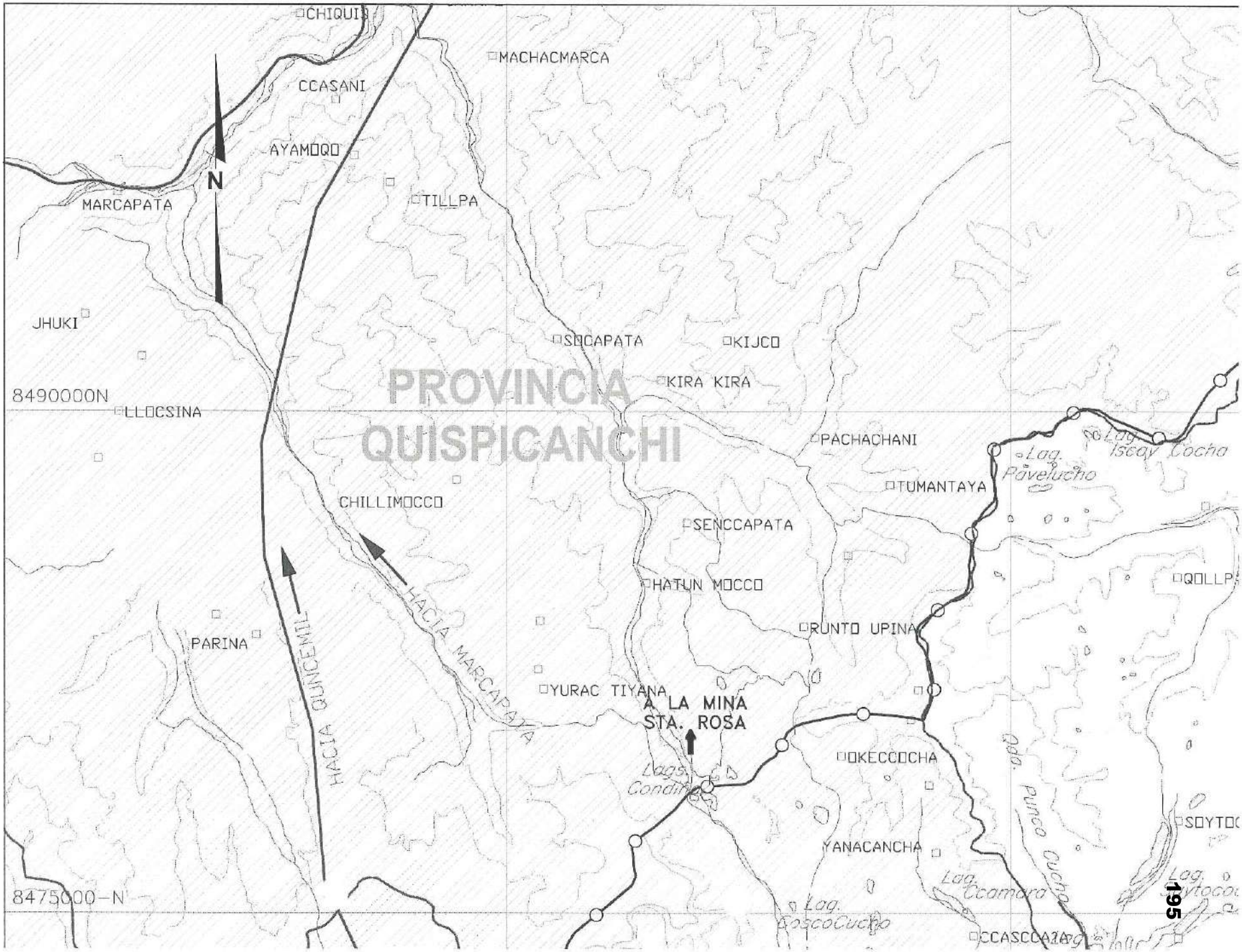
Fotografía N° 200 Planta de tratamiento de Agua Residual



HUIMING INGENIEROS S.A.S. V°B°


Ubicación de Represas Para Acogimiento al PAD
Leyenda
Componentes para Acogimiento a PAD
Macusani
C.H. San Gabán II
Presa Suytococha
Presa Chaumicocha
Presa Isococha
Presa Chungara
Presa Parinajota
Macusani
Google Earth
Image © 2019 Maxar Technologies
Image © 2019 CNES / Airbus
Image Landsat / Copernicus
N
20 km


Ubicación de Componentes Para Acogimiento al PAD
Planta de Tratamiento de Agua Residual
Purga de sedimentos del embalse regulardor
C.H. San Gaban II
Supayhuayco
Captación de Quebrada Supayhuayco y Chaframayo
Leyenda
Captación de Quebrada Supayhuayco y Chaframayo, Canal de Purga del Embalse Regulador, Planta de Tratamiento de Agua Residual
Google Earth
Image © 2019 Maxar Technologies
© 2018 Google
Image Landsat / Copernicus
N
500 m


CHIQUIS
MACHACMARCA
CCASANI
AYAMOQO
N
MARCAPATA
TILLPA
JHUKI
SOCAPATA
KIJCO
KIRA KIRA
8490000N
LLOCSINA
PROVINCIA
QUISPICANCHI
PACHACHANI
Lag. Iscay Cocha
Lag. Pavelucho
TUMANTAYA
CHILLIMOCCO
SENCCAPATA
HATUN MOCCO
QOLLP
HACIA MARCAPATA
RUNTO UPINA
PARINA
HACIA QUNCEMIL
YURAC TIYANA
A LA MINA
STA. ROSA
OKECCOCHA
Lags. Condiñ
Qda. Punco Cucho
SOYTO
YANACANCHA
Lag. Ccamara
Lag. Soytoco
8475000-N
Lag. CoscoCucho
CCASCCAIA

ANEXO 04

Antecedentes administrativos.

a. Resolución Suprema Nº 045-2003-EM.
b. Memorándum Nº 135-2005-GC.
c. derechos de propiedad de los terrenos donde se emplaza la C.H. San Gabán II.

a. Resolución Suprema Nº 045-2003-EM.

Artículo 3º.- Aprobar el contrato de concesión Nº 222-2003 a suscribirse con la empresa HIDRANDINA S.A., el que consta de 17 cláusulas y 3 anexos.

Artículo 4º.- Autorizar al Director General de Electricidad a suscribir, a nombre del Estado, el contrato de concesión aprobado en el artículo que antecede y la Escritura Pública correspondiente.

Artículo 5º.- El texto de la presente Resolución Suprema deberá incorporarse en la Escritura Pública a que dé origen el contrato de concesión Nº 222-2003, referido en el artículo 3º de esta Resolución.

Artículo 6º.- En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 53º del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas, será notificada al concesionario y deberá ser publicada para su vigencia en el Diario Oficial El Peruano por una sola vez, dentro de los cinco (5) días calendario siguientes a su expedición, conforme al artículo 54º del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas.

Artículo 7º.- La presente Resolución Suprema será refrendada por el Ministro de Energía y Minas.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

Rúbrica del Dr. ALEJANDRO TOLEDO
Presidente Constitucional de la República

HANS FLURY ROYLE
Ministro de Energía y Minas

23194

Aprueban modificación de anexos del contrato de concesión Nº 106-97 celebrado con el Consorcio Transmantaro S.A.

RESOLUCIÓN SUPREMA
Nº 044-2003-EM

Lima, 11 de diciembre de 2003

VISTA: La solicitud de modificación del Contrato de Concesión definitiva de transmisión de energía eléctrica, presentada por Consorcio Transmantaro S.A. con fecha 19 de marzo de 2003, persona jurídica inscrita en la Partida Nº 11014647 del Registro de Personas Jurídicas de Lima;

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución Suprema Nº 020-98-EM, publicada el 18 de marzo de 1998, se aprobó la transferencia de la concesión definitiva de transmisión LT 220 kV SE Mantaro - SE Socabaya, Expediente Nº 14076997, de la Empresa de Transmisión Eléctrica Centro Norte S.A. - ETECEN a favor de Consorcio Transmantaro S.A., asumiendo los derechos y obligaciones derivados de la mencionada concesión;

Que, mediante Resolución Suprema Nº 042-2000-EM, publicada el 13 de mayo de 2000, se aprobó el Addendum Nº 1 que modificó el Contrato de Concesión Nº 106-97, estableciendo la longitud total de la línea de transmisión en 608 km, elevando dicha modificación a Escritura Pública el 18 de mayo de 2000;

Que, mediante documento presentado el 19 de marzo de 2003, la empresa concesionaria solicitó la modificación del Contrato de Concesión Nº 106-97, en el aspecto referido a la longitud de la línea de transmisión, descrita en los Anexos Nº 2 y Nº 5 del Contrato de Concesión Nº 106-97, manifestando como sustento que debido a diferentes problemas técnicos presentados en la ejecución de la línea de transmisión, algunos de sus tramos han sido modificados ligeramente produciéndose diecisiete (17) variantes dando como resultado que la longitud de la línea de transmisión sea de 603,03 km;

Que, la concesionaria ha cumplido con los requisitos establecidos en el Decreto Ley Nº 25844, Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo Nº 009-93-EM, y la solicitud cuenta con la opinión favorable a que se refiere el Informe Nº 304-2003-DGE-CEL, siendo procedente aprobar la modificación al Contrato de Concesión Nº 106-97, el mismo que deberá ser elevado a Escritura Pública incorporando en ésta el texto de la presente Resolución, e inscribirla en el Registro de Concesiones para la Explotación de Servicios Públicos del Registro de Propiedad Inmueble, de conformidad con lo dispuesto en los Artículos 7º y 56º del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas;

Estando a lo dispuesto en el segundo párrafo del artículo 53º y en el artículo 54º del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas;

Con la opinión favorable del Director General de Electricidad y del Viceministro de Energía;

SE RESUELVE:

Artículo 1º.- Aprobar la modificación de los Anexos Nº 2 y Nº 5 del Contrato de Concesión Nº 106-97, celebrado entre el Ministerio de Energía y Minas y Consorcio Transmantaro S.A., en referencia a la longitud de la línea de transmisión SE Mantaro - SE Socabaya en 220 kV de tensión y 2 ternas, la misma que es de 603,03 km.

Artículo 2º.- Autorizar al Director General de Electricidad a suscribir, a nombre del Estado, la Minuta y la Escritura Pública a que dé origen la modificación aprobada en el artículo 1º de la presente Resolución.

Artículo 3º.- El texto de la presente Resolución Suprema deberá incorporarse en la Escritura Pública a que dé origen la modificación al Contrato de Concesión Nº 106-97.

Artículo 4º.- En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 53º del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas, la presente Resolución Suprema será notificada al concesionario y deberá ser publicada para su vigencia en el Diario Oficial El Peruano por una sola vez, dentro de los cinco (5) días calendario siguientes a su expedición, conforme al artículo 54º del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas.

Artículo 5º.- La presente Resolución Suprema será refrendada por el Ministro de Energía y Minas.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

Rúbrica del Dr. ALEJANDRO TOLEDO
Presidente Constitucional de la República

HANS FLURY ROYLE
Ministro de Energía y Minas

23195

Aprueban modificación de anexo del contrato de concesión Nº 099-97 celebrado con la Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.

RESOLUCIÓN SUPREMA
Nº 045-2003-EM

Lima, 11 de diciembre de 2003

VISTA: La solicitud de modificación del Contrato de Concesión definitiva de generación presentada por Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A. con fecha 21 de noviembre de 2001, sobre concesión definitiva para desarrollar la actividad de generación de energía eléctrica;

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución Suprema Nº 026-97-EM, publicada el 17 de abril de 1997, se otorgó a favor de Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A., concesión definitiva para desarrollar las actividades de generación de energía eléctrica, en la Central Hidroeléctrica San Gabán II, aprobándose el Contrato de Concesión Nº 099-97, cuyas coordenadas UTM figuran en el Expediente Nº 11072396;

Que, mediante documentos presentados el 21 de noviembre de 2001, la concesionaria solicitó la modificación del Contrato de Concesión Nº 099-97, en el aspecto referido a las coordenadas UTM de los vértices

198

de los límites del área de servidumbre descritos en el Anexo Nº 6 del referido Contrato de Concesión, manifestando como sustento que, por razones topográficas, geológicas y geotécnicas, durante la ejecución de las obras de cabecera se tuvo que desplazar hacia el sur parte de las obras de la Central Hidroeléctrica San Gabán II, razón por la cual dichas obras quedaron fuera de los vértices G y H de los límites del área de servidumbre, descritos en el Anexo Nº 6 del mencionado Contrato de Concesión;

Que, la concesionaria ha cumplido con los requisitos establecidos en el Decreto Ley Nº 25844, Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo Nº 009-93-EM, y la solicitud cuenta con la opinión favorable de la Dirección General de Electricidad, contenida en el Informe Nº 116-2003-DGE-CEL, siendo procedente aprobar la modificación al Contrato de Concesión Nº 099-97, el mismo que deberá ser elevado a Escritura Pública, incorporando en ésta el texto de la presente Resolución, e inscribirla en el Registro de Concesiones para la Explotación de Servicios Públicos del Registro de Propiedad Inmueble, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 7º y 56º del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas;

Estando a lo dispuesto en el segundo párrafo del artículo 53º y en el artículo 54º del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas;

Con la opinión favorable del Director General de Electricidad y del Viceministro de Energía;

SE RESUELVE:

Artículo 1º.- Aprobar la modificación del Anexo Nº 6 del Contrato de Concesión Nº 099-97, celebrado entre el Ministerio de Energía y Minas y Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A., por los fundamentos expuestos en la parte considerativa de la presente Resolución.

Artículo 2º.- El área de servidumbre de la concesión definitiva de generación queda delimitada con las siguientes coordenadas UTM:

VÉRTICE	NORTE	ESTE
A	8 492 500	343 535
B	8 492 620	341 975
C	8 491 000	339 900
D	8 490 000	340 000
E	8 488 000	340 600
F	8 484 975	342 525
G	8 482 975	342 525
H	8 482 975	343 535
G'	8 482 730	342 525
H'	8 482 730	343 535

Artículo 3º.- Autorizar al Director General de Electricidad a suscribir, a nombre del Estado, la Minuta y la Escritura Pública a que dé origen la modificación aprobada en el artículo 1º de la presente Resolución.

Artículo 4º.- El texto de la presente Resolución Suprema deberá incorporarse en la Escritura Pública a que dé origen la minuta de modificación al Contrato de Concesión Nº 099-97.

Artículo 5º.- En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 53º del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas, la presente Resolución Suprema será notificada al concesionario y deberá ser publicada para su vigencia en el Diario Oficial El Peruano por una sola vez, dentro de los cinco (5) días calendario siguientes a su expedición, conforme al artículo 54º del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas.

Artículo 6º.- La presente Resolución Suprema será refrendada por el Ministro de Energía y Minas.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

Rúbrica del Dr. ALEJANDRO TOLEDO
Presidente Constitucional de la República

HANS FLURY ROYLE
Ministro de Energía y Minas

23196

Reconocen servidumbre convencional de ocupación de bien a favor de la concesión definitiva de distribución de la que es titular Luz del Sur S.A.A.

RESOLUCIÓN MINISTERIAL
Nº 611-2003-MEM/DM

Lima, 18 de noviembre de 2003

VISTO: El Expediente Nº 31148903 organizado por Luz del Sur S.A.A., sobre solicitud de imposición de la servidumbre de ocupación de bienes de propiedad particular, indispensable para la instalación de la subestación compacta del tipo pedestal de distribución para Servicio Público de Electricidad Nº 5284;

CONSIDERANDO:

Que, Luz del Sur S.A.A., concesionaria de distribución de energía eléctrica en mérito de la Resolución Suprema Nº 107-96-EM de fecha 28 de noviembre de 1996, ha solicitado el reconocimiento de la servidumbre de ocupación de bienes de propiedad particular indispensable para la instalación de la subestación compacta del tipo pedestal de distribución para Servicio Público de Electricidad Nº 5284, ubicada en el Parque Nº 1, Calle 1 S/N, distrito de La Molina, provincia y departamento de Lima;

Que, la concesionaria ha acreditado que en el predio señalado en el considerando que antecede, se ha constituido servidumbre convencional de ocupación de bienes de propiedad particular de CONSORCIO INMOBILIARIA LOS PORTALES S.A., L.P. HOLDING S.A. e INVERSIONES CENTENARIO S.A.A., sobre un área de 12,90 metros cuadrados para una subestación de distribución, conforme consta en el Testimonio de la Escritura Pública de fecha 26 de setiembre de 2001, extendida por el Notario de Lima, Dr. Ricardo Ortiz de Zevallos Villarán, cuya copia obra en el Expediente;

Que, de acuerdo al Testimonio de Escritura Pública a que se refiere el considerando que antecede, la servidumbre se ha constituido a título gratuito;

Que, el artículo 217º del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas, aprobado por el Decreto Supremo Nº 009-93-EM, establece que los concesionarios que acrediten la existencia de servidumbre convencional para el desarrollo de las actividades eléctricas, pueden solicitar al Ministerio de Energía y Minas el reconocimiento de la misma, siendo de aplicación a tal servidumbre convencional las normas de seguridad establecidas en la Ley de Concesiones Eléctricas, su Reglamento y en las normas técnicas pertinentes;

Que, la petición se encuentra amparada en lo dispuesto por el inciso c) del artículo 110º y siguientes de la Ley de Concesiones Eléctricas; y, el artículo 220º y siguientes de su Reglamento;

Que, la Dirección General de Electricidad, luego de haber verificado que la peticionaria ha cumplido con los requisitos legales y procedimientos correspondientes, ha emitido el Informe Nº 300-2003-DGE-CEL;

Estando a lo dispuesto en el artículo 217º del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas;

Con la opinión favorable del Director General de Electricidad y del Viceministro de Energía;

SE RESUELVE:

Artículo 1º.- RECONOCER, a favor de la concesión definitiva de distribución de la que es titular Luz del Sur S.A.A., la servidumbre convencional de ocupación del bien de propiedad de CONSORCIO INMOBILIARIO LOS PORTALES S.A., L.P. HOLDING S.A. e INVERSIONES CENTENARIO S.A.A., para la instalación de la subestación compacta del tipo pedestal de distribución para Servicio Público de Electricidad Nº 5284, ubicada en el Parque Nº 1, Calle 1 S/N, distrito de La Molina, provincia y departamento de Lima, constituida mediante Escritura Pública de fecha 26 de setiembre de 2001, en los términos y condiciones estipulados en la misma.

Artículo 2º.- Son de aplicación a la servidumbre reconocida en el artículo que antecede, las normas de seguridad establecida en la Ley, el Reglamento y en las normas técnicas pertinentes.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

HANS A. FLURY
Ministro de Energía y Minas

22180

b. Memorándum Nº 135-2005-GC.

CARGO

EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SAN GABAN S.A. RECIBIDO 25 FEB 2005 GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

MEMORÁNDUM N° 135 – 2005 - GC

Para : Eco. José Rodriguez Lévano
Gerente de Administración y Finanzas

De : Ing. Rómulo Salcedo Barrientos
Gerente Comercial

Asunto : DOCUMENTOS SUSTENTATORIOS INICIO DE OPERACIÓN COMERCIAL DE LA C.H. SAN GABAN II.

Fecha : 25 de febrero de 2005

Adjunto al presente sírvase encontrar dos ejemplares de la Ayuda Memoria N° 008-2005-GC – "INICIO DE LA OPERACIÓN COMERCIAL DE LA CH SAN GABAN II" con las copias legalizadas y fedateadas de los documentos que sustentan el inicio de la operación comercial de la CH San Gabán II – Unidad N° 2 el 23 de diciembre de 1999 a las 12:00 horas.

Así mismo, hacemos de su conocimiento que el día miércoles 23 del presente se hizo entrega de copias de los principales documentos obtenidos en los archivos del COES SUR en Lima al Sr. Moisés Chileno.

Atentamente,

ING° RÓMULO SALCEDO BARRIENTOS
Gerente Comercial

Empresa de Generación Eléctrica SAN GABAN S.A. 25 FEB. 2005 RECIBIDO

E.G.E. San Gabán S.A. CONTABILIDAD 25 FEB. 2005 Hora: 4:00 pm Firmar RECIBIDO

E.G.E. SAN GABAN S.A. GERENCIA GENERAL V° B°

HUMING INGENIEROS S.A.C. V° B°

ENVIADO POR FAX
Fecha 25-2-05 Hora
Enviado a VILLA
Fax N°

c.c.: GG/GP/Contabilidad/Archivo/Correlativo

Ayuda Memoria N° 008-2005-GC

INICIO DE OPERACIÓN COMERCIAL DE LA CH SAN GABAN II

1. ANTECEDENTES

1.1 El 04 de enero de 1999, E.G.E. SAN GABAN S.A. es admitido como observador en el COES SUR y el 01.05.1999 es admitido como miembro del COES SUR.

1.2 El 10 de Julio de 1999 se autoriza el ingreso de las Lineas de Transmisión 138 kV de la SE San Gabán a la SE Azángaro.

1.3 En octubre de 1999 se realizan las pruebas sin carga y con carga (parcial y nominal) de la Unidad N° 2 de la CH San Gabán II, luego de las cuales se tuvo que parar la unidad para vaciar el conducto forzado y permitir el montaje de la válvula esférica de la Unidad N° 1.

1.4 Los primeros dias de diciembre se inicia el llenado del conducto forzado a fin de realizar las pruebas de la Unidad N° 1 y pruebas finales de la Unidad N° 2 de la C.H. San Gabán II.

1.5 Ingreso de la C.H. San Gabán II al COES SUR el 23.12.1999

2. DECLARACION EN OPERACIÓN COMERCIAL

2.1 El 07 de diciembre de 1999, a través de la Carta EGESG N° 2299-99-GG se comunica al COES SUR el programa de pruebas de la Unidad N° 1 de la CH San Gabán II, a realizarse entre el 10 y 23 de diciembre de 1999.

2.2 **El 09 de diciembre de 1999, el COES SUR a través de su Carta N° 3105-DO-COES SUR/1999 solicita se le indique la fecha de inicio de operación comercial de la Unidad N° 2 de la C.H. San Gabán II.**

2.3 Con Carta EGESG N° 2305-99-GG, del 10.12.1999, se solicita al COES SUR la programación de la Unidad N° 2 con 5 MW por 48 horas desde las 09:00 horas del 11.12.1999, luego del cual se subiria a 55 MW.

2.4 A través de la Carta EGESG N° 2363-99-GG, del 18.12.1999 se solicita al COES SUR el despacho de la Unidad N° 2 de la C.H. San Gabán II con 10 MW, desde las 18:00 horas del 18.12.1999 hasta las 08:00 horas del 20.12.1999 a fin de realizar la verificación de los ajustes en el Autómata de dicha unidad. Estos ajustes se complementan con el pedido en la Carta EGESG N° 2364-99-GG del 20.12.1999.

2.5 Con Carta EGESG N° 2378-99-GG del 21.12.1999, se solicita nuevamente el despacho de la Unidad N° 2 con 20 MW, a partir de las 15:00 horas del 22.12.1999, a fin de concluir con los ajuste del autómata de la máquina en operación prolongada. El 21.12.1999 el COES SUR emite el Programa Diario de Operación (Definitivo) del dia Miércoles 22.12.1999, considerando las pruebas solicitadas por SAN GABAN, mediante FAX N° UPP-483/99-COES SUR.

2.6 El COES SUR comunica Programa Diario de Operación (Definitivo) del dia Jueves 23.12.1999, mediante FAX N° UPP-485/99-COES SUR, considerando el despacho de la Unidad N° 2 de la C.H. San Gabán II por pruebas.

2.7 El 23 de diciembre de 1999 con Carta EGESG N° 2386-99-GG, SAN GABAN comunica al COES SUR que la Unidad N° 2 de la C.H. San Gabán II está expedita para entrar en operación comercial, por lo que se solicita su despacho en operación comercial.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

2.8 El COES SUR comunica la Reprogramación Diario de Operación del día Jueves 23.12.1999, mediante FAX N° UPP-487/99-COES SUR, donde la principal consideración de la reprogramación es el Inicio de la Operación Comercial de la Unidad N° 2 de la C.H. San Gabán II, a partir de las 12:00 horas del 23.12.1999.

2.9 El 23.12.1999 el COES emite el Programa Diario de Operación (Definitivo) del día Viernes 24.12.1999, el cual es comunicado a través del FAX N° UPP-4888/99-COES SUR considerando el despacho de la Unidad N° 2 de la C.H. San Gabán II, por Inicio de Operación Comercial.

3. REPORTE A ORGANISMOS

3.1 Con fecha 18.01.2000 SAN GABAN remite a la Dirección General de Electricidad del MEM, mediante Carta EGESG N° 0133-2000-GG, la Información de Producción y Comercial – Diciembre 1999 con los anexos en medio magnético e impreso, de acuerdo al software SISGEN. La misma información también es enviada a la Comisión de Tarifas Eléctricas – CTE (hoy GART-OSINERG).

3.2 En los anuarios estadísticos tanto de la DGE y de la CTE, correspondientes al año 1999, se muestran los datos reportados por SAN GABAN en el mes de diciembre de 1999.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

c. derechos de propiedad de los terrenos donde se emplaza la C.H. San Gabán II.

HUMING INGENIEROS S.A.C.

FICINA REGISTRAL REGIONAL - RF "JOSE CARLOS MARIATEGU

N ESPECIAL
DIOS RURALES

PROVINCIA DE CARABAYA

PROP. 5

DISTRITO DE OLLACHEA, AYAPATA U. CATASTRAL Nº FICHA Nº 2850-R "1"

A).- ANTECEDENTE DOMINIAL: Transcripción de la ficha 3902 del registro de la propiedad inmueble. -

Presentación del título para la inscripción - diario					
Día	Mes	Año	Hora	Tomo	Asiento
04	12	95	11.25	10	528

Derechos cobrados por el cual se efectua la Inscripción
Derechos S/. 58.74 Recibo Nº 22855

B).- DESCRIPCION DEL INMUEBLE: predio rustico ubicado en las c. Icaco Ollachea y Lamoni, distrito de Ollachea y Ayapata, provincia de Carabaya, departamento de Puno, con un área de DOS MIL DOSCIENTOS QUINCE PUNTO CUARENTA HECTAREAS (2,215.40 hás) cuyo parímetro se encuentra delimitada por los vertices A, B, C, D, E, F, G, A. asimismo exclusivamente aparece del expediente No 053-95 que es parte integrante de la resolución Sub-Regional de Vivienda y construcción Puno No 009-95-VC-7400-DMTP del 10 de noviembre de 1995 Juliaca 12 de diciembre de 1995, una firma del registrador Tomas Delgado Mendoza. Juliaca 06-10-97, kbot.

Dr. Elías Segales Chávez
REGISTRADOR PUBLICO
Sección Especial Predios Rurales

B.2 TRANSACCION EXTRAJUDICIAL: Por documento privado con firmas legalizadas ante Juez de Paz de Unica nominacion de Ayapata, el 18-09-96 se celebro transacción extrajudicial suscrita entre la empresa de Generacion electrica San Gaban, representada por el Ing Gonzalo Muñez Peñaloza y la C/C/ Nal representada por su presidente Maximo Salcca Cruz, Tesorero de Rodolfo Ivanes Mendoza, Fiscal Evaristo Aceres Bustinza, teniente gobernador Guillermo Quispe Castellanos, agente municipal Porfirio Emilio Mamani Quispe, teniente gobernador del sector Surimana Silvano Salcca Fuentes, en la que la c. reconoce la cesion de uso efectuado por el gobierno de los terrenos ubicado en los sectores de Tabina Pampa, a favor de la empresa, y la empresa reconoce los derechos de los posecionarios que se encuentran residiendo en los lugares afectados en uso a favor de la empresa, por los que los posecionarios han sido debidamente indemnizados por sus viviendas y cultivos afectados, en la copia certificada exped da el 28-10-96 por notario público Edgar Lezano Zuñiga. Titulo presentado e 13-11-96. Juliaca 19 de noviembre de 1996, una firma del registrador Raul Vidal Aramayo Valdivia, Juliaca 06-10-97, kbot.

Dr. Elías Segales Chávez
REGISTRADOR PUBLICO
Sección Especial Predios Rurales

ESTA FICHA CONTINUA EN LA PARTIDA ELECTRONICA Nº 11029567 DEL SIR

continúa en la "2"...

C).- TITULOS DE DOMINIO	D).- CARGAS Y GRAVAMENES	E).- CANCELACIONES	F).- REGISTRO PERSONAL
C.1 AFECTACION EN USO a favor de la EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN II S/A/ para la ejecución de obras civiles e instalaciones electromecanicas de la construcción de la central Hidroelectrica San Gaban II en virtud a la resolución Sub Regional de Vivienda y construcción Puno No 009-95-VC-7400-DMTP, del 10 de noviembre de 1995 firmado por el Director de Vivienda y construcción CArlos Mario Chavez Pejada, Una firma del registrador Tomas Delgado Mendoza. Juliaca 06-10-97, kbot.	D.1 NINGUNO: Juliaca 06-10-97, kbot.		Legalizada / Continua al dorso

Dr. Elías Segales Chávez
REGISTRADOR PUBLICO
Sección Especial Predios Rurales

C.2.-VARIACION DE DENOMINACION SOCIAL.- el inmueble descrito en el Libro B de ésta ficha registral, afectada mediante asiento C.1 a favor de Empresa de Generación Electrica San Gaban II S.A. Mediante modificación de estatutos res-

NEGOCIACIONES DEL SUR E.I.R.L. ☎ (054) - 765456

Partida Nº 05048070

205

C).- TITULOS DE DOMINIO	D).- CARGAS Y GRAVAMENES	E).- CANCELACIONES	F).- REGISTRO PERSONAL

pecto de su denominación varía de la siguiente forma: EMPRE SA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN II S.A. e inscrito di_ cho acto en la ficha 207 del Registro Mercantil, por lo que dicha afectación debe ser a nombre y en la forma señalada anteriormente. Asiento: 68490, tomo 14, fecha: 11-07-2001, Hora:11:04, Derechos: 40.00, Recibo: 43310. Juliaca 16 de Julio del 2001.Jlgc.-

Abog. Gustavo E. Aramayo Ruis
REGISTRADOR PUBLICO

C.3.- VARIACION DE DENOMINACION SOCIAL.- El inmueble descri to en el rubro C.1. y C.2, ha variado de denominación social de la empresa debiendo realmente ser: Afectada en Uso a fa_ vor de la EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.,- quedando aclarado y rectificado conforme lo establece el - Art. 175 del Reglamento de Inscripciones. Asiento: 68490, A solicitud de parte. Juliaca 20 de Julio del 2001.Jlgc.-

Dr. LUIS E. OJEDA PORTUGAL
REGISTRADOR PUBLICO
Sección Especial de Predios Rurales

HUMMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Superintendencia Nacional de los Registros Públicos Zona Registral Nº XIII - Sede Tacna ORJ ABOGADO PUBLICO

MONTENEGRO
PUBLICO
Registral Nº XIII - Sede Tacna

Partida Nº 05048070

FICINA REGISTRAL REGIONAL - RE "JOSE CARLOS MARIATEG

N ESPECIAL
DIOS RURALES

PROVINCIA DE .....

PROP. 5

DISTRITO DE.....U. CATASTRAL Nº.....FICHA Nº 2859-R "2"

A).- ANTECEDENTE DOMINIAL:	Presentación del título para la inscripción - diario						Derechos cobrados por el cual se efectua la Inscripción
	Día	Mes	Año	Hora	Tomo	Asiento	Derechos S/. Recibo Nº

B).- DESCRIPCION DEL INMUEBLE:

B.3 TRANSACCION EXTRAJUDICIAL: Por documento privado y firmas legalizadas ante juzgado de Paz letrado del distrito de Ollachea del 23-09-96 se celebro una transsacción extrajudicial suscrita entre la empresa de Generacion Electrica San Gaban representado por el Ing Gonzalo Nuñez Peñaloza y la c.c. Ollachea, representada por su presidente Raul Zaavedra Larico Vice presidente y presidente Gaspar Alferez Quispe, secretario Jorge Merma Bustinza, tesorero Aurelio Quispe Pajsi y vocal Mateo Cuchuyrumi Caballero en la que la c. reconoce la cesión en uso efectuado por el gobierno de los terrenos ubicados en la s c. de Icaco, Ollachea y Nabchi de los distrito de Ayapata a favor de a empresa y la empresa reconoce los derechos de los posecionarios que se encuentran residiendo en los lugares afectados en uso a favor de la empresa, por lo que los posecionraios han debido indemnizados por sus viviendas Plantaciones y cultivos en las copias certificadas del 28-10-96 expedidas por el notario público Julio Edgar Lezano Zuñiga de Puno, titulo del 13-11-96. Juliaca 19 de noviembre de 1996, una firma del registrador Raul Vidal Aramayo Valdivia. Juliaca 06-10-97, kbot.

Dr. Elías Segales Chávez
REGISTRADOR PUBLICO
Sección Especial Predios Rurales

B.4 TRANSACCION EXTRAJUDICIAL: Por documento privado con firmas legalizadas ante juzgado de Paz unica nominacion de distrito de Ayapata-Carabaya, el 23-10-96 se celebro una transaccion extrajudicial, suscrita entre la empresa de Generación Electrica San Gaban, representado por el Ing Gonzalo Nuñez Peñaloza y la c.c. Icaco representado por su presidente Rufino Teodoro Mamani Alvarez, vice presidente; Saturnino Avila Quispe, Fiscal; Hermilo Zuñiga Vilca, Vocal, Silvio Cabrera Palomino, la c. reconoce la cesión en uso efectuado por el Gbno por los terrenos ubicados en los sectores Huancarani Cruhuasi y Tunquini a favor de la empresa y la empresa reconoce los derechos de los posecionarios que se encuentran residiendo en los lugares afectados en uso a favor de la empresa, los posecionarios han sido indemnizados por sus viviendas y cultivos afectados, así y mas extensamente aparece de las copias certificadas expedidas por el notario Julia Lezano Zuñiga del 28 de octubre de 1996, titulo presentado el 13-11-96. Juliaca 19 de noviembre de 1996, una firma del registrador Raul Vidal Aramayo Valdivia. Juliaca 06-10-97, kbot.

Dr. Elías Segales Chávez
REGISTRADOR PUBLICO
Sección Especial Predios Rurales

continúa en la "3".

C).- TITULOS DE DOMINIO	D).- CARGAS Y GRAVAMENES	E).- CANCELACIONES	F).- REGISTRO PERSONAL
			Legalizada / Continúa al dorso

NEGOCIACIONES DEL SUR E.I.R.L. ☎ (054) - 763456

OFICINA REGISTRAL REGIONAL - RE[illegible]N "JOSE CARLOS MARIATEGUI

ON ESPECIAL
EDIOS RURALES

PROVINCIA DE .....

2859-R "3"

PROP. 5

DISTRITO DE.....U. CATASTRAL Nº.....FICHA Nº .....

1

A).- ANTECEDENTE DOMINIAL:	Presentación del título para la inscripción - diario						Derechos cobrados por el cual se efectua la Inscripción
	Día	Mes	Año	Hora	Tomo	Asiento	Derechos S/. Recibo Nº

B).- *DESCRIPCION DEL INMUEBLE:*

B.5.- DECLARATORIA DE FABRICA: Mediante Escritura Pública de DECLARACION DE FABRICA de fecha 02 de Junio de 1998, otorgada ante Notario de Lima don Alberto Florez Barrón, por parte del Ingeniero Civil Edwin Fernández Romero, Ingeniero Residente de la Obra " Villa de Residentes" y Sede Administrativa de la Central Hidroeléctrica San Gabán II" a cargo del contratista Constructora Norberto Odebrecht S.A. con RUC 16601268, en calidad de -- OTORGANTE, y de la otra parte el Ing. Alejandro Tataje Hernández , en su calidad de Gerente General de la Empresa de Generación Eléctrica SAN GABAN S.A. - Mediante Resoluciones dela Sub Regional de Vivienda y construcción Puno Nº008-95-VC-7400 RMTP y Nº009-95-VC-7400-RMTP, han sido afectados - y adjudicados en uso por el Estado, a favor de la Empresa de Generación Eléctrica SAN GABAN S.A. , los terrenos ubicados en las comunidades de ICACO, OLLACHEA, y KANCHI, en los distritos de Ayapata, y Ollachea, de la Provincia de Carabaya; Puno, con una extención de 2,215.40 hectáreas; de los cuales 29,700 m2 (VEINTINUEVE MIL SETECIENTOS METROS CUADRADOS), ubicados en la zona de Chuane, en la márgen izquierda del Río San Gaban a una altitud de 2,080 m.s.n.m., inmediatamente aguas abajo de la salida del futuro tunel de desvio y de la presa derivadora; se han construido las edificaciones de la VILLA DE RESIDENTES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA SAN GABAN II, que comprende: Cuatro tipos de alojamientos denominados A-1, A-2, A-3 y A-4 que corresponden a los niveles jerárjicos de la organización, con dos variantes A4P (1) y A4P(2), para el personal de vigilancia y seguridad estos seis tipos de alojamiento se complementan con el pue to sanitario, club, restaurant y lavandería, con áreas recreacionales y deportivas al - aire libre. Sobre el mismo terreno se ha construido la sede administrativa de la Central Hidroeléctrica San Gabán II, con la siguiente distribución: Una ambiente para el jefe de la central, un auditorio, una sala para el personal de operación, un laboratorio de hidrometereología, y un ambiente para cómputo y archivo de operación, un laboratorio de hidrometereología para cómputo y archivo; así mismo se ha construido lo siguiente: - - El almacén General, que se complementa con un área libre de equipos y materiales, -Un taller automotor constituido por un área de mecánica menor y maniobras, almacen y servicios higiénicos, -Un taller general, con ambiente para sala de maestranza y oficinas, un ambiente amplio y suficiente alto para trabajos de mecánica y soldadura,- El grifo para suministro de combustible que tiene áreas de almacenamiento y trasriego, se ubica a un lado de la zona de lavado. Para albergar a dos tanques de combustible se construyeron muros de concreto armado de 7.20 por 4.10 por 2.60 m., se insta

continúa en la "4" ..//

C).- TITULOS DE DOMINIO	D).- CARGAS Y GRAVAMENES	E).- CANCELACIONES	F).- REGISTRO PERSONAL
			Legalizada / Continúa al dorso

NEGOCIACIONES DEL SUR E.I.R.L. ☎ (054) - 763456

Partida Nº 05048070

A).- ANTECEDENTE DOMINIAL:	Presentación del título para la inscripción - diario						Derechos cobrados por el cual se efectua la Inscripción
	Día	Mes	Año	Hora	Tomo	Asiento	
							Derechos S/. Recibo Nº

B).- DESCRIPCION DEL INMUEBLE:

..// laron canaletas de 15x15 cm. para evacuar las aguas de lluvia, y completando bajantes de tubería de fierro galvanizado de 3" de diámetroy con entraga al colector comÚb, los tanques de combustible de forma cilindrica fabricado en acero S-37 con anillos y carteles de refuerzo, sus dimensiones principales son: Paragasolina diámetro de 2.4 m., longitud de 6.1 m., capacidad nominal de 7,000 gls; para petróleo:diámetro de 1.9 m., longitud de 6.1 m., capacidad nominal de 4,500 gls. La caseta de control que se Ubica al ingreso de las obras y que ha sido construida con techo de losa y cobertura metálica. El acceso principal y la vía interna vehicular, es de doble calzada y pavimentada con piedra sobre concreto de una resistencia de f'c=210 Kg./cm2. -El sistema de abastecimiento de agua potablecomprende las siguientes estructuras: Captación, desarenador, reservorio, de agua cruda, planta de tratamiento de agua potable, reservorio de agua tratada, líneas de conducción, red de distribución y conexiones domiciliarias. -El sistema de desague comprende una red de colectores, buzones de inspección y limpieza y laplanta de tratamiento de aguas servidas. -El sistema de drenaje pluvial que comprende red de colectores, buzones de inspección y limpieza, y alcaltarillas de evacuación hacia el río. -Las obras exteriores comprenden la construcción de losa múltiple, cancha de fronton, cerco metálico, cerco de muros de albañilería, caseta de vigilancia, veredas y jardines. - Obras para servicio de energía electrica, que comprende dos grupos de emergencia de 75 KVA, subestación aérea tableros de distribución y de transferencia, los mismos que se encuentran alojados en un ambiente cubierto desde el cual salen los circuitos de alimentación para viviendas - alumbrado público, losas deportivas, oficinas administrativas, almacenes, puesto sanitario, club, restaurant e iluminación exterior de las edificaciones . La subestación comprende el transformador de 300 KVA suministrado para cuando entre en funcionamiento la energía de la central hidroeléctrica de San Gaban II en una derivación de línea de 13.8 KV.- ESPECIFICACIONES TECNICAS: Las especificaciones correspondientes a los materiales empleados en la construcción, son las siguientes: ESTRUCTURAS Muros y Columnas.- Los muros y columnas son de bloques de concreto de dimenciones en cms. de 10 x 12 x 22, [illegible] y vigas son de concreto armado.-Techos:Conformado por viguetas de madera con cobertura de canalón aluminizada y falso techo de madera machimbrada de 4" x 1.2. ACABADOS: -Pisos son de vinílico de 2.5 mm. de espesor con baldosas de cerámica de 10.5 x 21 cm, de cemento de 5cm. de espesor y acabado de 2mm.-Puertas y ventanas:Para alojamiento y oficinas las puertas son son de madera contraplacada de espesor

continúa en la "5" ..//

C).- TITULOS DE DOMINIO	D).- CARGAS Y GRAVAMENES	E).- CANCELACIONES	F).- REGISTRO PERSONAL
		YOLA L. [illegible] MONTENEGRO NOTARIO PUBLICO Zona Registral Nº XIII - Sede Tacna	Legalizada / Continúa al dorso

NEGOCIACIONES DEL SUR E.I.R.L. ☎ (054) - 763456

Partida Nº 05043070

OFICINA REGISTRAL REGIONAL - RE[illegible]N "JOSE CARLOS MARIATEGUI"

ON ESPECIAL
EDIOS RURALES

PROVINCIA DE.....

PROP. 5

DISTRITO DE.....U. CATASTRAL Nº.....FICHA Nº 2859-R "5"
3

A).- ANTECEDENTE DOMINIAL:	Presentación del título para la inscripción - diario						Derechos cobrados por el cual se efectua la Inscripción Derechos S/. Recibo Nº
	Día	Mes	Año	Hora	Tomo	Asiento	

B).- DESCRIPCION DEL INMUEBLE:

..// igual a 45 mm.puerta contraplacada con vidrio y malla, ventanas de madera para el club, restaurant y lavandería con marco de aluminio, y para los talleres las puertas exteriores y las ventanas son de fierro, siendo las interiores de madera contraplacada. - REVESTIMIENTO: las paredes interiores son tarrajeadascon aplicación de pintura latex y con mayolica de color de 15 x 15 cm. de dimensión, las paredes exteriores son tarrajeadas se aplicó pintura latex y cerámica especial. BAÑOS:Están revestidos con cerámica y mayólica de 15 x 15 cm. de dimensión con aparatos sanitarios - completos con todos sus accesorios. INSTALACIONES: - Eléctricas: Constan de tableros de distribución, pozo de tierra, redes de distribución, salida e iluminación de techo, tomacorrientes bipolares dobles y calentador de agua eléctricos; - Sanitarios: Constan de tuberías de PVC para agua fría y de fierro galvanizado para agua caliente.- AREAS GENERALES : El área total del terreno es de 29,700 m2, de los cuales han quedado ocupados 5,318.57 m2por efecto de la construcción libre de 24,381.43 m2 dedicados a patios y jardines, según el siguiente detalle: AREA OCUPADA: - VILLA DE RESIDENTES Con 3,808.12 m2, SEDE ADMINISTRATIVA: 1,945.43 m2 TOTAL AREA TECHADA: 5,318.57 m2. DESCRPCION DE LAS EDIFICACIONES: VILLA DE RESIDENTES: - ALOJAMIENTOS: T iene 04 tipos de alojamientos: A1, A2, A3, y A4 que corresponden a los niveles jerárjicos de la organización más dos variantes - A4P-(1) y A4P(2) para el personal de vigilancia y seguridad, se complementan con el puesto sanitario, club restaurant -lavandería y con áreasrecreacionales y deportivas al aire libre ; cada alojamiento cuenta con los siguientes ambientes: A-1: Son cuatro unidades de alojamiento, comprende un - vestíbulo, comedor, kitchenet, 02 dormitorios, baños, y tendal que encierran 223.36 m2 de área techada. A-2.- Son dos unidades y comprende:Vestíbulo kitchenet, comedor. 02 dormitorios, baño, tendal, que encierran 142.70 m2 de área techada total. A-3: Son dos módulos y comprende cada módulo - 10 vestíbulos, 10 dormitorios, y 10 baños encerrando 257.38 m2de área techada por módulo o sea 514.76 m2 de área techada total. A-4: Son cuatro módulos y comprende por módulo 12 dormitorios, baño, tendal compartido y 02 asteres compartidos encierran 220.48 de área techada por módulo, totalizando un área de 880.52 m2. tiene un módulo similar al A-4 más otro ambiente adjunto por oficinas, recepción, cuarto para seguridad, dormitorio - del jefe de seguridad, encerrando 227.42 m2 de área techada. A4-P(2) que comprende ambientes para ingreso, espera, recibo, detenido, oficina, dormitorio, baño del jefe, dos dormitorios, cuadra, tres servicios higiénicos, almacén, depósito, kitchenet y ambiente de uso múltiple y patio con - //

continúa en la "6" ..//

C).- TITULOS DE DOMINIO	D).- CARGAS Y GRAVAMENES	E).- CANCELACIONES	F).- REGISTRO PERSONAL

Legalizada | Continúa al dorso

NEGOCIACIONES DEL SUR E.I.R.L. ☎ (054) - 763456

No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos

FICINA REGISTRAL REGIONAL - RE(N "JOSE CARLOS MARIATEGUI"

N ESPECIAL
DIOS RURALES

PROVINCIA DE .....

PROP. 5

DISTRITO DE.....U. CATASTRAL Nº.....FICHA Nº 2859-R "6"

4

A).- ANTECEDENTE DOMINIAL:	Presentación del título para la inscripción - diario						Derechos cobrados por el cual se efectua la inscripción
	Día	Mes	Año	Hora	Tomo	Asiento	Derechos S/. Recibo Nº

B).- DESCRIPCION DEL INMUEBLE:

..// 362.87 m2 de área techada total. El Club restaurant cuenta con los siguientes ambientes: Semisotano: A nivel +/- 0.00 dedicado a la recreación con salas de ping pong, billas, billar, futbolín, juegos de mesa, área de conversación, sala de televisión y escaleras, lateralmente al sur se encuentra la sala de gimnasio, camerinos, y baños, todos los ambeintes comprenden 336.59 m2 de área techada. - Fuera del semisotano tiene áreas de - terraza y algo distante y en nivel más bajo, las canchas de deportes.- Nivel Intermedio: +/- 0.00 acceso, hall y servicios higiénicos, ingreso y - oficina administrativa, comprende 98.39 m2 de área techada. Nivel Primero: +/- 1.50 Hall de distribución, dos comedores, cocina, almacenes, de alimentos, de productos de limpieza, panadería, chardo del concesionario, y baño; comprende 449.72 m2de áreatechada total, El área total techada del Club restaurant es de 884.70 m2. LA LAVANDERIA: Cuenta con los siguientes ambientes: Un almacén lavandería, con ambientes para lavado, ropa limpia, baños, pasadizo que encierra 161.07 m2 de área techada, este módulo cuenta con dos zonas de parqueo menor, totalizando 155.10 m2 de área techada. PUESTO SANITARIO: Un consultorio tópico, almacen, cuarto clínico con servicio higiénico, espera , alojamiento, con servicio higiénico e ingreso, post morten y cuenta con un servicio higiénico e ingreso. El áreatotal de construcción es de155.62 m2.- SEDE ADMINISTRATIVA: EDIFICACIONES El edificio de oficinas consta de ambientes para la administración, el jefe de la central, reuniones, personal de operación, laboratorio de hidrometeorología, sede de archivo, y cómputo y servicio, totalizando 297.56 m2 de área techada.El edificio del almacén general es para la logística de las actividades de mantenimiento de la central, como de la infraestructura, consta de almacén, general, depósito y oficina, también se extiende el alrananamiento de un área libre para aquellos equipos y materiales que se necesiten almacenar, totalizan 305.90 m2 de áreatechada. SUBESTACION [illegible] CASA DE MANTENIMIENTO con 451.- m2 de áreatechada. PUESTO AUXILIAR: Constituido por un área de mantenimiento menor y maniobras, servicios higiénicos, almacén, área de lavado. Totalizan un área de 217.- m2 de área techada. EL PATIO PARA CONTENEDORES: Tiene áreas de almacenamiento y una rampa a nivel de la zona de lavado. Tiene 1,120.80 m2 de área techada. CASETAS DE CONTROL: La 1 tiene techada en el ingreso a los carros con 9.84 m2 de losa techada bajo una cobertura metálica de 131.58 m2, y cuenta con el mismo diseño techadas una en el campo de entrenamiento y la otra en el ingreso a la sede administrativa, en total suman 21.78 m2 de área techada.- AREA TECHADA: El área techada de los diferentes

..// continúa en la "B"

C).- [illegible] DOMINIO	D).- GRAVAMENES	E).- CANCELACIONES	F).- REGISTRO PERSONAL
			Legalizada / Continúa al dorso

NEGOCIACIONES DEL SUR E.I.R.L. ☎ (054) - 769456

Partida Nº 05043015

211

Partida N° 05048011

OFICINA REGISTRAL REGIONAL - REGION "JOSE CARLOS MARIATEGUI"

N ESPECIAL
DIOS RURALES
PROF. 5

PROVINCIA DE ....

DISTRITO DE....................................U. CATASTRAL Nº............................FICHA Nº 2859-R "7" 5

A).- ANTECEDENTE DOMINIAL:	Presentación del título para la inscripción - diario						Derechos cobrados por el cual se efectua la
	Día	Mes	Año	Hora	Tomo	Asiento	Inscripción
							Derechos S/. Recibo Nº

B).- DESCRIPCION DEL INMUEBLE:

..// edificaciones de la VILLA DE RESIDENTES Comprende: ALOJAMIENTO: 2,451.63 m2, CLUB-RESTAURANT- LAVANDERIA: 1,200.87 m2. PUESTO SANITARIO: 155.62 m2. El área techada de las diferentes edificaciones de la sede "SEDE ADMINISTRATIVA" Contine: SUBESTACION ELECTRICA Y GRUPO DE EMERGENCIA: 38.75 m2, OFICINAS: 297.56 m2, TALLER GENERAL: 589.19 m2, ALMACEN GENERAL: 305.89 m2, GRIFO: 132.80 m2, TALLER AUTOMOTOR: 247.55 m2, CASETAS DE CONTROL: 21.78 m2, ESTACIONAMIENTO:180.32 m2, COBERTURA METALICA EN CASETA DE CONTROL: 131.58 m2, Todas estas edificaciones ocupan terrenos para VILLA DE RESIDENTES: 3,808.12 m2, SEDE ADMINISTRATIVA:1,945.43 m2, QUE HACEN UN TOTAL DE "CINCO MIL SETECIENTOS CINCUENTITRESPUNTO CINCUENTICINCO METROS CUADRADOS"(5,753.55 m2).- AREA LIBRE: De 24,381.43 m2.- La vía interna y las obras exteriores comprende la vía interna vehicular, losa múltiple, cancha de frontón, cerco metálico, caseta de vigilancia y pavimentos: La vía interna se inicia frente al alojamiento A-4P (1) y termina en la caseta de control de acceso en 215 m. de longitud total.- La vía interna vehicular: B. de doble calzada y pavimentada con piedra sobre concreto en un área de 7,960.92 m2. Las aguas de drenaje transversal de las vías vehiculares son orientadas a las cunetas quienes longitudinalmente son evacuadas al río mediante alcantarillas.- Vías peatonales: Salvo las veredas, son pavimentadas, las veredas están cubriendo un área de 1,783 m2.- Las áreas verdes: Son 11,995.26 m2, de los cuales 1,740.74 m2 corresponde a Jardines.- La losa Múltiple es de concreto para uso como cancha de fulbito basquet y boleybol, ocupa una extensión de 25.50 x 14 m. La cancha de frontón comprende la losa de concreto de 14.25 x 9.20 m. y un muro de albañilería de 5.00 x 9.00 m. El cerco metálico limita toda la extensión que ocupa el terreno encierra una longitud de 955.4.. m., su construcción es en base de malla metálica con bastidores angulares y postes de fierro galvanizado. Muros de albañilería, la zona administrativa está separada de la [illegible] ... [illegible] ... SEISCIENTOS CUARENTISIETE CON 00/100 NUEVOS SOLES (S/. ...,647.00) según el ... [illegible] ... Sociedad Minera ... Cerro Verde ... propietaria de la obra ...//

continúa en la 48

... ANTECEDENTE DOMINIAL	... GRAVAMENES	... CANCELACIONES	... REGISTRO PERSONAL
			Legalizada / Continúa al dorso

NEGOCIACIONES DEL SUR E.I.R.L. (054) - 763456

OFICINA REGISTRAL REGIONAL - RE ...N "JOSE CARLOS MARIATEGU...

ON ESPECIAL
EDIOS RURALES

PROVINCIA DE .....

PROF. 5

DISTRITO DE.....U. CATASTRAL Nº.....FICHA Nº 2859-R "8" / 6

A).- ANTECEDENTE DOMINIAL:	Presentación del título para la inscripción - diario						Derechos cobrados por el cual se efectua la Inscripción
	Día	Mes	Año	Hora	Tomo	Asiento	Derechos S/. Recibo Nº

B).- DESCRIPCION DEL INMUEBLE:

..// cancelado integramente el importe de las valorizaciones . Título presentado: 16-07-98 hora: 10.54 asiento de presentación: 17957 del tomo 13 del Diario, Derechos S/. 2,600.00 recibo: 24142. Juliaca 22 de Julio de 1998. LNA.

DR. LUIS E. OJEDA PORTUGAL
REGISTRADOR PUBLICO
Sección Especial de Predios Rurales

B.6.-

DECLARATORIA DE FABRICA: Mediante Escritura Pública de DECLARACION DE FABRICA de fecha 22 de Octubre del año 2008, extendida ante el Notario Público de Juliaca, Dr. Jorge Cisneros Chávez Diaz, otorgada por el Ingeniero Victor Julio Huaman Meza. La obra objeto de la presente declaratoria de fabrica se denomina "CONSTRUCCION DE ALMACEN EN LA VILLA DE RESIDENTES-QUIAN EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA SAN GABAN II" y ha sido financiada con los recursos propios de la Empresa de Generación Eléctrica San Gaban S.A. encontrandose ubicada en el Distrito de Ollachea, en la Provincia de Carabaya, en el Departamento de Puno, en el lugar denominado Villa de Residentes de Quiaca. La edificacion consta de un ambiente unico destinado al almacenaje de material eléctrico.-AREA CONSTRUIDA - El área construida es de 280.00M2, teniendo un perimetro de 76.00 metros con la colindancia siguiente. Frente 28.00 metros, Lado derecho entrando, 10.00 metros, Lado izquierda entrando 10.00 metros, Fondo 28.00 metros. Delimita con terrenos de la misma Empresa de Generación Eléctrica San Gaban II. La obra materia de la presente declaratoria presenta las CARACTERISTICAS SIGUIENTES: Zapatas de cimentación de concreto armado de una resistencia al esfuerzo de compresion de 210 Kg/cm2 y acero de construcción de una resistencia al esfuerzo de fluencia de 4200 Kg/cm2 , Cimientos y sobre cimientos de concreto ciclopeo de una resistencia a, esfuerzo de compresión de 145kg/cm2., Vigas y Columnas de concreto armado de una resistencia al esfuerzo de compresión de 210 [illegible] Techos de [illegible] Puertas [illegible] Ventanas [illegible] Pisos [illegible] Instalaciones [illegible] Instalaciones [illegible] Instalaciones

SUNARP
SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS

ZONA REGISTRAL Nº XIII - SEDE TACNA
OFICINA REGISTRAL JULIACA
Nº Partida: 05048070

INSCRIPCION DEL [illegible] DE PUNO
SECTOR PREDIO UBICADO EN LAS COMUNIDADES DE OLLACHEA Y KANCHI
[illegible]

REGISTRO DE PREDIOS
RUBRO: DESCRIPCION DEL INMUEBLE
B00007

AMPLIACIÓN DE DECLARATORIA DE FÁBRICA.- Sobre el Predio que aparece inscrita en ésta partida se ejecutó la construcción de la denominada **"Construcción de Cerco Perimétrico y Caseta de Vigilancia y Caseta de Maquinas"**, de acuerdo al siguiente detalle:
ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 2.215.40 [illegible]
ÁREA OCUPADA DESTINADA A CONSTRUCCIONES: 3,700 M2
ÁREA TECHADA: 5.598.57 M2
ÁREA LIBRE: 24.101.43 M2

Es precisamente sobre ésta ultima area se realizaron las siguientes modificaciones de construcciones:
a) Construcción de cerco perimétrico con malla galvanizada (306.00 m.l.)
b) Contrucción de cerco perimétrico con alambre de púas (216.50 m.l)
c) Construcción de servicios higiénicos (13.[illegible]
d) Construcción de caseta de vigilancia:
   Primer Nivel (5.20 m2)
   Segungo Nivel (12.16 m2)
e) Construcción de gradas exteriores (5.29 [illegible]

Haciendo un área techa de 113.05 [illegible] **donde finalmente el resumen acumulado de áreas considerando la presente ampliación de declaratoria de fábrica es el siguiente:**
ÁREA TECHADA: 5,712.02
ÁREA OCUPADA: 29,700.00
ÁREA LIBRE : 23,987.98 M2

Así y mas ampliamente aparece de la ESCRITURA PÚBLICA Nº 5,800 del 05/03/2008 otorgada ante NOTARIO EVA MARINA CENTENO TAVARA en la ciudad de PUNO.

El título fue presentado el 06/03/2008 a las 04:22:56 PM horas, bajo el Nº 2008-00004666 del Tomo Diario 0077. Derechos registrales S/. 215.73 nuevos soles con Recibo(s) Número(s) 00000378-11 00000[illegible]-11 - Juliaca, 16 de Abril del 2008.-

[illegible]

IMPRESION:28/05/2009 13:13:33 Pagina 10 de 15
No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos

Resolución del Superintendente Nacional de los Registros Públicos Nº [illegible]-97-SUNARP

SUNARP
SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS

ZONA REGISTRAL N° XIII - SEDE TACNA
OFICINA REGISTRAL JULIACA
N° Partida: 65048070

INSCRIPCION DEL REGISTRO DE PREDIOS
SECTOR PREDIO UBICADO EN LAS COMUNIDADES DE ICACO OLLACHEA Y KANCHI OLLACHEA

REGISTRO DE PREDIOS
RUBRO: DESCRIPCION DEL INMUEBLE
B00008

AMPLIACIÓN DE DECLARATORIA DE FÁBRICA: Sobre el Predio que aparece inscrita en ésta partida se ejecutó la construcción de la denominada **"Construcción del Sistema Integral Cerco Perimétrico Zona Oeste Villa de Residentes Chuani de la Central Hidro Electrica San Gaban III"**, de acuerdo al siguiente detalle:
ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 2,215.40 Has.
ÁREA OCUPADA DESTINADA A CONSTRUCCIONES: 23,700.00 M2
ÁREA TECHADA: 5,712.02 M2
ÁREA LIBRE: 23,987.98 M2

Es precisamente sobre ésta ultima area se realizaron las siguientes modificaciones de construcciones:
a) Construcción de cerco perimétrico con malla galvanizada (514.00 m.l.)
b) Contrucción de cerco perimétrico con alambre de puas (514.00 m.l.)
c) Obras de concreto: (514.00 m2)

Haciendo un área techada de 436.90 m2 de donde finalmente **el resúmen acumulado de áreas considerando la presente ampliación de Declaratoria de fábrica es el siguiente:**
ÁREA TECHADA: 6,148.92 m2
ÁREA OCUPADA: 29,700.00 m2
ÁREA LIBRE : 23,551.08 m2

Así y mas ampliamente aparece de la ESCRITURA PÚBLICA N° 5,801 del 05/03/2008 otorgada ante NOTARIO EVA MARINA CENTENO ZAVALA en la ciudad de PUNO.

El título fue presentado el 06/03/2008 a las 04:25:44 PM horas, bajo el N° 2008-00004667 del Tomo Diario 0077. Derechos cobrados S/.624.72 nuevos soles con Recibo(s) Número(s) 00379-11 08379-10.- Juliaca, 18 de Abril del 2008.-

IMPRESION:28/05/2009 13:13:33 Pagina 11 de 15
No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

SUNARP
SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS

ZONA REGISTRAL Nº XIII - SEDE TACNA
OFICINA REGISTRAL JULIACA
Nº Partida: 05048070

INSCRIPCION DEL REGISTRO DE PREDIOS
SECTOR PREDIO UBICADO EN LAS COMUNIDADES DE ICACO OLLACHEA Y KANCHI OLLACHEA

REGISTRO DE PREDIOS
RUBRO: DESCRIPCION DEL INMUEBLE
B00009

AMPLIACIÓN DE DECLARATORIA DE FÁBRICA: Sobre el Predio que aparece inscrita en ésta partida se ejecutó la construcción de la denominada **"Construcción de Cerco Perimétrico Embalse Regulador y Villa de Residentes Chuani"**, de acuerdo al siguiente detalle:
ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 2,215.40 Has.
ÁREA OCUPADA DESTINADA A CONSTRUCCIONES: 29,700 M2
ÁREA TECHADA: 5,598.57 M2
ÁREA LIBRE: 24,101.43 M2

Es precisamente sobre ésta ultima area se realizaron las siguientes modificaciones de construcciones:
a) Construcción de cerco perimétrico en embalse regulador.
   1.- Cerco de concreto (530.45 m.l.)
   2.- Cerco con malla galvanizada (530.45 m.l.)
   3.- Cerco perimétrico con alambre de puas (530.45 m.l.)
b) Contrucción de cerco perimétrico en Villa de residentes Chuani.
   1.- Cerco de concreto (297.05 m.l.)
   2.- Cerco con malla galvanizada (297.05 m.l.)
   3.- Cerco perimétrico con alambre de puas (297.05 m.l.)

De donde finalmente el resúmen acumulado de áreas considerando la presente ampliación de Declaratoria de fábrica es el siguiente:
ÁREA TECHADA: 6,852.29 m2
ÁREA OCUPADA: 29,700.00 m2
ÁREA LIBRE : 22,847.71 m2

Así y mas ampliamente aparece de la ESCRITURA PÚBLICA Nº 5,802 del 05/03/2008 otorgada ante NOTARIO EVA MARINA CENTENO ZAVALA en la ciudad de PUNO.

El título fue presentado el 06/03/2008 a las 04:26:59 PM horas, bajo el Nº 2008-004668 del Tomo Diario 0077. Derechos cobrados S/ 1,039.88 nuevos soles con Recibo(s) Número(s) 00380-11 008376-10.- Juliaca, 16 de Abril del 2008.-

DAVID ALFREDO GUZMAN RUIZ
Registrador Público
Zona Registral Nº XIII - Sede Tacna

IMPRESION:28/05/2009 13:13:33 Pagina 12 de 15
No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos

HUMING INGENIEROS S.A.C. VºBº

SUNARP
SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS

ZONA REGISTRAL N° XIII - SEDE TACNA
OFICINA REGISTRAL JULIACA
N° Partida: 05048070

INSCRIPCION DEL REGISTRO DE PREDIOS
SECTOR PREDIO UBICADO EN LAS COMUNIDADES DE ILAVE Y OLLACHEA Y KANCHI OLLA, ETC.

REGISTRO DE PREDIOS
RUBRO: DESCRIPCION DEL INMUEBLE
B00010

AMPLIACIÓN DE DECLARATORIA DE FÁBRICA: Sobre el Predio que aparece inscrita en ésta partida se ejecutó la construcción de la denominada **"Construcción de Cerco Perimétrico en Sub Estación** en Central Hidroeléctrica **San Gaban II"**, de acuerdo al siguiente detalle:
ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 2,215.40 Has.
ÁREA OCUPADA DESTINADA A CONSTRUCCIONES: 29,700 M2
ÁREA TECHADA: 6,852.29 M2
ÁREA LIBRE: 22,847.71 M2

Es precisamente sobre ésta ultima area se realizaron las siguientes modificaciones de construcciones:
a) Construcción de cerco perimétrico con malla galvanizada (508.30m.l.)
b) Contrucción de cerco perimétrico con alambre de puas (508.30 m.l.)
c) Construcción de estructuras de concreto (508.30 m.l.)

Haciendo un área techada de 432.06 m2 de donde finalmente **el resúmen acumulado de áreas considerando** la presente ampliación **de Declaratoria de fábrica es el siguiente:**
ÁREA TECHADA: 7,284.35 m2
ÁREA OCUPADA: 29,700.00 m2
ÁREA LIBRE : 22,415.66 m2

Así y mas ampliamente aparece de la ESCRITURA PÚBLICA N° 5,803 del 05/03/2008 otorgada ante NOTARIO EVA MARINA CENTENO ZAVALA en la ciudad de PUNO.

El título fue presentado el 06/03/2008 a las 14:29:01 PM horas, bajo el Nº 2008-004669 del Tomo Diario 0077. Derechos cobrados: S/. 60.54 nuevos soles con Recibo(s) Número(s) C00381-11 008373-10 - Juliaca 18 de Abril del 2008.-

IMPRESION:28/05/2009 13:13:33 Pagina 13 de 15
No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos

SUNARP
SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS

ZONA REGISTRAL N° XIII - SEDE TACNA
OFICINA REGISTRAL JULIACA
N° Partida: 05048070

INSCRIPCION DEL REGISTRO DE PREDIOS
SECTOR PREDIO UBICADO EN LAS COMUNIDADES DE ICHO COLLACHEA Y KANCHI COLLACHEA

REGISTRO DE PREDIOS
RUBRO: DESCRIPCION DEL INMUEBLE
B00011

AMPLIACIÓN DE DECLARATORIA DE FÁBRICA.- Sobre el Predio que aparece inscrita en ésta partida se ejecutó la construcción de la denominada "**Construcción de Cerco Perimétrico y Puerta de Acceso Principal de la Villa de Residentes Chuani**", de acuerdo al siguiente detalle:
ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 2,215.40 Has.
ÁREA OCUPADA DESTINADA A CONSTRUCCIONES: 24,300 M2
ÁREA TECHADA: 7,284.35 M2
ÁREA LIBRE: 22,415.66 M2

Es precisamente sobre ésta ultima area se realizaron las siguientes modificaciones de construcciones:
a) Construcción de cerco perimétrico mixto con bloqueta, malla galvanizada y alambre de puas (78.65 m.l.)
b) Contrucción de Puerta Metálica (4.95 m.l.)
c) Construcción cerco de malla galvanizada y alambre de puas (10.00 m.l.)

Haciendo un área techada de 46.80 m2 de donde finalmente **el resúmen acumulado de áreas considerando** la presente ampliación **de Declaratoria de fábrica es el siguiente:**
ÁREA TECHADA: 7,331.15 m2
ÁREA OCUPADA: 29,700.00 m2
ÁREA LIBRE : 22,368.85 m2

Así y mas ampliamente aparece de la ESCRITURA PÚBLICA N° 5,804 del 05/03/2008 otorgada ante NOTARIO EVA MARINA CENTENO ZAVALA en la ciudad de PUNO.

El título fue presentado el 06/03/2008 a las 04:20:53 PM horas, bajo el N° 2008-004670 del Tomo Diario 0077. Derechos cobrados S/.25[illegible] nuevos soles con Recibos Número(s) 000382-11 008380-10.- Juliaca, 18 de Abril del 2008.-

DAISY REGINA [illegible] TEJO
Registradora
Abogada

IMPRESION:28/05/2009 13:13:33 Pagina 14 de 15
No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos

Resolución del Superintendente Nacional de los Registros Públicos N° 226-97-SUNARP

SUNARP
SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS

ZONA REGISTRAL Nº XIII - SEDE TACNA
OFICINA REGISTRAL JULIACA
Nº Partida: 05048070

INSCRIPCION DEL REGISTRO DE PREDIOS
SECTOR PREDIO UBICADO EN LAS COMUNIDADES INDICADO OLLACHEA Y KANCHI
OLLA [illegible]

REGISTRO DE PREDIOS
RUBRO: DESCRIPCION DEL INMUEBLE
B00012

AMPLIACIÓN DE DECLARATORIA DE FÁBRICA.- Sobre el Predio que aparece inscrita en ésta partida se ejecutó la construcción de la denominada **"Construcción de Caseta de Vigilancia en Subestación Tunquini"**, de acuerdo al siguiente detalle:
ÁREA TOTAL DEL TERRENO: 2,215.40 Has.
ÁREA OCUPADA DESTINADA A CONSTRUCCIONES: 29,700 M2
ÁREA TECHADA: 7,331.15 M2
ÁREA LIBRE: 22,368.85 M2

Es precisamente sobre ésta ultima area se realizaron las siguientes modificaciones de construcciones:
a) Construcción de Caseta de vigilancia de 02 niveles
b) Construcción de tanque septico
c) Construcción de pozo percolador

Haciendo un área techada de 16.96 m2 se **donde finalmente el resúmen acumulado de áreas considerando la presente ampliación de Declaratoria de fábrica es el siguiente:**
ÁREA TECHADA: 7,348.11 m2
ÁREA OCUPADA: 29,700.00 m2
ÁREA LIBRE : 22,351.89 m2

Así y mas ampliamente aparece de la ESCRITURA PÚBLICA Nº 5,805 del 05/03/2008 otorgada ante NOTARIO EVA MARINA CENTENO ZAVALA en la ciudad de PUNO.

El título fue presentado el 06/03/2008 a las 04:29:44 PM horas, bajo el Nº 2008-004671 del Tomo Diario 0077. Derechos cobrados S/.136.92 nuevos soles con Recibo(s) Número(s) 00383-11 08377-10.- Juliaca, 18 de Abril del 2008.-

Ninguno

2009-64-10446

15

IMPRESION:28/05/2009 13:13:33 Pagina 15 de 15
No existen Títulos Pendientes y/o Suspendidos

ANEXO 05

Antecedentes de la Gestión Ambiental.

a. Aprobación del EIA de la C.H. San Gabán II.
b. Acta de supervisión 0128-2019-DSEM-CELE.

a. Aprobación del EIA de la C.H. San Gabán II.

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS AMBIENTALES

MEMORANDO N° 212 -97-EM/DGAA

Al : Director General de Electricidad

Ref.- : Memorando N° 098-97-EM/DGE

Fecha : San Borja, 03 de marzo de 1997

Mediante Memorando N° 160-97-EM/DGAA, se remite a su Despacho el informe correspondiente, conteniendo las observaciones encontradas al Estudio de Impacto Ambiental de la Central Hidroeléctrica San Gabán II, de propiedad de la empresa del mismo nombre.

Con documento de la referencia, su Despacho hace llegar a esta Direcclón, las subsanaciones a las observaciones indicadas en el documento citado en el párrafo anterior.

Al respecto, habiendo cumplido la empresa recurrente, con lo solicitado por esta Dirección y lo señalado en la reglamentación ambiental, tal como se indica en el Informe N° 33-97-DGAA/MG; adjunto, el suscrito es de opinión se apruebe el EIA presentado por la empresa de Generación Eléctrica **SAN GABAN S.A.**

Lo que se remite para los fines de su competencia.

Atentamente,

1752 97
97-03-04

ING. JOSE MOGROVEJO CASTILLO
Director General
Asuntos Ambientales

*Adjunto.- lo indicado
/sh.

TOTAL P.01

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

b. Acta de supervisión 0128-2019-DSEM-CELE.

Acta de Supervisión

0128-2019-DSEM-CELE

1. Datos Generales							
Nombre o denominación social del Administrado	Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.				**RUC**	20262221335	
Unidad Fiscalizable	Central Hidroeléctrica San Gabán II						
Departamento: Puno	**Provincia:** Carabaya				**Distrito:** Ollachea		
Dirección y/o Referencia	km 247 de la carretera Interoceánica – vía nacional 34B.						
Actividad o función desarrollada	Generación de Energía Eléctrica			**Etapa**	Operación		
Tipo de supervisión	**X**	**Regular**	**Orientativa**	No	**Estado**	En Actividad	
	---	**Especial**					
	Inicio			**Cierre**			
Fecha	18/07/2019			24/07/2019			
Hora	15:00 horas			19:30 horas			
Equipos GPS	**Código**	53D145442	**Marca**	Garmin	**Sistema**	UTM WGS84 (19 L)	
	Código	-	**Marca**	-	**Sistema**	-	

En el ejercicio de las funciones atribuidas por las normas vigentes, el equipo supervisor acreditado por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental ha constatado lo siguiente:

2. Hechos o funciones verificadas				
	Presunto Incumplimiento	No	**Subsanado**	No aplica
1	**HECHO DETECTADO** El administrado ha implementado medidas de protección de taludes y riberas en las áreas aledañas a los componentes de embalse regulador, bocatoma (Presa de derivación), desarenador y casa de máquinas. **Obligación** El Estudio de Impacto Ambiental de la Central Hidroeléctrica San Gabán II establece: *«13.6 Medidas de mitigación de los probables impactos ambientales* *13.6.2 Medidas generales* *(pág. 13.24)* *(Etapa Operación)* *A fin de evitar problemas de deslizamientos de tierras sobre las estructuras hidráulicas, como el desarenador y el embalse regulador, se deben ejecutar obras de protección de laderas (canales perimetrales de descarga, reforestación, muros de protección), tanto en Ollachea como en Tabina Pampa, según la alternativa seleccionada»* **Descripción** Durante la acción de supervisión a la C.H. San Gabán II, se pudo observar que el administrado ha implementado las siguientes medidas de protección de taludes y riberas:			

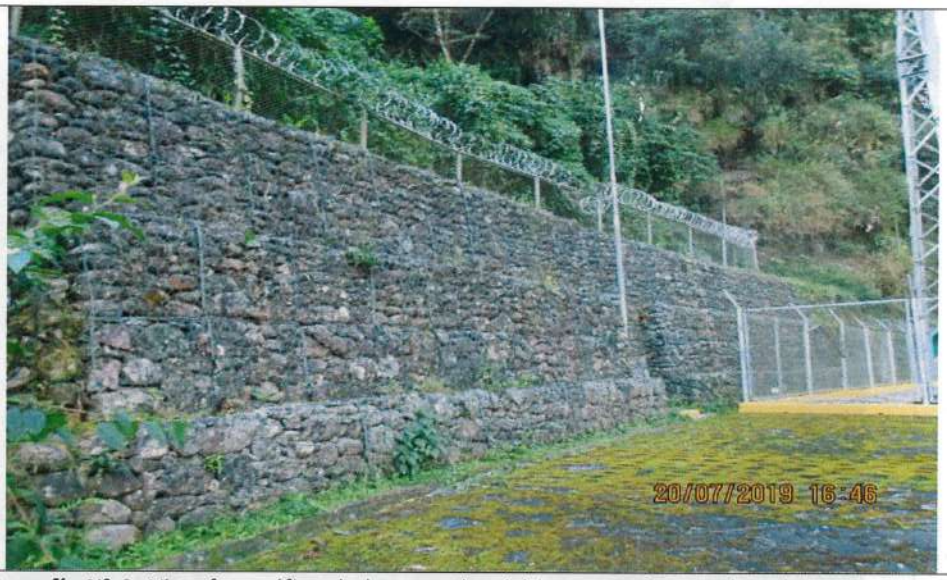
1. Construcción de protección de riberas tanto aguas arriba como aguas abajo de la Presa de derivación.
2. El talud ribereño cuenta con perfilamiento y ángulo de reposo, así como con cobertura vegetal, lo cual en conjunto con medidas de prevención ante una posible desestabilización del talud.
3. El embalse de regulación y desarenador se encuentran colindantes a la zona denominada "Tabinapampa" (Anexo del Poblado de Tabinapampa), al respecto se observó que el talud existente entre la zona de Tabinapampa y las estructuras hidráulicas cuentan con medidas de estabilización a través de cortes de talud a dos niveles con ángulo de reposo y vegetación arbustiva y arbórea.
4. En el área ubicada en la parte alta del talud de la margen derecha del río San Gabán (aguas abajo de la Presa de derivación), el administrado ha plantado árboles de pino y ciprés, como medida de estabilización del talud.
5. El embalse de regulación (colindante a los anexos de "Tabinapampa" y "Supayhuayco") cuenta con un talud enrocado y con ángulo de reposo de la cara lateral de aproximadamente 2H:1V. Asimismo, se observa que la zona de purga del embalse regulador se encuentra canalizado y protegido a través de un canal de concreto hacia la quebrada Supayhuayco con el fin de evitar la erosión de las riberas del río.
6. Canalización de la quebrada Zaframayo (ubicada en el sector de "Tabinapampa") con el fin de evitar filtraciones y desestabilización del talud, así como la entrega de sus aguas a la quebrada Supayhuayco.
7. Construcción de muros de contención tipo andenería en la zona inferior del "Cerro Michi Michi" o "Cerro Arequipa Chupa", lo cual se encuentra exactamente al ingreso a la casa de máquinas.
8. Estabilización del talud, de la zona media baja del "Cerro Michi Michi" o "Cerro Arequipa Chupa", a través de la construcción de gaviones tipo caja rellenos de piedra.

Medios probatorios

Lo mencionado se comprueba con las fotografías mostradas a continuación:



Fotografía N° 1: Vista fotográfica de la zona ingreso a casa de máquinas, el cual se encuentra ubicado en la zona inferior del "Cerro Michi Michi" o "Cerro Arequipa Chupa". En esta vista se puede observar que el administrado ha realizado la estabilización del talud a través de muros de contención tipo andenería.



Fotografía N° 2: Vista fotográfica de la zona alta del ingreso a la casa de máquinas, el cual se encuentra ubicado en la zona media baja del "Cerro Michi Michi" o "Cerro Arequipa Chupa". En esta vista se puede observar que el administrado ha realizado la estabilización del talud a través de gaviones tipo caja rellenos de piedra.



Fotografía N° 3: vista general del área de cabecera de la C.H. San Gabán II. En esta vista se puede observar la presa de derivación, bocatoma, desarenador y embalse regulador. Asimismo, se señala la zona de "Tabinapampa" ubicado en la margen derecha del desarenador y embalse regulador, tal como se puede observar el talud de Tabinapampa (colindante con las estructuras hidráulicas) cuenta con medidas de estabilización a través de cortes de talud a dos niveles con ángulo de reposo y vegetación arbustiva y arbórea.

Del mismo modo, en el talud ubicado aguas abajo de la Presa de derivación, en la margen derecha del río San Gabán, se puede observar un muro de concreto como medio de protección ribereña, mientras que en la parte alta se observa que el talud cuenta con ángulo de reposo y vegetación arbustiva como medida de protección de taludes.



Fotografía N° 4: Vista panorámica de la zona aguas abajo de la Presa de regulación, en esta fotografía se puede observar que las riberas del río San Gabán se encuentran protegidas, estables y con vegetación. Asimismo, en la zona posterior se observa el embalse de regulación, cuyo talud cuenta con enrocado, y ángulo de reposo como medida de estabilidad.

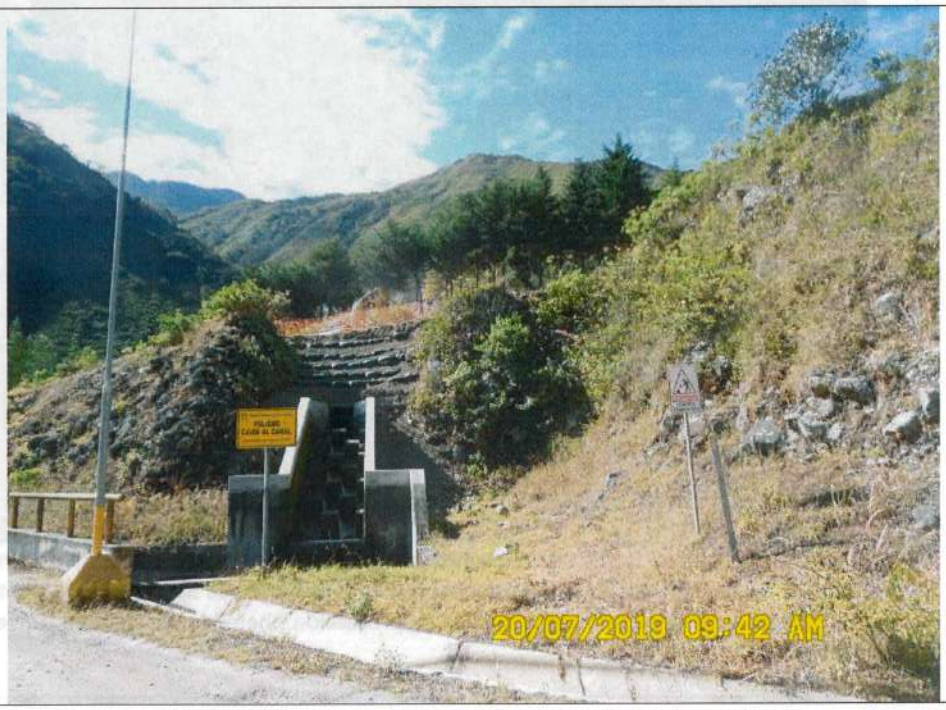


Fotografía N° 5: vista de la zona aguas arriba de la Presa de derivación, en esta fotografía se puede observar que el administrado ha construido un muro de concreto en el talud de la margen derecha del río San Gabán como medio de protección ante posibles filtraciones y desestabilización del talud.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°



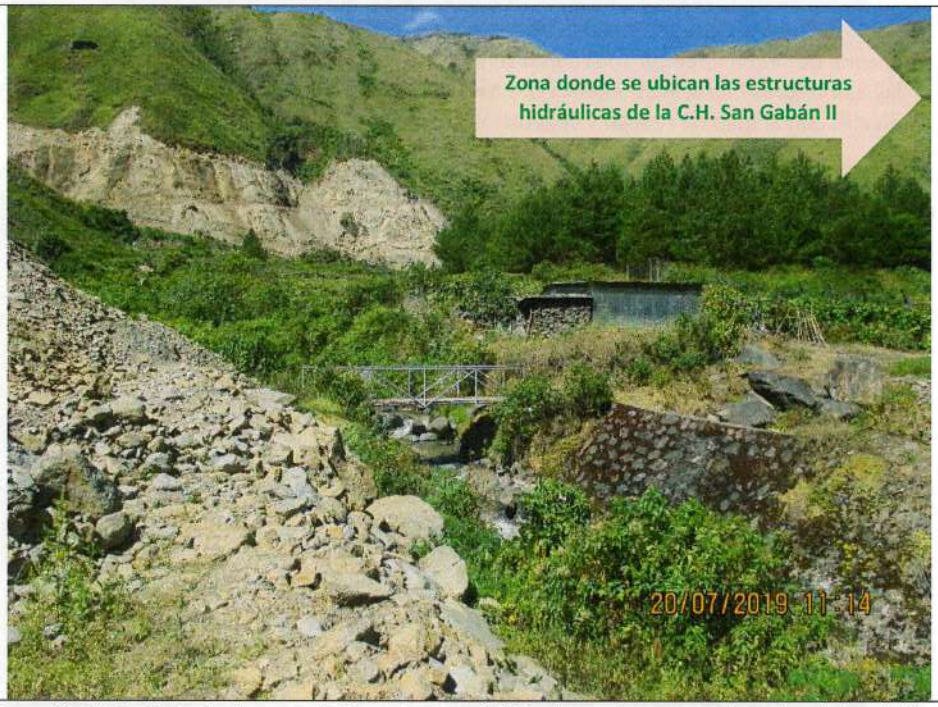
Fotografía N° 6: vista del final del desarenador, en el talud de la margen derecha se puede se señala la zona de "Tabinapampa". Tal como se puede observar el talud de Tabinapampa (colindante con las estructuras hidráulicas) cuenta con medidas de estabilización a través de cortes de talud a dos niveles con ángulo de reposo y vegetación arbustiva y arbórea.



Fotografía N° 7: vista del talud de la margen derecha del embalse de regulación, en esta vista se señala la zona de "Tabinapampa". Asimismo, se muestra un drenaje subterráneo con un canal de concreto como medida de protección del talud.



Fotografía N° 8: vista a de la quebrada Zaframayo, ubicada en la zona de Tabinapampa. En esta fotografía se puede observar que la quebrada se encuentra canalizada.



Fotografía N° 9: Vista de la zona de Supayhuayco (ubicado en la margen derecha del embalse de regulación). En esta fotografía se puede observar que la quebrada Supayhuayco cuenta con un muro de piedra y mampostería como medida de protección ribereña en la margen izquierda de la mencionada quebrada.

Presunto Incumplimiento	No	Subsanado	No aplica

HECHO DETECTADO

El administrado cuenta con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas ubicado en el campamento de la CH San Gaban II.

Obligación

El Artículo 79° de la Resolución Directoral N° 014-2019-EM "Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas", establece:

> *«79.1 Las aguas residuales domésticas e industriales generadas durante las actividades eléctricas deben ser tratadas, antes de su disposición final en los cuerpos naturales (...)»*

Descripción

Durante la acción de supervisión a la C.H. San Gabán II, se pudo observar que el administrado, cuenta con un campamento denominado "Villa de Residentes San Gabán II" del cual se generan aguas residuales domésticas. Estos efluentes domésticos son conducidos hacia la Planta de tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (PTARD) para su tratamiento antes de su disposición final en cuerpo receptor (infiltración a suelo subterráneo).

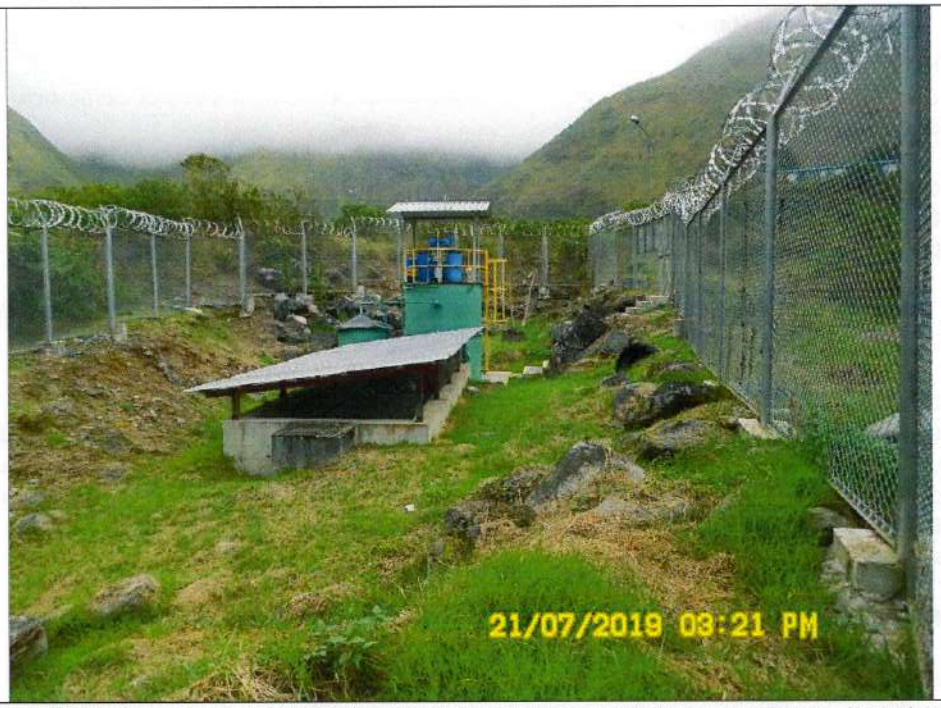
Medios probatorios

Lo mencionado se comprueba con las fotografías mostradas a continuación:

2



Fotografía N° 10: Vista panorámica de la zona denominada "Villa de Residentes San Gabán II" en la que se encuentran áreas no industriales como habitaciones, un comedor, oficinas y otros, de los cuales se generan efluentes domésticos.



Fotografía N° 11: vista de la Planta de tratamiento de Aguas Residuales Domésticas, la cual trata todas las aguas residuales generadas en la "Villa de Residentes San Gabán II" para que posteriormente el agua clarificada (tratada) sea infiltrada al subsuelo a través de una cámara de percolación.

	Presunto Incumplimiento	No		**Subsanado**	No aplica

HECHO DETECTADO

El administrado viene almacenando los Residuos Peligrosos al interior de una caverna en la C.H. San Gabán II.

Obligación

El artículo 55° de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Legislativo N° 1278 (en adelante, LGIRS) señala:

3

«Artículo 55.- Manejo integral de los residuos sólidos no municipales
(...)
Los generadores de residuos del ámbito no municipal se encuentran obligados a:

b) Contar con áreas, instalaciones y contenedores apropiados para el acopio y almacenamiento adecuado de los residuos desde su generación, en condiciones tales que eviten la contaminación del lugar o la exposición de su personal o terceros, a riesgos relacionados con su salud y seguridad. (...)»

Descripción

Durante la acción de supervisión *in situ* se observó que el administrado por sus características operativas, no cuenta con un almacén central residuos sólidos peligrosos; sin embargo, vienen almacenando los residuos sólidos peligrosos de forma temporal, en un área de 120 m^2 ubicada al interior de una caverna, la cual cuenta con las siguientes características:

a) Este es un almacén en caverna, cercado y con restricción de acceso solo a personal autorizado. La caverna cuenta con paredes y techo recubiertos de "Shot Crete", piso de concreto armado y no se observó presencia de filtraciones.
b) Los residuos se encuentran separados en áreas independientes con señalización y rotulación de acuerdo al tipo de residuo.
c) Las áreas de almacenamiento de los residuos peligrosos cuentan con impermeabilización a través de geomembranas, las cuales no presentan grietas ni roturas.
d) Cuenta con áreas amplias para el tránsito y manipulación de los residuos peligrosos.
e) Cuenta con extintores para ser utilizados en caso de emergencias.
f) Cuenta con hojas MSDS en las cuales se indica la peligrosidad de los residuos almacenados, así como el procedimiento a seguir en caso de incidentes.

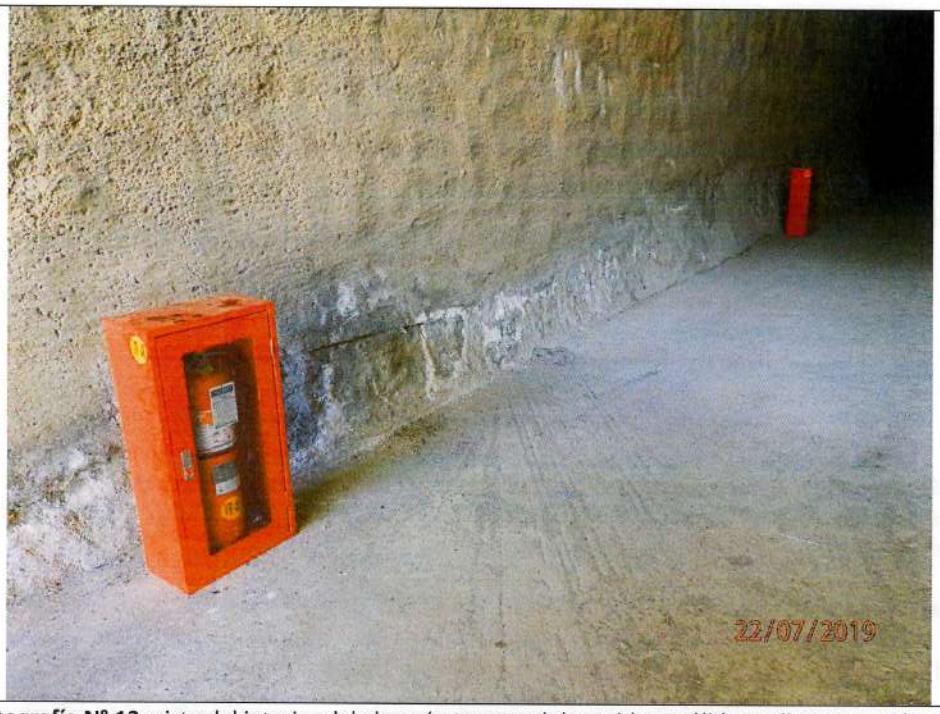
Es preciso mencionar, que los residuos peligrosos generados en la C.H. San Gabán II son almacenados en el referido almacén temporal de residuos peligrosos, y es desde este punto que la EO-RS recoge los residuos y los transporta hasta su disposición final.

Medios probatorios

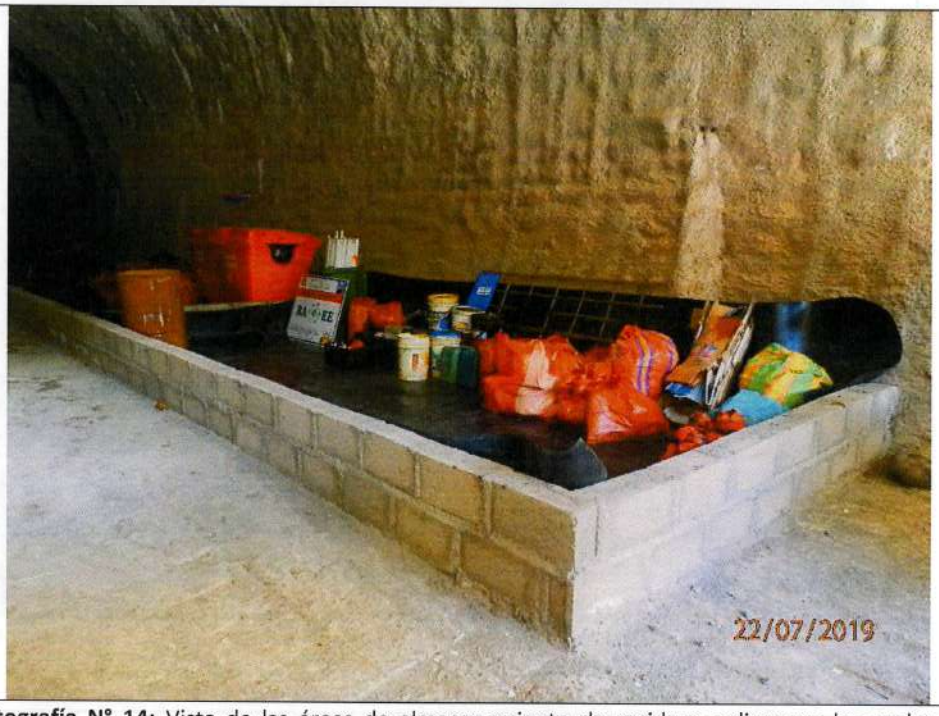
Lo mencionado se comprueba con las fotografías mostradas a continuación:



Fotografía N° 12: Vista del acceso al almacén temporal de residuos sólidos peligrosos ubicado al interior de caverna.



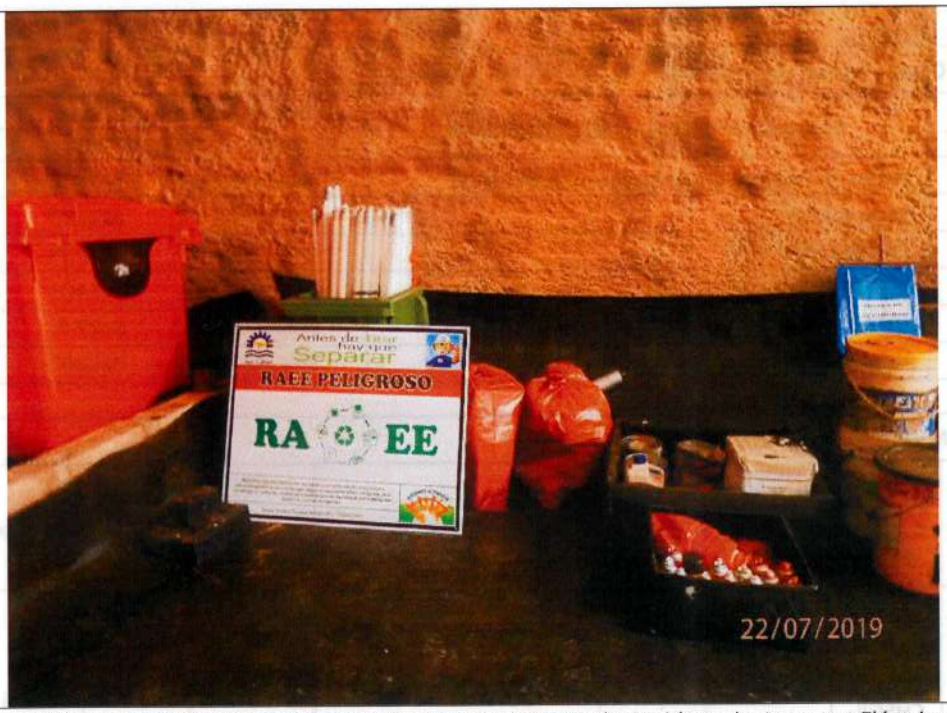
Fotografía N° 13: vista del interior del almacén temporal de residuos sólidos peligrosos, en la cual se puede observar dos (02) extintores para ser utilizados en caso de emergencias.



Fotografía N° 14: Vista de las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales se encuentran al interior de una berma de contención impermeabilizadas con geomembras, las cuales no presentan grietas ni rajaduras.



Fotografía N° 15: vista del interior de una de la berma perimétrica, en las cuales se observa la impermeabilización con geomembrana. Asimismo, se señala de amarillo las hojas MSDS en las cuales se indica la peligrosidad de los residuos almacenados, así como el procedimiento a seguir en caso de incidentes.



Fotografía N° 16: Vista del contenedor de almacenamiento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Este contenedor se encuentra al interior de la berma perimétrica impermeabilizada con geomembrana.



Fotografía N° 17: vista del interior de la segunda berma perimétrica, también impermeabilizada con geomembrana. En esta zona se almacenan residuos peligrosos hospitalarios.

3. Componentes supervisados

Nro.	Componentes de la unidad fiscalizable	Coordenadas WGS 84 ZONA 19L		Altitud
		Norte	Este	
1	Toma (en la Presa de derivación San Gabán II)	8482556	342862	2103
2	Desarenador	8482644	342919	2106
3	Embalse regulador	8482799	342926	2102
4	Casa de máquinas	8490875	341900	1467
5	Planta de tratamiento de aguas residuales	8483213	342846	2097
6	Almacén de residuos peligrosos en caverna	8482620	342800	2098

4. Muestreo ambiental

Nro	Código de punto	Nro. de muestras	Matriz	Descripción	Coordenadas		Altitud	Muestra Dirimente (*)
					Norte	Este		
1	REG-CAG-CHSGII-01	1	Agua Superficial	A 100 m aproximadamente aguas arriba del canal de purga del embalse de regulación de la C.H. San Gabán II, en la quebrada Supayhuayco	8482900	343048	2116	No

2	REG-CAG-CHSGII-02	1	Agua Superficial	A 10 m aproximadamente aguas abajo del canal de purga del embalse de regulación de la C.H. San Gabán II, en la quebrada Supayhuayco	8483029	342916	2075	No
3	REG-CAG-CHSGII-03	1	Agua Superficial	A 30 m aproximadamente aguas debajo de la confluencia de las aguas de la quebrada Supayhuayco con el río San Gabán.	8483103	342910	2071	No

5. Observaciones del Administrado

---

6. Otros Aspectos

1. Se hace entrega de una copia física del Acta de Supervisión al administrado.

7. Requerimiento de Información [1]

Nro.	Descripción	Plazo
1	Registros de haber mantenido el caudal ecológico en el río San Gabán desde marzo 2019 a la fecha.	5 días hábiles

8. Anexos

Nro.	Descripción	Tipo	Folios (*)
1	Ficha de Obligaciones Verificadas en la Supervisión.	Documental	8
2	Certificados de Calibración N° LA-530-2018 (medidor de pH); N° LA-493-2018 (termómetro digital).	Documental	4
3	Cadena de custodia del muestreo de aguas superficiales.	Documental	1
5	Resolución Directoral N° 0120-2019-ANA.AAA.MDD – Aprobación de Caudal Ecológico.	Documental	1C
6	Registros de charlas en temas ambientales a la población.	Documental	1C
7	Fotografías tomadas durante la acción de supervisión que evidencian lo descrito en los Hechos 1, 2 y 3.	Fotográfico	1C
8	Plano hidrológico y los registros de aforo en ríos y quebradas en el tramo que comprende el desvío de las aguas desde la toma hasta la descarga.	Documental	1C
9	Registro de participantes en visita universitaria guiada.	Documental	1C

(*) En el caso de información digitalizada, indicar el número de carpetas y/o archivos adjuntos.

[2] Resolución de Consejo Directivo N° 006-2019-OEFA/CD – Reglamento de Supervisión
Articulo 6.- Facultades del supervisor:
a) Requerir a los administrados la presentación de documentos, incluyendo libros contables, facturas, recibos, comprobantes de pago, registros magnéticos/electrónicos vinculados al cumplimiento de las obligaciones fiscalizables del administrado y, en general, toda la información necesaria para el cumplimiento de las labores de supervisión, la que debe ser remitida en el plazo y forma que establezca el supervisor.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Luego de leída la presente acta por los participantes, se entrega copia de la misma al Administrado.
En señal de conformidad, se suscribe el acta dejando 1 ejemplar.

9. Personal del Administrado

Apellidos y Nombres	Castillo Gonzales, Pedro Armando
DNI	40722525
Cargo	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional

Apellidos y Nombres	---
DNI	---
Cargo	---

10. Equipo Supervisor

Apellidos y Nombres	Oshige Ikari, José Antonio
DNI	42798953
Nro. Colegiatura	CIP N° 139229

Apellidos y Nombres	Jeri Jeri, Darío
DNI	70438075
Nro. Colegiatura	CIP N° 183003

Apellidos y Nombres	Samanez Romero, Juan Diego
DNI	71239782
Nro. Colegiatura	---

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

FICHA DE OBLIGACIONES VERIFICADAS EN LA SUPERVISIÓN

I. INFORMACIÓN GENERAL

		N° DE EXPEDIENTE	0128-2019-DSEM-CELE
Administrado	Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.	**Estado**	En actividad
R.U.C.	20262221335	**Etapa**	Operación
Unidad fiscalizable	Central Hidroeléctrica San Gabán II	**C.U.C.**	0027-7-2019-101

II. FUENTE DE OBLIGACIONES FISCALIZABLES

DATOS DE LA FUENTE

Nro. Fuente	Tipo	Fuente	Autoridad Competente	Documento de Aprobación	Fecha de aprobación	Descripción
F.1	Instrumentos de Gestión Ambiental	Memorándum	MINEM	Memorándum N° 212-97-EM/DGAA	03 de marzo de 1997	Estudio de Impacto Ambiental de la Central Hidroeléctrica San Gabán II.
F.2	Instrumento de Gestión Ambiental	Resolución Directoral	MINEM	Resolución Directoral N° 208-2008-MEM/AAE	24 de abril de 2008	Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIA) del proyecto de Mejoramiento y Ampliación de la Planta de tratamiento de Residuos Sólidos e Industriales, ubicado en La carretera Puno – San Gabán en el km 290-Tabinapampa.
F.3	Norma Ambiental	Decreto Supremo	MINEM	Decreto Supremo N° 014-2019-EM	07 de julio de 2019	Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas
F.4	Norma Ambiental	Decreto Supremo	MINAM	Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM	21 de diciembre de 2017	Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
F.5	Norma Ambiental	Decreto Supremo	MINAM	Decreto Supremo Nº 001-2012-MINAM	26 de junio de 2012	Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

III. OBLIGACIONES FISCALIZABLES

Las obligaciones fiscalizables contenidas en el presente documento son la transcripción literal contenida en los Instrumentos de Gestión Ambiental, normativa ambiental, medidas administrativas dictadas por el OEFA o cualquier otra fuente de obligación.

Referencia (Nro. Fuente)	Nro. Obligación	Ubicación	Descripción de la Obligación	Verificación de la Obligación / Descripción de la Conducta Detectadas (Análisis)	Medios Probatorios	Cumplimiento
3.1 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN GABÁN II.						
3.1.1 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL A LA C.H. SAN GABAN II						
F.1	O.1	13.6 Medidas de mitigación de los probables impactos ambientales 13.6.2 Medidas generales (pág. 13.23 y 13.24) (Etapa Operación)	"A fin de garantizar un volumen de agua suficiente en el tramo que comprende el desvío de las aguas para el Proyecto hasta la descarga que se haga nuevamente de las mismas en el río San Gabán, las quebradas que se encuentran en dicho tramo, y que vierten sus aguas al río, deberán ser protegidas para mantener su caudal natural".	Durante la acción de supervisión *In* Situ se observó que el administrado, en la Presa San Gabán II, en una de sus compuertas radiales, cuenta con una tubería metálica de 25 cm de diámetro, ubicada en la cota 2097 (0.5 metros más abajo del Nivel Máximo de Operación de la presa), el cual actúa como un by pass para la descarga del caudal ecológico el cual, según la Resolución Directoral N° 0120-2019-ANA.AAA.MDD de la Autoridad Nacional del Agua, debe ser como mínimo 0.3 m^3/s. Es preciso mencionar, que la mencionada tubería de by pass de caudal ecológico no cuenta con válvula de cierre, por lo que la descarga de 0.3 m^3/s es constante. Asimismo, como información complementaria el administrado entregó un plano hidrológico y los registros de aforo en ríos y quebradas en el tramo que comprende el desvío de las aguas desde la toma hasta la descarga	Fotografías tomadas durante la acción de supervisión *in situ.* Resolución Directoral N° 0120-2019-ANA.AAA.MDD. Adjunto en el anexo 5 del ítem 8 del Acta de Supervisión. Plano hidrológico y los registros de aforo en ríos y quebradas en el tramo que comprende el desvío de las aguas desde la toma hasta la descarga. Adjunto en el anexo 5 del ítem 8 del Acta de Supervisión.	Cumple
F.1	O.2	13.6 Medidas de mitigación de los probables impactos ambientales 13.6.2 Medidas generales (pág. 13.24) (Etapa Operación)	"A fin de evitar problemas de deslizamientos de tierras sobre las estructuras hidráulicas, como el desarenador y el embalse regulador, se deben ejecutar obras de protección de laderas (canales perimetrales de descarga, reforestación, muros de protección), tanto en Ollachea como en Tabina Pampa, según la alternativa seleccionada".	Durante la acción de supervisión a la C.H. San Gabán II, se pudo observar que el administrado ha implementado las siguientes medidas de protección de taludes y riberas: 1. Construcción de protección de riberas tanto aguas arriba como aguas abajo de la Presa de derivación. 2. El talud ribereño cuenta con perfilamiento y ángulo de reposo, así como con cobertura vegetal, lo cual en conjunto con medidas de prevención ante una posible desestabilización del talud.	Fotografías tomadas durante la acción de supervisión *in situ.*	Cumple

				3. El embalse de regulación y desarenador se encuentran colindantes a la zona denominada "Tabinapampa" (Anexo del Poblado de Tabinapampa), al respecto se observó que el talud existente entre la zona de Tabinapampa y las estructuras hidráulicas cuentan con medidas de estabilización a través de cortes de talud a dos niveles con ángulo de reposo y vegetación arbustiva y arbórea. 4. En el área ubicada en la parte alta del talud de la margen derecha del río San Gabán (aguas abajo de la Presa de derivación), el administrado ha plantado árboles de pino y ciprés, como medida de estabilización del talud. 5. El embalse de regulación (colindante a los anexos de "Tabinapampa" y "Supayhuayco") cuenta con un talud enrocado y con ángulo de reposo de la cara lateral de aproximadamente 2H:1V. Asimismo, se observa que la zona de purga del embalse regulador se encuentra canalizado y protegido a través de un canal de concreto hacia la quebrada Supayhuayco con el fin de evitar la erosión de las riberas del río. 6. Canalización de la quebrada Zaframayo (ubicada en el sector de "Tabinapampa") con el fin de evitar filtraciones y desestabilización del talud, así como la entrega de sus aguas a la quebrada Supayhuayco.		
F.1	O.3	13.6 Medidas de mitigación de los probables impactos ambientales 13.6.3 Medidas especificas (pág. 13.25) (Etapa Operación)	"Debe efectuarse un trabajo de estabilización de laderas en aquellas zonas donde se observan reptaciones de suelos, como es el caso de la salida del túnel para San Gabán II en el cerro Arequipa Chupa".	Durante la acción de supervisión a la C.H. San Gabán II, se pudo observar que el administrado ha implementado las siguientes medidas de protección de taludes: 1. Construcción de muros de contención tipo andenería en la zona inferior del "Cerro Michi Michi" o "Cerro Arequipa Chupa", lo cual se encuentra exactamente al ingreso a la casa de máquinas. 2. Estabilización del talud, de la zona media baja del "Cerro Michi Michi" o "Cerro	Fotografías tomadas durante la acción de supervisión *in situ*.	Cumple

				Arequipa Chupa", a través de la construcción de gaviones tipo caja rellenos de piedra.		
F.1	O.4	13.6 Medidas de mitigación de los probables impactos ambientales 13.6.3 Medidas especificas (pág. 13.26) (Etapa Operación)	"Debe establecerse en la zona un programa de educación ambiental para concientizar a la población acerca del deterioro ambiental y los problemas que dicho deterioro representa para el objetivo de alcanzar un desarrollo sostenido en la región".	El administrado presentó durante la acción de supervisión los registros de charlas dirigidos a la población en temas relacionados al medio ambiente y uso de la energía eléctrica, - "El deterioro ambiental y el problema que dicho deterioro representa para el ambiente". Diciembre 2018. - "Mi amiga la electricidad". 2018. Asimismo, durante la acción de supervisión *In Situ*, el día 20 de julio de 2019, se observó que el administrado realizó una visita guiada a los universitarios de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad Nacional del Altiplano, esto como parte de la capacitación a la población interesada.	Registros de charlas en temas ambientales a la población Adjunto en el anexo 6 del ítem 8 del Acta de Supervisión. Registro de participantes en visita universitaria guiada. Adjunto en el anexo 9 del ítem 8 del Acta de Supervisión.	Cumple
3.2 OBLIGACIONES NORMATIVAS						
REGLAMENTO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL EN LAS ACTIVIDADES ELÉCTRICAS						
F.3	O.1	Artículo 5° - Responsabilidad ambiental	«[…] 5.3 El Titular debe contar con un **Gestor Ambiental Interno**, quien tiene como función identificar los problemas existentes, prever los que puedan presentarse en el futuro, definir metas para mejorar y controlar el mantenimiento de los programas ambientales, entre otros, así como, de ser el caso, mantener coordinación con la Autoridad Competente en Materia de Fiscalización Ambiental, a la cual se le debe comunicar su designación y/o modificación en un **plazo no mayor de cinco días hábiles de la designación y/o modificación**. […]»	El administrado ha designado ante el OEFA al Ing. Pedro Castillo Gonzales como Auditor Ambiental Interno. Esta afirmación se encuentra descrita en el Anexo N° 2 del Informe Anual de Gestión Ambiental 2018.	Carta EGESG N° 189-2019-GG, Registro N° 2019-E01-30019 del 28 de marzo de 2019 - Informe Anual de Gestión Ambiental 2018. Adjunto en el Anexo 4.1 del Plan de Supervisión.	Cumple
F.3	O.2	Artículo 119° - Cumplimiento de obligaciones y compromisos ambientales a cargo del Titular	«119.1 Las personas a que hace referencia el artículo 2 del presente Reglamento y que tienen a su cargo la ejecución de proyectos o la operación de actividades eléctricas deben presentar a la Autoridad Competente en Materia de Fiscalización Ambiental, hasta el 31 de marzo de cada año, un Informe Ambiental Anual correspondiente al ejercicio anterior.	El administrado ha presentado el informe Anual de Gestión Ambiental del ejercicio 2018, donde contempla la gestión ambiental de la C.H. San Gabán II, el cual fue presentado dentro del plazo establecido en el Decreto Supremo N° 014-2019-EM, el 28 de marzo de 2019.	Carta EGESG N° 189-2019-GG, Registro N° 2019-E01-30019 del 28 de marzo de 2019 - Informe Anual de Gestión Ambiental 2018.	Cumple

			En dicho informe se debe dar cuenta, de forma detallada y sustentada, del cumplimiento de los compromisos y obligaciones ambientales aprobados en el Estudio Ambiental e Instrumentos de Gestión Ambiental complementarios, así como de las disposiciones del presente Reglamento y las regulaciones ambientales que les sean aplicables, incluyendo información consolidada de los controles efectuados a sus emisiones y/o vertimientos. […]»	En este documento el administrado da cuenta del cumplimiento de la normativa ambiental vigente, así como la presentación de un informe consolidado sobre la generación de emisiones y/o vertimientos de la actividad eléctrica en torno a las actividades de la C.H. San Gabán II. También da cuenta de la realización de monitoreos de aguas turbinadas, calidad de agua, calidad de aire, ruidos, radiaciones electromagnéticas en el área de influencia de sus actividades eléctricas. Del mismo modo, el administrado declara en este informe la cantidad residuos sólidos generados peligrosos y no peligrosos.	Adjunto en el Anexo 4.1 del Plan de Supervisión.	
REGLAMENTO DE LA LEY N° 1278, LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, APROBADO MEDIANTE DECRETO SUPREMO N° 014-2017-MINAM.						
TÍTULO III - INSTRUMENTOS DE GESTIÓN EN MATERIA DE RESIDUOS SÓLIDOS CAPITULO I - INSTRUMENTOS PARA EL USO EFICIENTE DE MATERIALES Y LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS						
F.4	O.1	Artículo 13° Registro de Información en el Sistema de Información para la Gestión de Residuos sólidos (SIGERSOL)	«(…) c) El generador de residuos sólidos no municipales debe reportar la Declaración Anual sobre Minimización y Gestión de Residuos Sólidos No Municipales sobre el manejo de residuos sólidos correspondiente al año anterior, durante los quince (15) primeros días hábiles del mes de abril de cada año (…)».[1]	El administrado presentó al OEFA la Declaración Anual de Minimización y Gestión de Residuos No Municipales del ejercicio 2018, el cual fue presentado dentro del plazo establecido en el D.S. N° 014-2017-MINAM, el 14 de marzo de 2019 al OEFA. En este documento, el administrado presenta la cantidad promedio de residuos sólidos generados y dispuestos en el año 2018. Asimismo el administrados adjunta los manifiestos de residuos sólidos peligrosos correspondientes a este periodo.	Carta EGESG N° 886-2019-GG, Registro N° 2019-E18-000434 del 28 de diciembre de 2018 – Declaración de Manejo de Residuos 2018. Adjunto en el Anexo 4.4 del Plan de Supervisión.	Cumple
F.4	O.2	Artículo 13° Registro de Información en el Sistema de Información para la Gestión de Residuos sólidos (SIGERSOL)	«(…) c) El generador de residuos sólidos no municipales debe reportar (…) el Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos durante los quince (15) primeros días hábiles de cada trimestre, en cumplimiento a las obligaciones establecidas en los	Durante el periodo 2019 el administrado ha presentado 9 Manifiestos de Disposición de Residuos Sólidos Peligrosos (en adelante, manifiestos) de la C.H. San Gabán II, correspondientes al mes de marzo 2019. Dichos manifiestos fueron presentados dentro del plazo	Carta EGESG N° 236-2019-GG, Registro N° 2019-E18-036436 del 9 de abril de 2019 – Manifiestos de disposición de residuos	Cumple

(*) *Art.48° El Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No Municipales, también denominado Plan de Manejo de Residuos Sólidos.*

1 *DISPOSICIONES **COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS***
SEGUNDA. - SIGERSOL
En tanto se implemente el SIGERSOL para la información no municipal, el generador de residuos no municipales debe presentar a la autoridad competente, preferentemente en formato digital, con copia a su entidad de fiscalización ambiental correspondiente, de ser el caso, los Manifiestos de Residuos Sólidos Peligrosos y la Declaración Anual sobre Minimización y Gestión de Residuos No Municipales

			literales g) y h) del artículo 48.1 del presente Reglamento. (...)».	establecido en el Decreto Supremo Nº 014-2017-MINAM, el 9 de abril de 2019. Por otro lado, en los manifiestos del mes de marzo se observa la disposición de residuos peligrosos propios de la actividad como son: 1. Aceite mezclado con agua y combustible: 8 m^3. Manifiesto N° 000749. 2. Cartuchos de Toner: 0.1352 TM. Manifiesto N° 000742. 3. Baterías malogradas: 0.1276 TM. Manifiesto N° 000743. 4. Pinturas usadas: 0.0296 TM. Manifiesto N° 000746. 5. Repuestos usados: 0.100 TM. Manifiesto N° 000747. 6. Filtros usados: 0.299 TM. Manifiesto N° 000748. 7. Memorias y tarjetas malogradas: 0.0003 TM. Manifiesto N° 000745. 8. Discos duros malogrados: 0.0005 TM. Manifiesto N° 000744. 9. Lodos contaminados con hidrocarburos: 1.359 TM. Manifiesto N° 000750.	peligrosos correspondiente al I trimestre 2019. Adjunto en el Anexo 4.2 del Plan de Supervisión.	
TÍTULO V - GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES CAPITULO I - ASPECTOS GENERALES Y OBLIGACIONES DEL GENERADOR NO MUNICIPAL						
F.4	O.4	Artículo 48° Obligaciones del generador no municipal	«(...) c) Contratar a una EO-RS para el manejo los residuos sólidos fuera de las instalaciones industriales o productivas, áreas de la concesión o lote del titular del proyecto; (...)».	El administrado cuenta con la EO-RS "Alida Metal E.I.R.L." encargada del transporte de residuos sólidos peligrosos la cual se encuentra autorizada mediante registro de EO-RS 0021-18-150142, tal como se indica en los Manifiestos de Residuos Sólidos Peligrosos correspondientes al mes de marzo del 2019.	Carta EGESG N° 236-2019-GG, Registro N° 2019-E18-036436 del 9 de abril de 2019 – Manifiestos de disposición de residuos peligrosos correspondiente al I trimestre 2019. Adjunto en el Anexo 4.2 del Plan de Supervisión.	Cumple
CAPÍTULO II - OPERACIONES Y PROCESOS DEL MANEJO DE RESIDUOS NO MUNICIPALES SUB CAPÍTULO 1 - SEGREGACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES						
F.4	O.5	Artículo 51° Almacenamiento de residuos sólidos segregados	«Los generadores de residuos sólidos no municipales están obligados a segregar los residuos sólidos en la fuente».	Durante la acción de supervisión *in situ* se observó que el administrado cuenta con puntos de acopio de residuos en la zona de reservorio y casa de máquinas.	Fotografías tomadas durante la acción de supervisión *in situ*.	Cumple

F.4	O.6	Artículo 54° Almacenamiento central de residuos sólidos peligrosos	«El almacenamiento central de residuos sólidos peligrosos debe realizarse en un ambiente cercado, en el cual se almacenan los residuos sólidos compatibles entre sí. (…) (…) En el diseño del almacén central se debe considerar los siguientes aspectos: a) Disponer de un área acondicionada y techada ubicada a una distancia determinada teniendo en cuenta el nivel de peligrosidad del residuo, su cercanía a áreas de producción, servicios, oficinas, almacenamiento de insumos, materias primas o de productos terminados, así como el tamaño del proyecto de inversión, además de otras condiciones que se estimen necesarias en el marco de los lineamientos que establezca el sector competente; b) Distribuir los residuos sólidos peligrosos de acuerdo a su compatibilidad física, química y biológica, con la finalidad de controlar y reducir riesgos; c) Contar con sistemas de impermeabilización, contención y drenaje acondicionados y apropiados, según corresponda; d) Contar con pasillos o áreas de tránsito que permitan el paso de maquinarias y equipos, según corresponda; así como el desplazamiento del personal de seguridad o emergencia. Los pisos deben ser de material impermeable y resistente; f) Contar con señalización en lugares visibles que indique la peligrosidad de los residuos sólidos; (…)».	Durante la acción de supervisión in situ se observó que el administrado, por sus características operativas, no cuenta con un almacén central de residuos sólidos peligrosos, sin embargo, cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos que cuenta con las siguientes características: a) Este es un almacén en caverna, cercado y con restricción de acceso solo a personal autorizado. b) Los residuos se encuentran separados en áreas independientes con señalización y rotulación de acuerdo al tipo de residuo. c) Las áreas de almacenamiento de los residuos peligrosos cuentan con impermeabilización a través de geomembranas, las cuales no presentan grietas ni roturas. d) Cuenta con áreas amplias para el tránsito y manipulación de los residuos peligrosos. e) Cuenta con extintores para ser utilizados en caso de emergencias. f) Cuenta con hojas MSDS en las cuales se indica la peligrosidad de los residuos almacenados, así como el procedimiento a seguir en caso de incidentes.	Fotografías tomadas durante la acción de supervisión *in situ.*	-
REGLAMENTO NACIONAL PARA LA GESTIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS						
F.5	O.1	Artículo 10° Obligación de los Generadores de RAEE	«(…) Son obligaciones de los Generadores, las siguientes: 1. Segregar los RAEE de los residuos sólidos municipales. 2. Entregar los RAEE a los sistemas de manejo establecidos, a una EPS-RS o a una EC-RS que se encuentren debidamente autorizadas. (…)».[2]	Numeral 1. Durante la acción de supervisión *in* situ se verificó que el administrado se encuentra segregando las RAEE en su almacén central. En este punto se pudo observar que se encuentran	Fotografías tomadas durante la acción de supervisión *in situ.* Carta EGESG N° 236-2019-GG, Registro N°	Cumple

[2] ***DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS***
CUARTA. - Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos Electrónicos
En tanto se apruebe el Decreto Supremo al que se hace referencia el Título VII del presente Reglamento, la gestión y manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos serán regulados mediante el Decreto Supremo N° 001-2012-MINAM que aprueba el Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos Electrónicos – RAEE y sus normas complementarias.

				almacenadas fluorescentes sobre geomebranas. Numeral 2. De acuerdo a la información presentada por el administrado se observa que, en los Manifiestos de Disposición Residuos Sólidos Peligrosos correspondientes al mes de marzo, se han dispuesto RAEE como: 1. Cartuchos de Toner: 0.1352 TM. Manifiesto N° 000742. 2. Baterías malogradas: 0.1276 TM. Manifiesto N° 000743. 3. Memorias y tarjetas malogradas: 0.0003 TM. Manifiesto N° 000745. 4. Discos duros malogrados: 0.0005 TM. Manifiesto N° 000744. En estos manifiestos se observa que la EO-RS encargada del transporte de residuos sólidos peligrosos es "Alida Metal E.I.R.L." el cual se encuentra autorizada mediante registro de EO-RS 0021-18-150142.	2019-E18-036436 del 9 de abril de 2019 – Manifiestos de disposición de residuos peligrosos correspondiente al I trimestre 2019. Adjunto en el Anexo 4.2 del Plan de Supervisión.	

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL -DA CON REGISTRO N° LC- 019

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración
Acreditado
Registro N°LC -019

Green Group Perú

Certificado de Calibración

LA-531-2018

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús Maria

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición	: Medidor de Conductividad*	**. N° de serie del instrumento**	: 150500000929
. Marca	: HACH	**. N° de serie de sonda**	: 172932588026
. Modelo	: HQ40d	**. Intervalo de Indicación**	: 0,01 uS/cm a 200,0 mS/cm
. Identificación	: 602264710039	**. Resolución**	: 0,1uS /cm -1uS /cm -0,01mS /cm

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de calibración : 2018-11-09

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación del instrumento con valores asignados a materiales de referencia de conductividad especifica certificados, según procedimiento "PC-022 Calibración de conductímetros" de INDECOPI.

7 Condiciones Ambientales.

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	23,5	56,6
Final	23,7	51,6

8 Trazabilidad

Patrón usado	Código Interno	N° de lote o N° de certificado	F. Vencimiento
MRC 99 uS/cm	GGP-S-04.39	CC17523	2019-08-06
MRC 1410 uS/cm	GGP-S-05.34	CC17355	2019-06-22
MRC 9992 uS/cm	GGP-S-07.33	CC17452	2019-07-13

9 Resultados de medición

Indicación del instrumento	Valor del patrón	Error	Incertidumbre
100,9 uS/cm	99,0 uS/cm	1,9 uS/cm	2,2 uS/cm
1411 uS/cm	1410 uS/cm	1 uS/cm	7 uS/cm
9,98 mS/cm	9,99 mS/cm	-0,01 mS/cm	0,05 mS/cm

10 Observaciones

a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.

b) La precisión del instrumento declarado en el manual del fabricante es: ± (0,5 % de la lectura)

* La calibración del medidor de conductividad se realizó en el Multiparámetro.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura ***k*** =2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimada siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-11-16

ISAÍAS CURI MELGAREJO
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

LA IMPRESIÓN DE ESTE CERTIFICADO CONSTITUYE UNA COPIA DEL ORIGINAL EN VERSIÓN ELECTRÓNICA (FIRMA DIGITAL, SEGÚN LEY N° 27269 LEY DE FIRMAS Y CERTIFICADOS DIGITALES)

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL -DA CON REGISTRO N° LC- 019

Green Group Perú

Certificado de Calibración

LA-494-2018

INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado

Registro N°LC -019

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús Maria

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición	: Termómetro digital*	**. N° de serie del instrumento**	: 150500000929
. Marca	: HACH	**. N° de serie de sensor**	: 172932588026
. Modelo	: HQ40d	**. Intervalo de Indicación**	: -10,0 °C a 110,0 °C
. Identificación	: 602264710039	**. Resolución**	: 0,1 °C

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de calibración : 2018-10-31

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación siguiendo el procedimiento "PC-017 Calibración de Termómetros Digitales" Edición 2° de INDECOPI

7 Condiciones Ambientales

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	23,7	61,2
Final	24,0	58,9

8 Trazabilidad

Patrón Usado	Código Interno	N° de Certificado	F. Vencimiento
Indicadores digitales con sensores de termistor de resolución de 0,001 °C	GGP-25	LT-441-2017 INACAL/DM	2019-08-22
	GGP-26	LT-417-2017 INACAL/DM	2019-08-09

9 Resultados de medición

T.C.V. (°C)	Indicación del Termómetro (°C)	Corrección (°C)	Incertidumbre (°C)
10,00	10,0	0,00	0,11
20,02	20,0	0,02	0,09
35,01	35,0	0,01	0,09

Temperatura Convencionalmente Verdadera (T.C.V.) = Indicación del termómetro + Corrección.

10 Observaciones

a) La profundidad de inmersión del sensor fue de 6 cm

b) El tiempo de estabilización de temperatura fue de 6 minutos.

c) La precisión del instrumento es ± 0,4 °C

* La calibración del termómetro digital se realizó en la sonda de conductividad en el Multiparámetro.

- Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).
- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura ***k*** =2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-11-14

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ISAÍAS CURI MELGAREJO
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C

LA IMPRESIÓN DE ESTE CERTIFICADO CONSTITUYE UNA COPIA DEL ORIGINAL EN VERSIÓN ELECTRÓNICA (FIRMA DIGITAL ,SEGÚN LEY N° 27269 LEY DE FIRMAS Y CERTIFICADOS DIGITALES)

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Green Group Perú

Certificado de Calibración

LA-530-2018

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús Maria

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición	:	Medidor de pH*	**. N° de serie del Instrumento**	:	150500000929
. Marca	:	HACH	**. N° de serie sonda**	:	172642568053
. Modelo	:	HQ40d	**. Intervalo de Indicación**	:	2,00 pH a 14,00 pH
. Identificación	:	602264710039	**. Resolución**	:	0,01 pH

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de calibración : 2018-11-09

6 Método de calibración.

La calibración se realizó por comparación de la indicación del Instrumento con valores asignados a materiales de referencia de pH certificados, según procedimiento PC 020 Calibración de medidores de pH de INACAL 2 ed. 2017.

7 Condiciones Ambientales.

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	23,6	57,6
Final	23,5	58,0

8 Trazabilidad

Patrón usado	Código Interno	N° Lote o N° Certificado	F. Vencimiento
MRC pH 4	GGP-S-01.26	CC546363	2020-02-22
MRC pH 7	GGP-S-02.26	CC543250	2020-02-09
MRC pH 10	GGP-S-03.28	CC537296	2019-12-29

9 Resultados de medición

Indicación del Instrumento (pH)	Valor del patrón (pH)	Error (pH)	Incertidumbre (pH)
4,00	4,000	0,000	0,014
7,01	7,006	0,004	0,014
9,97	10,004	-0,034	0,013

10 Observaciones

a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C
b) El coeficiente de correlación obtenido es: 1,000
c) El error máximo permisible considerado, tomando como referencia: IUPAC Recommendations 2002 ,"Measurement of pH, Definition, Standards, and Procedures",es: ± pH 0,03

* La calibración del medidor de pH se realizó en el Multiparámetro.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura *k* =2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guia para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de emisión

2018-11-16

ISAÍAS CURI MELGAREJO
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL -DA CON REGISTRO N° LC- 019

Green Group Perú

Certificado de Calibración

LA-493-2018

INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado

Registro N°LC -019

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús Maria

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición	: Termómetro digital*	**. N° de serie del instrumento**	: 150500000929
. Marca	: HACH	**. N° de serie de sensor**	: 172642568053
. Modelo	: HQ40d	**. Intervalo de Indicación**	: 0,0 °C a 50,0 °C
. Identificación	: 602264710039	**. Resolución**	: 0,1 °C

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de calibración : 2018-10-31

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación siguiendo el procedimiento "PC-017 Calibración de Termómetros Digitales" Edición 2° de INDECOPI

7 Condiciones Ambientales

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	23,5	60,1
Final	23,8	61,0

8 Trazabilidad

Patrón Usado	Código Interno	N° de Certificado	F. Vencimiento
Indicadores digitales con sensores de termistor de resolución de 0,001 °C	GGP-25	LT-441-2017 INACAL/DM	2019-08-22
	GGP-26	LT-417-2017 INACAL/DM	2019-08-09

9 Resultados de medición

T.C.V. (°C)	Indicación del Termómetro (°C)	Corrección (°C)	Incertidumbre (°C)
10,00	10,0	0,00	0,11
20,02	20,1	-0,08	0,09
35,01	35,1	-0,09	0,09

Temperatura Convencionalmente Verdadera (T.C.V.) = Indicación del termómetro + Corrección.

10 Observaciones

a) La profundidad de inmersión del sensor fue de 7,5 cm

b) El tiempo de estabilización de temperatura fue de 6 minutos.

c) La precisión del instrumento es ± 0,4 °C

* La calibración del termómetro digital se realizó en la sonda de pH en el Multiparámetro.

- Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).
- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura ***k*** =2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-11-14

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ISAÍAS CURI MELGAREJO
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C

LA IMPRESIÓN DE ESTE CERTIFICADO CONSTITUYE UNA COPIA DEL ORIGINAL EN VERSIÓN ELECTRÓNICA (FIRMA DIGITAL ,SEGÚN LEY N° 27269 LEY DE FIRMAS Y CERTIFICADOS DIGITALES)

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	JUAN DIEGO SAMANEZ ROMERO
Teléfono/Anexo	938 115 808
Correo(s) Electrónico(s)	juansamanezromero@gmail.com
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: PUNO

Provincia: CARABAYA

Distrito: OLLACHEA

C.U.C. N°: 0027-7-2019-101

TDR N°: 1919-2019

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: JUAN D. SAMANEZ ROMERO

Fecha: 2019/07/19

Hora: 19:30

Medio de Envío: Aerolínea [X] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
X	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO A-191	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	AyG	SST	OBSERVACIONES
058771	AEG-CAG-CHS6II-01	2019-07-18	16:35	AS	1	2		X	X	INCLUYE UN(1) TESTIGO PARA AyG
058772	AEG-CAG-CHS6II-02	2019-07-18	17:10	AS	1	2		X	X	INCLUYE UN(1) TESTIGO PARA AyG
058773	AEG-CAG-CHS6II-03	2019-07-18	17:58	AS	1	2		X	X	INCLUYE UN(1) TESTIGO PARA AyG

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
JUAN DIEGO SAMANEZ ROMERO	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
DAÑO TERI TERI	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
JOSÉ ANTONIO OSHIGE TERAN	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREI: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LO : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BHC: Blanco de Campo
BAV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 20-07-19

Hora de Recepción: 10:45 h

Recibido por:

OBSERVACIONES

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

AGQ 29 JUL 2019

ANEXO 06

Información de Línea base ambiental.

a. Informe de monitoreo semestral 2019.
b. Informe de monitoreo de calidad ambiental 2018.

a. Informe de monitoreo semestral 2019.

Informe de Monitoreo Semestral
C23091603 – I10

Proyecto:
Análisis Químico, Físico y Bacteriológico de las Aguas Residuales Central Hidroeléctrica San Gabán II



Solicitado por:
Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.

Elaborado por:
Ingeniería, Construcción y Consultoría Vargas S.R.L.

VERSIÓN	HECHO POR	DESCRIPCIÓN	FECHA	APROBADO	FIRMA
01	Gustavo E.	Aprobado	12/07/2019	Gustavo E.	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ CONSEJO DEPARTAMENTAL ANCASH - HUARAZ Juan Gustavo Espinoza López INGENIERO AMBIENTAL CIP Nº 169472
Comentarios del cliente: Aprobado					

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. OBJETIVOS 3

2.1. Objetivo General 3

2.2. Objetivos Específicos 3

3. MARCO NORMATIVO 4

3.1. Reglamentación General 4

3.2. Reglamentación Específica 6

4. METODOLOGÍA EMPLEADA 7

5. RESULTADOS 8

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS 10

7. CONCLUSIONES 11

8. RECOMENDACIONES 11

9. ANEXOS 11

1. INTRODUCCIÓN

La empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A., dando cumplimiento a sus compromisos asumidos con la normatividad ambiental, así mismo, para poner en práctica los principios de su política ambiental, realiza el monitoreo de su Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, de la Villa de Residentes de la Central Hidroeléctrica San Gabán II, ubicado en el Distrito de Ollachea, Provincia de Carabaya, Región Puno.

En el presente informe de monitoreo ambiental se presenta los resultados de los análisis de muestreo de agua de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de las instalaciones de la empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.

El monitoreo se ha realizado mediante toma de muestras in situ realizado el 16 de junio del 2018 y las mismas fueron analizados por el laboratorio SGS del Perú S.A.C., el cual se encuentra debidamente acreditado por el INACAL.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Efectuar el monitoreo correspondiente al primer semestre del año 2019, de la calidad del agua de la planta de tratamiento de aguas residuales, en las instalaciones de la Central Hidroeléctrica San Gabán II.

2.2. Objetivos Específicos

- Determinar la calidad del agua de ingreso y en el proceso de la planta de tratamiento de aguas residuales de las instalaciones de la empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.
- Determinar la calidad del agua en el efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales de las instalaciones de la empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.

3. MARCO NORMATIVO

3.1. Reglamentación General

a. Constitución Política del Perú

La Constitución Política del Perú establece, que es deber primordial del Estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida.

b. Ley General del Ambiente Nº 28611

La presente Ley es la norma ordenadora del marco normativo legal para la Gestión Ambiental en el Perú.

Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber e contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

c. Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (D.L. N° 757)

La Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada, establece que las autoridades sectoriales competentes para conocer sobre los asuntos relacionados con la aplicación de las disposiciones del Código de Medio Ambiente y los Recursos Naturales *(La Ley General del Ambiente, publicada el 13 de octubre del 2005, derogó el Código del Medio Ambiente y Los Recursos Naturales, aprobado por el Decreto Legislativo Nº 613)*, son los ministerios de los sectores correspondientes a las actividades que desarrollan las empresa, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a los gobiernos regionales y locales conforme a lo dispuesto en la Constitución Política (*Modificado por la Novena Disposición Complementaria de la Ley Nº 26734*).

En caso de que la empresa desarrollara dos o más actividades de competencia de distintos sectores, será la autoridad sectorial competente que corresponda a la actividad de la empresa por la que se generen mayores ingresos brutos anuales.

d. Ley de Concesiones Eléctricas (D.L. 25844)

Establece en su Art. 9°, que el Estado previene la conservación del medio ambiente y el Patrimonio Cultural de la Nación, así como el uso racional de los recursos naturales en el desarrollo de las actividades relacionadas con la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.
En su Art. 3°, establece los casos en los que se requiere concesión:

- La generación de energía eléctrica que utilice recursos hidráulicos y geotérmicos, cuando la potencia instalada sea superior a 10 MW;
- La transmisión de energía eléctrica, cuando las instalaciones afecten bienes del Estado y/o requieran la imposición de servidumbre por parte de éste;
- La distribución de energía eléctrica con carácter de Servicio Público de Electricidad, cuando la demanda supere los 500 KW.

Mientras que en su Art. 4°, indica que se requiere autorización para desarrollar las actividades de generación termoeléctrica y la generación hidroeléctrica y geotérmica que no requiere concesión, cuando la potencia instalada sea superior a 500 KW.

e. Reglamento de Fiscalización de las Actividades Energéticas por Terceros (D.S. N° 029-97-EM)

Este reglamento establece que el cumplimiento de las obligaciones contenidas en las normas y disposiciones legales relacionadas a las actividades de electricidad e hidrocarburos, podrá ser fiscalizado por el Organismo Supervisor de Inversión en Energía – OSINERG, a través de empresas fiscalizadoras, (Transferencia de Funciones de OSINERGMIN al OEFA según Resolución de Concejo Directivo Nº 001-2011-OEFA/CD).

3.2. Reglamentación Específica

a. Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades Eléctricas (D.S. N° 029-94-EM)

Este reglamento tiene como objetivo normar la interrelación de las actividades eléctricas en los sistemas de generación, transmisión y distribución, con el medio ambiente, bajo el concepto de desarrollo sostenible.

Establece la obligación de presentar Estudios de Impacto Ambiental (EIA) para operaciones nuevas, Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) para las actividades que se encontraban operando a la fecha de aprobación de este reglamento; además se deberá presentar informes de gestión ambiental anual, dando cuenta sobre el cumplimiento de la legislación ambiental vigente, los avances de EIA o PAMA y los resultados de los controles efectuados sobre sus emisiones y vertimientos.

Este reglamento establece la necesidad de ejecutar monitoreos ambientales periódicos, que permitirán conocer los niveles de contaminación ambiental dentro del área de concesión de las empresas como consecuencia de sus actividades.

b. Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales (D.S. Nº 003- 2010-MINAM)

El 17 de Marzo de 2010, se publicó el D.S. Nº 003-2010-MINAM, donde se aprobaron los Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas y Municipales actualmente vigente, estableciéndose que éstos son aplicables a los efluentes de San Gabán, además son obligatorios en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental.

A continuación, se presentan los parámetros establecidos en el D.S. Nº 003-2010-MINAM, los cuales serán comparados con los resultados analíticos.

Cuadro 1: Límites Máximos Permisibles para los Efluentes de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Parámetros	Unidad	LMP de efluentes para vertidos a cuerpos de aguas
		D.S. N° 003-2010-MINAM
Aceites y grasas	mg/L	20
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	10 000
Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO5)	mg/L	100
Demanda Química de Oxigeno (DQO)	mg/L	200
pH	unidad	6.5-8.5
Solidos Totales en Suspensión	mL/L	150
Temperatura	°C	<35

4. METODOLOGÍA EMPLEADA

4.1. Parámetros Evaluados

Los parámetros considerados para la evaluación de la calidad del agua residual, son los siguientes:

- Características generales incluyendo color, caudal, pH, Cloruros, Cloro Residual, Conductividad, DBO5, DQO, N-Nitrato, Oxígeno Disuelto, Sulfuro, Sólidos Totales en Suspensión, Temperatura y Turbiedad.
- Metales tales como Arsénico Total, Plomo Total y Zinc Total
- Parámetros Microbiológicos, incluyendo Coliformes Fecales y Totales.
- Sustancias Orgánicas, incluyendo aceites y grasas (MEH).

4.2. Metodología de Muestreo

La toma y análisis de las muestras de agua se realizan utilizando como referencia, metodologías estándares y oficiales como: Standard Methods, EPA y la Resolución

Ministerial N° 273-2013-VIVIENDA Protocolo de Monitoreo de la Calidad de los Efluentes de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas.

4.3. Estaciones de Muestreo

En la Central Hidroeléctrica San gabán II, se tiene establecido las estaciones para el monitoreo de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (ver mapa en el anexo 1), cuyas características se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 2: Ubicación de las Estaciones de Monitoreo de Aguas Residuales.

ESTACIONES	COORDENADAS (WGS 84)		DESCRIPCIÓN
	LATITUD (N)	Longitud (E)	
RD - 01	8483129	342867	Ingreso de la PTAR
RD - 02	8483137	342863	Salida del decantador
RD - 03	8483133	342866	Salida de la PTAR

5. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados del análisis de las muestras en el laboratorio acreditado. Los mismos son comparados en el siguiente cuadro con los límites máximos permisibles (LMP) de la norma de referencia para aguas residuales, cuyo cumplimiento aplica en el efluente de la planta de tratamiento, que corresponde a la estación RD-03.

Cuadro 3. Resultados de la calidad de Agua Residual - PTAR

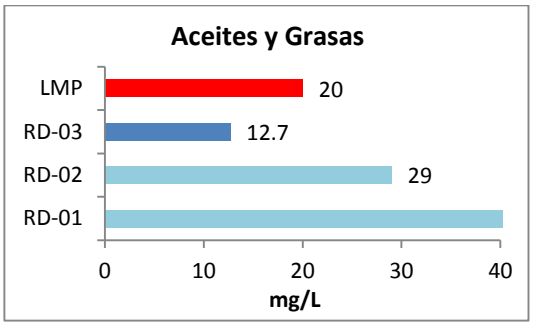
Parámetros	Unidad	RD-01 (Ingreso PTAR)	RD-02 (Salida Decantador)	RD-03 (Salida PTAR)	LMP (D.S. Nº 003-2010-MINAM)
Caudal	m^3/d	37.4	-	28.8	**
Fisicoquímicos					
Aceites y Grasas	mg/L	51.1	29	12.7	20
Cloruros	mg/L	27.817	66.604	65.464	**
Cloro Residual	mg/L	< 0.1	< 0.1	1.12	**
Color	UC	39.2	37.7	35.2	**
Conductividad	uS/cm	419	675	682	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	116.5	85.5	6.7	100
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	147.4	145.6	149	200
Nitratos	mg $NO3^-$-N/L	0.421	< 0.062	< 0.062	**
Oxígeno Disuelto	mg/L	< 1	< 1	1.8	**
pH	Unidades pH	5.98	7.13	7.13	6.5 – 8.5
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	156	90	44	150
Sulfuros	mg/L	0.0708	< 0.0019	< 0.0019	**
Temperatura	°C	18.7	19.4	19.6	<35
Turbidez	NTU	116	146	74.5	**
Arsénico (As)	mg/L	0.00123	0.00181	0.001448	**
Plomo (Pb)	mg/L	0.0006	0.0015	< 0.0006	**
Zinc (Zn)	mg/L	0.0415	0.1929	0.1391	**
Microbiológicos					
Coliformes Fecales	NMP/100mL	33000000	<1.8	<1.8	10000
Coliformes Totales	NMP/100mL	79000000	<1.8	<1.8	**

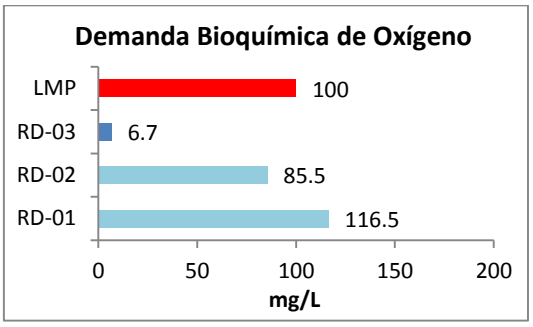
Fuente: Informe de MA1916106, SGS del Perú S.A.C.

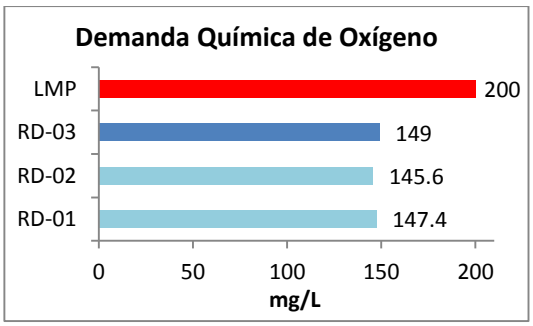
*** El parámetro no aplica*

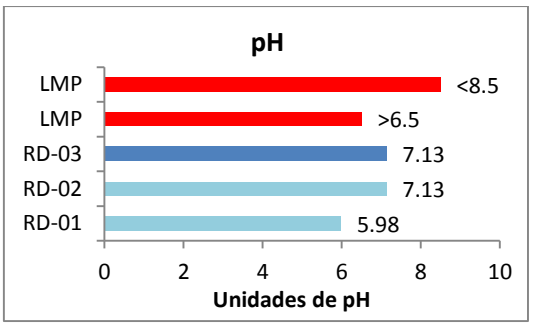
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

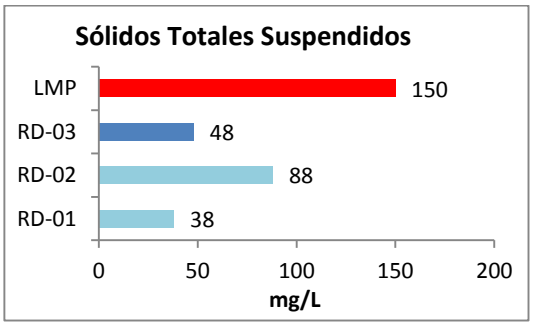
Para una mejor comprensión se ha elaborado histogramas para cada uno de los parámetros evaluados con los LMP.

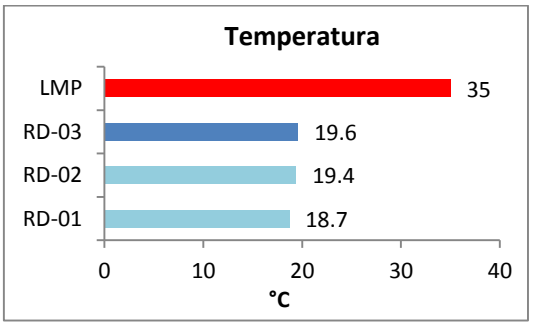


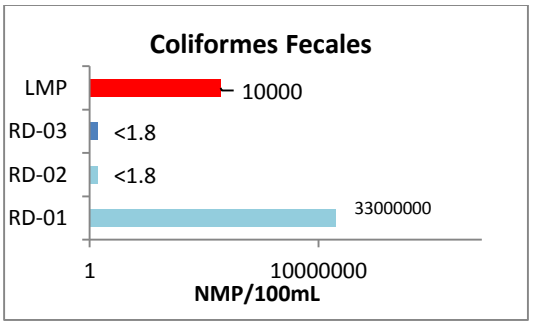












Todos los parámetros evaluados, cumplen con los límites máximos permisibles de aguas superficiales.

7. CONCLUSIONES

Los resultados muestran el efecto de depuración de la planta de tratamiento pues los parámetros indicadores de la estación RD-03 (efluente), mejoran con respecto a la estación RD- 01 (ingreso).

Los valores obtenidos en el efluente de la planta, estación RD-03, cumplen con los límites máximos permisibles establecidos en el Decreto Supremo N° 003-2010-MINAM.

8. RECOMENDACIONES

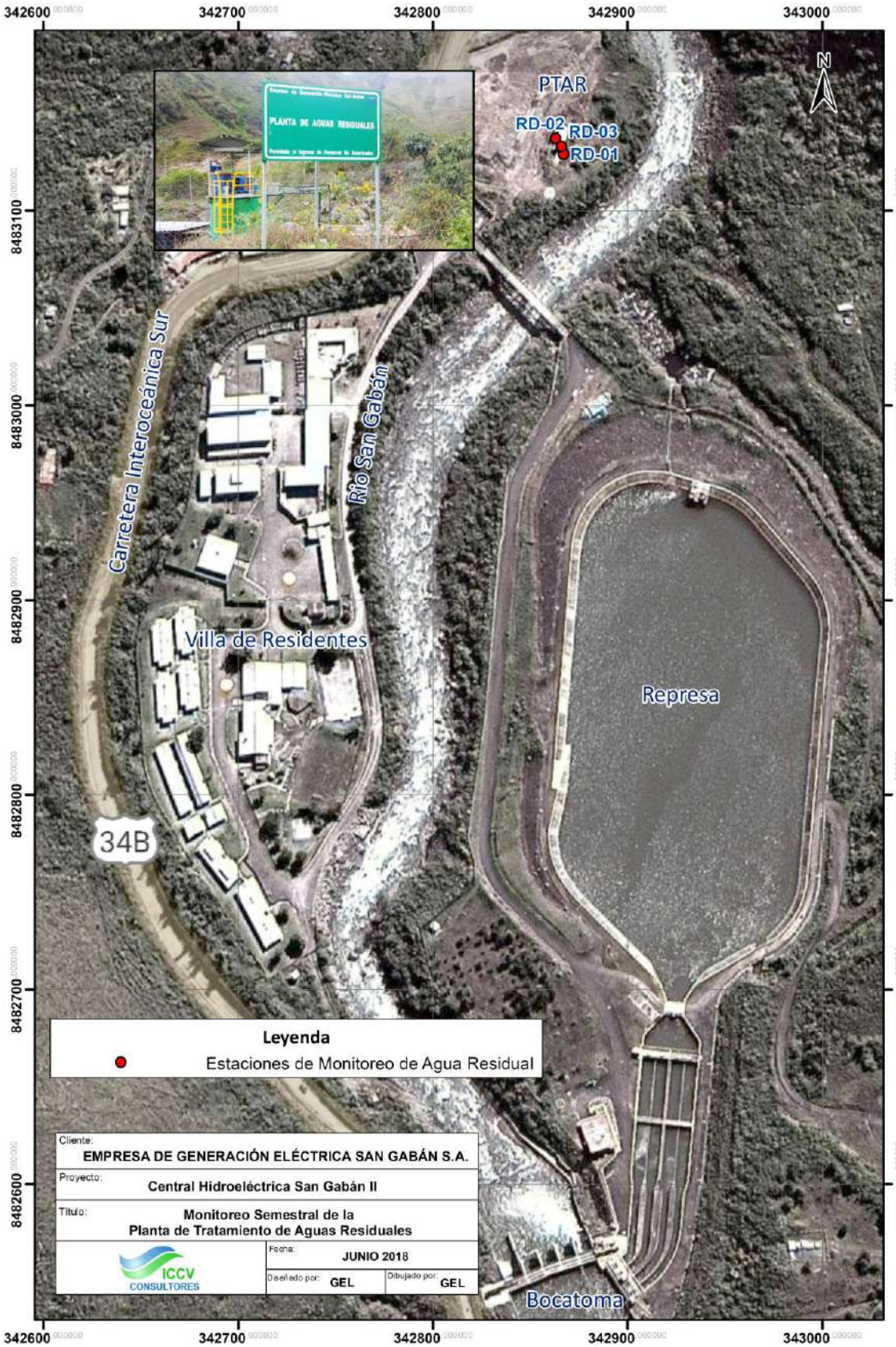
Continuar con la operación y mantenimiento de la planta de acuerdo a lo indicado en el manual de operación y mantenimiento, controlando el nivel de pH y cloro residual.

Así mismo, realizar el retrolavado del filtro de arena, de manera diaria durante 5 minutos.

9. ANEXOS

Anexo 1. Mapa de Estaciones de Monitoreo
Anexo 2. Registro Fotográfico
Anexo 3. Certificado de Acreditación del Laboratorio
Anexo 4. Informe de Ensayo de Laboratorio
Anexo 5. Certificados de Calibración de Equipos de Ensayo

ANEXO 01:
Mapa de Estaciones de Monitoreo


342600
342700
342800
342900
343000
8483100
8483000
8482900
8482800
8482700
8482600
N
PTAR
RD-02
RD-03
RD-01
PLANTA DE AGUAS RESIDUALES
Carretera Interoceánica Sur
Río San Gabán
Villa de Residentes
Represa
34B
Bocatoma
Leyenda
Estaciones de Monitoreo de Agua Residual
Cliente:
EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SAN GABÁN S.A.
Proyecto:
Central Hidroeléctrica San Gabán II
Título:
Monitoreo Semestral de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
Fecha:
JUNIO 2018
Diseñado por:
GEL
Dibujado por:
GEL
ICCV CONSULTORES

ANEXO 02:
Registro Fotográfico



Foto 01-Estación de Monitoreo RD-01

ESTACIONES	COORDENADAS (WGS 84)		UBICACIÓN
	NORTE	ESTE	
RD - 01	8483129	342867	Ingreso de la PTAR



Foto 02-Estación de Monitoreo RD-02

ESTACIONES	COORDENADAS (WGS 84)		DESCRIPCIÓN
	NORTE	ESTE	
RD - 02	8483137	342863	Salida del decantador



Foto 03-Estación de Monitoreo RD-03

ESTACIONES	COORDENADAS (WGS 84)		UBICACIÓN
	NORTE	ESTE	
RD - 03	8483133	342866	Salida de la PTAR

ANEXO 03:

Certificado de Acreditación del Laboratorio

INACAL
Instituto Nacional de Calidad
Acreditación

Certificado

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

SGS DEL PERÚ S.A.C.

Laboratorio de Ensayo

En su sede ubicada en: Ernesto Gunther Nro. 275, Parque Industrial Arequipa – distrito, provincia y departamento de Arequipa

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-05P-17F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 29 de diciembre de 2017
Fecha de Vencimiento: 28 de diciembre de 2021

JUANA HIDALGO MURRIETA
Directora de Acreditación - INACAL

Cedula N° : 0637-2017/INACAL-DA
Contrato N° : 046-2017/INACAL-DA
Registro N° : LE-002

Fecha de emisión: 04 de enero de 2018

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-acr-01P-02M Ver. 02

ANEXO 04:
Informe de Ensayo del Laboratorio

SGS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N°LE - 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1916106 Rev. 0

EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

AV. FLORAL NRO. 245 BARRIO BELLAVISTA PUNO

ENV / LB-345865-002

PROCEDENCIA : Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Villa de Residentes de la Central Hidroeléctrica San Gabán II

Fecha de Recepción SGS : 04-07-2019

Fecha de Ejecución : Del 04-07-2019 al 11-07-2019

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
RD-01
RD-02
RD-03

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 11/07/2019

Lizett M. Gonzales Carranza
C.I.P 189253
Jefe de Laboratorio - Sede Arequipa

Ada E. Paredes Escobar
C.B.P 6769
Coordinador de Laboratorio - Sede Arequipa

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

SGS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1916106 Rev. 0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					RD-01 8483129N / 342867E 03/07/2019 10:40:00 AGUA RESIDUAL AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	RD-02 8483137N / 342863E 03/07/2019 11:02:00 AGUA RESIDUAL AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	RD-03 8483133N / 342866E 03/07/2019 11:25:00 AGUA RESIDUAL AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado**	**Resultado**	**Resultado**
Análisis Fisicoquímicos							
Color Verdadero	EW_APHA2120C_DIS_AQ	UC	0.4	1.0	39.2	37.7	35.2
Turbidez	EW_APHA2130B_AQ	NTU	0.1	0.2	116.0	146.0	74.5
Conductividad	EW_APHA2510B_AQ	µS/cm	--	--	419.00	675.00	682.00
Sólidos Totales en Suspensión	EW_APHA2540D_AQ	mg Sólidos Totales en Suspensión/L	1	3	156	90	44
Potencial de Hidrógeno	EW_APHA4500HB_AQ	pH	--	--	5.98 *	7.13 *	7.13 *
Oxígeno disuelto	EW_APHA4500OC_AQ	mg DO/L	0.3	1.0	<1.0 *	<1.0 *	1.8 *
Sulfuro	EW_APHA4500S2I	mgS2-/L	0.0008	0.0019	0.0708	<0.0019	<0.0019
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EW_APHA5210B_AQ	mg/L	1.0	2.6	116.5	85.5	6.7
Demanda Química de Oxígeno	EW_APHA5220D_AQ	mgO2/L	1.8	4.5	147.4	145.6	149.0
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	51.1	29.0	12.7
Aniones							
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	27.817	66.604	65.484
Nitrato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.018	0.062	0.421	<0.062	<0.062
Análisis Microbiológicos							
Numeración Coliformes totales	EW_APHA9221B_AQ	NMP/100 mL	--	--	79000000	<1.8	<1.8
Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes	EW_APHA9221E_NMP_AQ	NMP/100 mL	--	--	33000000	<1.8	<1.8
Metales Totales							
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.438	0.484	0.147
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00123	0.00181	0.00148
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0069	0.0123	0.0075
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	0.00097	0.00028
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.102	0.226	0.204
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	13.477	32.962	32.266
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	<0.00024	0.00025	<0.00024
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0005	0.0009	0.0009
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00012	0.00025	0.00021
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00544	0.01427	0.01188
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0395	0.0638	0.0579
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	5.022	7.012	6.250
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	<0.00012	0.00014	<0.00012
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.3723	0.6679	0.4272
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0074	0.0111	0.0101
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	3.170	3.788	3.557
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.02441	0.03552	0.03224
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00218	0.00286	0.00270
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
Niquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0011	0.0025	0.0013
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0006	0.0015	<0.0006
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	22.41	20.22	19.13
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0247	0.0212	0.0194
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
Silice Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.09	0.27	21.81 *	21.60 *	20.36 *
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	10.20	10.10	9.52
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	58.812	73.871	70.687
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Thorio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0120	0.0221	0.0117
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	0.000057	<0.000010
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0415	0.1929	0.1391
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045	<0.00045	<0.00045
Datos de Campo proporcionados por el Cliente							
Caudal	EW_OPERATIONS	m³/d	--	--	37.40 *		28.80 *
Cloro Residual	EW_OPERATIONS	mg/L	--	--	0.00 *	0.00 *	1.12 *
Temperatura	EW_OPERATIONS	°C	--	--	18.7 *	19.4 *	19.6 *

SGS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N°LE - 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1916106 Rev. 0

Notas:
El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.
(*) El método indicado no ha sido acreditado por el INACAL - DA , para la matriz en mención.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

SGS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N°LE - 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1916106 Rev. 0

CONTROL DE CALIDAD

LC: Límite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery	MSD %RPD
Aceites y Grasas	mg/L	0.4	<0.4	0%	102 - 105%	101 - 104%	
Color Verdadero	UC	1.0	<1.0	1%	99 - 107%		
Conductividad	µS/cm	--		0%	99 - 100%		
Aluminio Total	mg/L	0.003	<0.003	1%	103%	107%	12%
Antimonio Total	mg/L	0.00013	<0.00013	0%	94 - 103%	100%	0%
Arsénico Total	mg/L	0.00010	<0.00010	2%	107 - 109%	91%	0%
Bario Total	mg/L	0.0003	<0.0003	3%	99 - 100%	97%	1%
Berilio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	97 - 100%	96%	0%
Bismuto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	91 - 97%	102%	1%
Boro Total	mg/L	0.006	<0.006	3%	100%	101%	0%
Cadmio Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	91 - 105%	99%	1%
Calcio Total	mg/L	0.009	<0.009	4%	98 - 101%	97%	0%
Cerio Total	mg/L	0.00024	<0.00024	1%	101 - 106%	101%	0%
Cesio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	1%	95 - 101%	105%	1%
Cobalto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	2%	99 - 101%	106%	0%
Cobre Total	mg/L	0.00009	<0.00009	2%	99 - 103%	100%	2%
Cromo Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	98 - 105%	102%	2%
Estaño Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	96 - 111%	96%	0%
Estroncio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	3%	103 - 108%	101%	1%
Fósforo Total	mg/L	0.047	<0.047	0%	99%	99%	5%
Galio Total	mg/L	0.00012	<0.00012	1%	91 - 101%	106%	2%
Germanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	104 - 105%	99%	6%
Hafnio Total	mg/L	0.00015	<0.00015	0%	93 - 103%	102%	3%
Hierro Total	mg/L	0.0013	<0.0013	1%	98 - 102%	99%	4%
Lantano Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	101 - 109%	107%	1%
Litio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	6%	102 - 103%	99%	3%
Lutecio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	95 - 103%	91%	2%
Magnesio Total	mg/L	0.003	<0.003	3%	98 - 103%	98%	0%
Manganeso Total	mg/L	0.00010	<0.00010	1%	102 - 104%	94%	0%
Mercurio Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0%	102%	104%	1%
Molibdeno Total	mg/L	0.00006	<0.00006	7%	96 - 103%	100%	5%
Niobio Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	102 - 103%	96%	1%
Níquel Total	mg/L	0.0006	<0.0006	3%	98 - 100%	95%	14%
Plata Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0%	103 - 108%	103%	0%
Plomo Total	mg/L	0.0006	<0.0006	7%	100 - 108%	108%	0%
Potasio Total	mg/L	0.13	<0.13	1%	103%	97%	1%
Rubidio Total	mg/L	0.0009	<0.0009	6%	103 - 105%	108%	0%
Selenio Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0%	103%	98%	0%
Silice Total	mg/L	0.27	<0.27	5%	108%	88%	0%
Silicio Total	mg/L	0.13	<0.13	5%	108%	88%	0%
Sodio Total	mg/L	0.019	<0.019	0%	98 - 106%	103%	0%
Talio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	103 - 108%	92%	0%
Tantalio Total	mg/L	0.0021	<0.0021	0%	97 - 102%	94%	0%
Teluro Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	103 - 105%	100%	0%
Thorio Total	mg/L	0.00019	<0.00019	0%	101 - 108%	96%	4%
Titanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	2%	98%	98%	7%
Uranio Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0%	103 - 106%	97%	2%
Vanadio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	102 - 103%	99%	1%
Wolframio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	92 - 103%	99%	0%
Yterbio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	101 - 104%	91%	0%
Zinc Total	mg/L	0.0026	<0.0026	5%	99 - 103%	98%	0%
Zirconio Total	mg/L	0.00045	<0.00045	0%	98 - 103%	103%	2%
Turbidez	NTU	0.2		1%	98 - 100%		
Cloruro	mg/L	0.093	<0.093		100 - 101%	101 - 103%	0%
Nitrato	mg/L	0.062	<0.062		102 - 104%	101 - 102%	0 - 1%
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	2.6	<2.6	3%	101 - 105%		
Potencial de Hidrógeno	pH	--		0%	100%		
Demanda Química de Oxígeno	mgO2/L	4.5	<4.5		104%	111%	0%
Oxígeno disuelto	mg DO/L	1.0	<1.0	0 - 1%	99%		
Sólidos Totales en Suspensión	mg Sólidos Totales en Suspensión/L	3	<3	2 - 3%	102 - 105%		
Sulfuro	mgS2-/L	0.0019	<0.0019		98 - 105%	98 - 102%	0 - 1%

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1916106 Rev. 0

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EW_APHA2120C_DIS_AQ	Arequipa	Color Verdadero	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed.: 2017. Color. Spectrophotometric-Single-Wavelenght Method (Proposed)
EW_APHA2130B_AQ	Arequipa	Turbidez	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23 rd Ed.: 2017. Turbidity. Nephelometric Method
EW_APHA2510B_AQ	Arequipa	Conductividad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510-B, 23rd Ed: 2017. Conductivity: Laboratory Method
EW_APHA2540D_AQ	Arequipa	Sólidos Totales en Suspensión	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540-D; 23rd Ed: 2017. Solids: Total Suspended Solids dried at 103-105 °C
EW_APHA4500HB_AQ	Arequipa	Potencial de Hidrógeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+-B; 23rd Ed: 2017. pH Value: Electrometric Method.
EW_APHA4500OC_AQ	Arequipa	Oxígeno Disuelto	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-O-C; 23rd Ed: 2017. Oxygen (Dissolved): Azide Modification
EW_APHA4500S2I	Callao	Sulfuro	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S2-I; 23rd Ed: 2017. Distillation, Methylene Blue Flow Injection Analysis Method (Validado) 2017.
EW_APHA5210B_AQ	Arequipa	Demanda Bioquímica de Oxigeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B ;23rd Ed: 2017. Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD test
EW_APHA5220D_AQ	Arequipa	Demanda Química de Oxigeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D; 23rd Ed: 2017. Chemical Oxygen Demand, Closed Reflux, Colorimetric Method
EW_APHA9221B_AQ	Arequipa	Numeración de Coliformes totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221B, 23rd Ed.:2017 ; Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique
EW_APHA9221E_NMP_AQ	Arequipa	Numeración de Coliformes fecales o Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221E.1, 23rd Ed. 2017; Multiple-tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium).
EW_ASTMD3921_AQ	Arequipa	Aceites y Grasas	ASTM D3921 - 96 (Reapproved 2011).Standard Test Method for Oil and Grease and Petroleum Hydrocarbons in Water -(Validado)2014
EW_EPA200_8_AQ	Arequipa	Metales Totales	EPA 200.8, Rev 5.4:1994. Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry (Validado).2016.
EW_EPA300_0_AQ	Arequipa	Cloruro	EPA 300.0, Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW_EPA300_0_AQ	Arequipa	Nitrato	EPA 300.0, Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio., su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial, salvo autorización escrita de SGS de Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayada(s) y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas.

Última Revisión Julio 2015

ANEXO 05:

Certificados de Calibración de Equipos de Ensayo

SISTEMA ANALIZADOR FIA	VERIFICACION OPERACIONAL	OI/VO-01 Edición Nº 01 Revisión 02

Reporte de servicio N° 000742/2018

I.-INFORMACIÓN GENERAL **Fecha:** 11 agosto de 2018

CLIENTE : SGS del Perú S.A.C.
DIRECCIÓN : Av. Elmer Faucett 3348 - Callao
UBICACIÓN : Laboratorio de Medio Ambiente
RESPONSABLE : Ing. Junior Ñiquen
CODIGO : MA-200-TA

II.-INFORMACIÓN DEL EQUIPO

PLATAFORMA
- ☑ FS 3100
- ☐ FS 3700

MUESTREADOR
- ☑ 3360
- ☐ 3090

INSTRUMENTOS	MODELO	N° DE SERIE
Main Detector	322689	203831627
Auxiliary Detector	322689	203833629
Bomba Peristáltica	ISM938E	266395-3
Automuestreador	ASX-520	011208A520

SOFTWARE CONTROL	VERSION
☑ WinFlow	4.2
☐ FlowView	

III.-PROCEDIMIENTO DE VERIFICACION OPERACIONAL

a. **PARAMETROS**

- ☑ Fosforo Total
- ☑ Ortofosfato
- ☑ Fenol
- ☑ MBAS
- ☐ Cianuro Total
- ☐ Cianuro Wad
- ☐ Cianuro Libre
- ☑ Sulfuro
- ☑ Nitrito
- ☑ Nitrato
- ☑ Nitrogeno Total

☐ Otros: _____

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

MS CONSULTORIA EMPRESARIAL SAC
Av. Brasil N 2981 Dpto. 1503, Magdalena del Mar
www.msconsultoria.com.pe

SISTEMA ANALIZADOR FIA	VERIFICACION OPERACIONAL	OI/VO-01 Edición Nº 01 Revisión 02

b. CONDICONES AMBIANTALES Y CONEXIONES ELECTRICAS

VERIFICACION	LIMITE		RESULTADO	ESTATUS
1. Condiciones Ambientales				
Temperatura (°C)	15	45	21.4	PASSED
Humedad (%HR)		80	61.0	PASSED
2. Conexiones Electricas				
Línea-Neutro (V)	210	230	219.30	PASSED
Línea-Tierra (V)	210	230	219.10	PASSED
Neutro-Tierra (V)	0	1	0.20	PASSED

c. EVALUACION DE CONDICION INSTRUMENTALES

VERIFICACION	VEREDICTO	
	PASSED	FAILED
Conexiones Electricas	☑	☐
Conexiones de Flujo liquido	☑	☐
Funcionalidad del Software	☑	☐
Funcionalidad de la Bomba	☑	☐
Funcionalidad del Main detector y Auxiliary detector	☑	☐
Funcionalidad del Autosampler	☑	☐

d. EVALUACION DE CONDICION ANALITICAS

VERIFICACION	VEREDICTO	
	PASSED	FAILED
Configurar el sistema de acuerdo al método a ensayar.	☑	☐
Usar reactivos y soluciones de recien preparadas.	☑	☐
Verificar la hermeticidad del sistema cuando opera con flujo de líquidos.	☑	☐
Configurar el software para la edición de método, tabla de muestras y adquisición de datos.	☑	☐

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

SISTEMA ANALIZADOR FIA	VERIFICACION OPERACIONAL	OI/VO-01 Edición Nº 01 Revisión 02

e. EVALUACION DE PRUEBAS

PRUEBA	VEREDICTO	
	PASSED	FAILED
1. Ruido		
Configurar el sistema de acuerdo al método a ensayar.	☑	☐
Realizar la prueba de sensibilización usando un estándar de acuerdo a cada método a realizar.Realizar repetidas inyecciones.	☑	☐
Hacer fluir solamente agua por el sistema, permitir que estabilice por lo menos 15 minutos.	☑	☐
Configurar el software para la edición de método, tabla de muestras y adquisición de datos.	☑	☐
Evaluar la señal emitida por el detector. Evaluar resultados.	☑	☐
2. Linealidad		
Configurar el sistema de acuerdo al método a ensayar	☑	☐
Realizar una secuencia con estándares de por lo menos tres puntos.	☑	☐
Evaluar los resultados.	☑	☐
3. Reproducibilidad		
Configurar el sistema de acuerdo al método a ensayar	☑	☐
Realizar una secuencia con estándares de por lo menos tres puntos.	☑	☐
Realizar la calibración y llevar a cabo el análisis de por lo menos tres repeticiones de un estándar de valor conocido. Evaluar los resultados.	☑	☐

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

MS CONSULTORIA EMPRESARIAL SAC
Av. Brasil N 2981 Dpto. 1503, Magdalena del Mar
www.msconsultoria.com.pe

SISTEMA ANALIZADOR FIA	VERIFICACION OPERACIONAL	OI/VO-01 Edición Nº 01 Revisión 02

IV.-RESULTADOS

1. DETERMINACION DE NITRITOS N-NO2

a. Prueba de Ruido

PRUEBA		LIMITE	RESULTADO	ESTATUS
1. Prueba de Ruido				
Vertical baseline noise (µAµ)	<	1000	200.0	PASSED
Drift base (µAµ/300sg)	<	1000	350.0	PASSED

b. Prueba de Reproducibilidad

Prueba de reproducibilidad	
Muestra repetición	Concentración 0.5 ppm
1	0.507369
2	0.508879
3	0.508613
4	0.507573
5	0.507832

PRUEBA		LIMITE	RESULTADO	ESTATUS
b.1. Prueba de Reproducibilidad				
RSD (%)	<	2	0.1299	PASSED
b.2. Prueba de Reproducibilidad				
R (%)	>	90	101.6106	PASSED

HUMING INGENIEROS S.A.C. VºBº

MS CONSULTORIA EMPRESARIAL SAC
Av. Brasil N 2981 Dpto. 1503, Magdalena del Mar
www.msconsultoria.com.pe

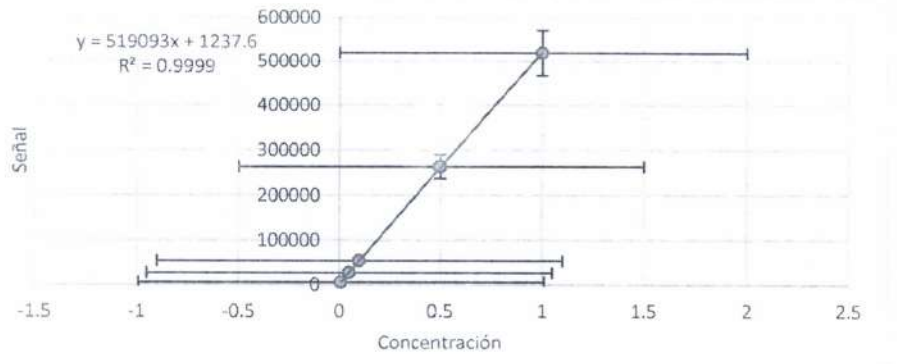
SISTEMA ANALIZADOR FIA	VERIFICACION OPERACIONAL	OI/VO-01 Edición Nº 01 Revisión 02

c. Prueba de Linealidad

NC	95 %

	X Concentración (ppm)	Y Señal
	0.01	5307
	0.05	26589
	0.1	53521
	0.5	263478
	1	518988
P-valor	0.124	0.130
	Normal	Normal

c.1. Plot



Función de regresión:

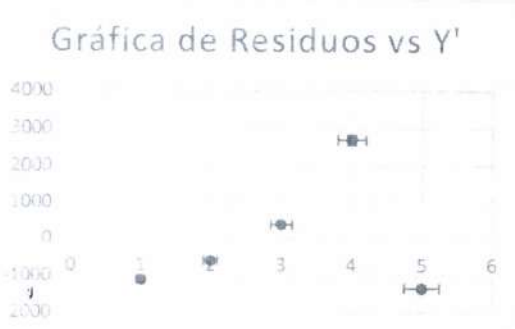
y =519093.2479x + 1237.6417

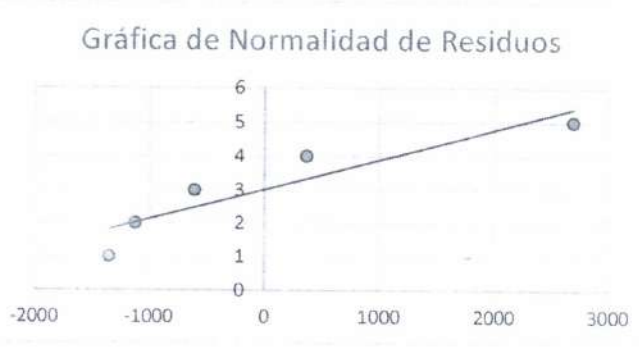
Soporte Técnico	Página 5 de 8

SISTEMA ANALIZADOR FIA	VERIFICACION OPERACIONAL	OI/VO-01 Edición Nº 01 Revisión 02

c.2. Análisis Residual

X Concentración	Y Señal (cps)	Y^ Ajustado	ei Residuo
0.01	5307	6428.574183	-1121.574183
0.05	26589	27192.3041	-603.3040985
0.1	53521	53146.96649	374.0335076
0.5	263478	260784.2656	2693.734357
1	518988	520330.8896	-1342.889582





P-valor: 0.208
Distribución de residuos: Normal

Soporte Técnico	Página 6 de 8

SISTEMA ANALIZADOR FIA	VERIFICACION OPERACIONAL	OI/VO-01 Edición Nº 01 Revisión 02

c.3. Análisis de estocásticos

r =	0.999972	±	0.000028
R^2 =	0.999944		
t_o =	230.54		
t_c =	3.182		

Sentencia:

Los datos tabulados evidencian relación entre las variables predictivas y continuas

Cov (X ; Y) = 73864.893

Sentencia:

Los datos tabulados evidencian relación entre las variables predictivas y continuas

SENTENCIA FINAL:

La tabulación presenta una correcta linealidad paramétrica

PRUEBA		LIMITE	RESULTADO	ESTATUS
c.1. Prueba de Linealidad				
Coeficiente de correlacion (r)	<	0.995	0.999972	PASSED

Modelamiento de Incertidumbre:

Reporte (xo) = 0.5080532

Número de repeticiones (m) = 5

Incertidumbre estándar asociada = 0.00241271

HUIMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

MS CONSULTORIA EMPRESARIAL SAC
Av. Brasil N 2981 Dpto. 1503, Magdalena del Mar
www.msconsultoria.com.pe

SISTEMA ANALIZADOR FIA	VERIFICACION OPERACIONAL	OI/VO-01 Edición Nº 01 Revisión 02

V. REACTIVOS Y ESTANDARES

Estándares y/o Reactivos	Marca	Lote
Curva (Nitrito de Sodio)	Merck	A0723349
Patrón (Solución Nitrato de	Sigma-Aldrich	SZBD0970V
Acido ortofosforico	Merck	K47754573612
Sulfanilamida	J.T. Baker	I155903
N(1-naftil)Etilen Diamina 2HCl	Merck	K48250837
Imidazol	Merck	L017147916

VI. CONCLUSION

El Sistema Analizador Multiparámetro cumple con las especificaciones técnicas del fabricante.

- Firma del Cliente:

Frank Tulcanaza

- Nombre y firma del responsable del servicio MS:

Ing. Nelson Floriano Villacorta

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

CARGO

Reactivos para Análisis S.A.C.

REPORTE DE VERIFICACIÓN OPERACIONAL DEL CROMATOGRAFO IONICO ICS 3000 / AS

San Borja, 27 de Septiembre del 2018. ST2018 - 381

Señores:
SGS DEL PERU SEDE AREQUIPA- Laboratorio Medio Ambiente
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial- Arequipa
Presente.-
Att: Lizett Madeleyne Gonzales Carranza

Equipamiento Instalado:

Cromatografo Iónico ICS 3000

	Modelo	N° de serie
Bomba Dual Isocratica / Gradiente	DP-1 / SP -1	10030460
Generador de Eluente	EG-1	10030065
Modulo Cromatografico / Detector	DC-2	10030458
Automuestreador AS	AS-1	10030363

Software de Control	Versión
Chromeleon	6.80

I.- Acciones Generales: **OK**

1.- Verificación del voltaje de entrada al equipo:

línea- neutro	(220v +/- 10%)	230 V	☑
línea -tierra	(220v +/- 10%)	230 V	☑
neutro-tierra	(entre 0 a 1v)	0.1 V	☑

2.- El equipo utiliza:

Estabilizador Ferrorresonante ☑
UPS ☑

3.- Verificación de las condiciones Ambientales en el área de trabajo:

Temperatura	(entre 14 y 40 °C)	23 °C	(< 2 °C/ hora)	☑
Humedad	(entre 20 y 80%)	50%		☑

Observaciones:

.....
.....
.....
.....

HUMMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Reactivos para Análisis S.A.C.

II.- Generalidades: OK

1.- Se realiza una inspección general para verificar el estado en que se encuentra el sistema completo. ☑
2.- Se enciende el equipo para verificar el self-test de inicialización. ☑
3.- Se ingresa al software Chromeleon y se verifica la comunicación entre equipo y el software de control. ☑
4.- Se verifica la performance de la línea base pasando agua así como eluente. ☑
5.- Prepare el sistema para la verificación operacional. ☑
5.- Se inyecta un estándar como muestra para verificar el funcionamiento de las demás partes del equipo a manera de pre-mantenimiento. ☑

III.- Explicación de las pruebas de validación del sistema ICS-3000 / AS:

La validacion del equipo ICS3000 consiste en pasar las siguientes pruebas al equipo, con resultados satisfactorios en todas las pruebas. Los detalles de reactivos y herramientas usadas durante cada prueba estan detalladas en los reportes de Chromeleon. Estas pruebas se aplican a ambos sistemas, salvo indicacion en la descripcion.

1.- Warm Up ☑

Es una secuencia usada para asegurar que todas las partes del sistema se encuentren respondiendo apropiadamente y sean registradas en el log book del sistema (luego usado para actualizar la información en el file del reporte).

2.-Baseline Noise and Drif Test ☑

Se realiza solo usando el agua como eluente a un flujo de 1.0 ml/min.
El ruido es calculado dividiendo la señal de línea base evaluado en 20 minutos en intervalos de 1 minuto. Este ruido es la distancia promedio entre líneas paralelas de medidas de valores máximos y mínimos y la regresión lineal. Para calcular el Drift (Deriva), el software Chromeleon usa el método de mínimos cuadrados y calcula la regresión lineal de valores medidos. La pendiente de la . curva indica la deriva de la señal medida y la cantidad de la pendiente indica la cantidad de deriva.

3.-Inyector Precisión ☑

La precisión de la inyección es determinada realizando replicas de inyecciones de un estándar usando un volumen de muestra fija. Un estándar de 50ppm de Nitrato es inyectado y agua es usado como eluente a un flujo de 1.0 ml/min.

4.- Sample Carry-Over ☑

La evaluación del Carry Over es incluida en el misma secuencia como prueba de la Precisión de la inyección. El área de un pico es calculado para determinar la muestra carry-over.

5.- Detector Linearity ☑

La linealidad del Detector para detectores de conductividad usa una secuencia de 5 inyecciones de un estándar de nitrato en 5, 10, 25, 50 y 100ppm. Agua deionizada es usado como eluente a un flujo de 1.0 ml/min.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Reactivos para Análisis S.A.C.

6.- Injector Linearity ☑

La linealidad del inyector es determinada realizando 5 inyecciones de estandard de volumenes de 10uL, 20uL, 30uL, 40uL y 50uL. Un estandar de 50ppm de nitrato es inyectado y agua es utilizado como eluente a un flujo de 1.0 ml/min.

7.- Flow Rate Accuracy and Precisión Qualification ☑

La exactitud y precisión de la bomba es calificada por la exactitud midiendo 5 aliquots de eluente hacia un beaker tarado por exactamente 5 minutos cada uno. La válvula de inyección es usada para medir los 5 minutos del aliquot y el volumen de cada aliquot es determinado gravimetricamente.
La exactitud y precisión de la bomba es calificada por la exactitud midiendo y comparando los valores teóricos (5ml en 5min.) para cada una de los 5 alicuotas y la precisión es medida determinando la desviación estándar relativa de las 5 alicuotas.

8.- Eluent Generator Current Qualification ☑

La calificación de la corriente del generador de eluente es determinada realizando una gradiente del EG, variando la concentración del eluente en valores ya configurados por el fabricante. El generador de eluente aplica una corriente especifica para el cartucho EluGen dependiendo de la concentración del eluente y el tipo de cartucho seleccionado.

9.- Column Heater Temperature Qualification (comun a ambos sitemas) ☑

La temperatura del compartimiento de columna es calificado midiendo la temperatura del plato del compartimiento de la columna después de haber equilibrado la temperatura por lo menos 15 minutos. La temperatura es medida de un termómetro validado y comparado con la temperatura que se displaya en el software Chromeleon. Durante la secuencia la temperatura es configurada a 30°C.

10.- Gradient Pump Accuracy (solo aplica sistema 1) ☐

Se utiliza ambos eluentes agua y KCl para combinarlos en diferentes porcentajes y reportar el estado de las valvulas gradientes del sistema.

IV.- Conclusión:

Equipo Operativo y Validado

Solo se realizo la verificacion al sistema 2 (Bomba Isocratica).

Ing. de Servicio: **Ronald Medina**

Responsable: _____

Reactivos para Analisis SAC CIP. RONALD MEDINA LL. Soporte Técnico Reactivos Para Análisis S.A.C.

Cliente Ada Paredes

x Ada Paredes Escobar.
Coordinador de Laboratorio

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Reactivos para Análisis S.A.C.

REPORTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL EQUIPO

Jueves 27 de Septiembre del 2018. ST2018-381

Señores:
SGS DEL PERU SEDE AREQUIPA
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial - Arequipa

Presente.-
Att: Lizett Madeleyne Gonzales Carranza

Equipamiento Instalado:

Cromatografo Ionico ICS 3000

	Modelo	N° de serie
Bomba Dual Isocratica / Gradiente	DP-1 / SP-1	10030460
Generador de Eluente	EG-1	10030065
Modulo Cromatografico / Detector	DC-2	10030458
Automuestreador	AS	10030363

Software de Control	Versión
Chromeleon	6.80

1.- Verificación del voltaje de entrada al equipo:

línea- neutro	(220v +/- 10%)	230 V	☑
línea -tierra	(220v +/- 10%)	230 V	☑
neutro-tierra	(entre 0 a 1v)	0.1 V	☑

2.- El equipo utiliza:

Estabilizador	☑
UPS	☑

3.- Verificación de las condiciones Ambientales en el área de trabajo:

Temperatura	(entre 14 y 40°C)	23 °C	(< 2 °C/ hora)	☑
Humedad	(entre 20 y 80%)	50%		☑

Observaciones:

.....
.....
.....
.....

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

a Civil 657- 661 6to piso San Borja Urb. Corpac - Perú Fax: (511) 452 0789 Telf.: (511) 451 2457 / (511) 451 9648 / (511) 561 0781
www.rpaperu.com rpasa@rpaperu.com

Reactivos para Análisis S.A.C.

II.- Acciones de Pre-Mantenimiento Preventivo del Equipo:	OK
1.- Se realiza una inspección general para verificar el estado en que se encuentra el sistema completo.	☑
2.- Se enciende el equipo para verificar el self-test de inicialización.	☑
3.- Se ingresa al software Chromeleon y se verifica la comunicación entre equipo y el software de control.	☑
4.- Se verifica la performance de la línea base pasando agua como eluyente.	☑
5.- Se inyecta un estándar como muestra para verificar el funcionamiento de las demás partes del equipo a manera de pre-mantenimiento.	☑

III.- Acciones del Mantenimiento Preventivo del Equipo:	OK
1.- Se apaga el equipo y se procede a realizar las acciones de mantenimiento.	☑
2.- Se desensambla las cubiertas del equipo y se realiza una limpieza interna.	☑

1.- Bomba ICS 3000	
1.- Se desensambla la bomba primaria y secundaria y se procede a limpiarlas.	☑
2.- Se reemplaza los sellos de bomba, sellos de lavado si fuesen necesarios.	☑
3.- Se procede a limpiar la válvula de entrada y la válvula de salida.	☑
4.- Se limpia y verifica el estado de los cartuchos de la válvula de entrada y de la válvula de purga. Si fuese necesario reemplácelos.	☑
5.- Se limpia y verifica el funcionamiento de la válvula Prime y la válvula de purga.	☑
6.- Se limpia y se verifica el estado de los pistones.	☑
7.- Se verifica el estado del filtro de cabeza de botella.	☑
8.- Se verifica el funcionamiento de la válvula de eluente.	☑
9.- Se reemplaza el agua del botellón si fuese necesario.	☑
10.- Se reensambla la bomba, se purga y se realiza un prime.	☑
11.- Se verifica el funcionamiento del degasificador.	☑

Observaciones:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

HUMMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

a Civil 657- 661 6to piso San Borja Urb. Corpac - Perú Fax: (511) 452 0789 Telf.: (511) 451 2457 / (511) 451 9648 / (511) 561 0781
www.rpaperu.com rpasa@rpaperu.com

2.- Válvula de Inyección ICS 3000 OK

1.- Se desensambla la válvula de inyección y se procede a limpiarla. ☑
2.- Se limpia y verifica el estado del sello de rotor. Si fuese necesario reemplácelo. ☑
3.- Se limpia y verifica el estado del sello posterior. Si fuese necesario reemplácelo. ☑
4.- Se limpia y verifica el estado del stator face. Si fuese necesario reemplácelo. ☑
5.- Se verifica el estado de los orings, Si fuese necesario reemplácelos. ☑
6.- Se reensambla la válvula de inyección, se conmuta la válvula y se verifica que no haya fugas. ☑

Observaciones:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3.- Compartimiento para columna ICS 3000

1.- Se desensambla el compartimiento para columna y se procede a limpiarla. ☑
2.- Se reensambla el compartimiento de columna. ☑
3.- Se verifica su funcionamiento evaluando la temperatura reportada en el software a diferentes valores y comparándolo con un termómetro certificado. ☑
Nota: Si estuviera fuera del rango especificado por el fabricante proceder a recalibrar la temperatura del compartimiento de la columna. ☑

Observaciones:

.....
.....
.....
.....
.....

4.- Detector ICS 3000

1.- Verifique que no hay fugas y púrguelo. ☑
2.- Si fuese necesario calibre la celda de conductividad. ☑

Observaciones:

.....
.....
.....
.....
.....

HUMMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

a Civil 657- 661 6to piso San Borja Urb. Corpac - Perú Fax: (511) 452 0789 Telf.: (511) 451 2457 / (511) 451 9648 / (511) 561 0781
www.rpaperu.com rpasa@rpaperu.com

5.- Automuestreador AS OK

1.- Verificar el funcionamiento correcto del automuestreador ☑
2.- Verifique no haya fugas en la conexiones internas del automuestreador. ☑
3.- Reemplace el sellos de rotor, tuberias peek celestes, asiento de aguja. ☑
4.- Reemplace aguja de Autosampler. ☑

Observaciones:

.....
.....
.....
.....
.....

IV.- Prueba Final: OK

1.- Encienda el sistema completo y verifique el valor de línea base tanto con agua así como con el eluente. ☑
2.- Verifique la presión alcanzada en el sistema en estas condiciones. ☑
3.- Inyecte un estándar como muestra y verifique resultados. ☑

V.- Conclusión:

EQUIPO OPERATIVO

Solo se realizo Mantenimiento preventivo a la bomba Isocratica.
Solo se Corrieron pruebas en la sistema 2, bomba Isocratica.

VI- Observaciones y/o recomendaciones:

Se Reemplaza el mecanismo de bomba del sistema 2 (Bomba Isocratica
Se recomienda cambiar la valvula del autosampler por encontra burbujas en la tuberia.
Reemplazar la manguera de la botella de agua de la bomba 2.
Se recominda kit de manteniento preventivo de la bomba, de la vavula, del autosampler
Se lubrica los ejes del brazo del autosampler
Se recomienda el cambio de la jeringa del autosampler.

Ing. de Servicio: Ronald Medina

Responsable: _____

CIP. RONALD MEDINA LL.
Soporte Técnico
Reactivos Para Análisis S.A.C.

Reactivos para Analisis SAC _____ **Cliente** _____

x Ada Paredes Escobar.
Coordinador de Laboratorio

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

a Civil 657- 661 6to piso San Borja Urb. Corpac - Perú Fax: (511) 452 0789 Telf.: (511) 451 2457 / (511) 451 9648 / (511) 561 0781
www.rpaperu.com rpasa@rpaperu.com

CARGO

Reactivos para Análisis S.A.C.

REPORTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y VERIFICACION OPERACIONAL

San Borja, Jueves 27 de Sepetiembre de 2018 ST2018 -282

Señores:
SGS DEL PERU SAC- SEDE AREQUIPA

Presente.-
Att: Lizett Madeleyne Gonzales Carranza

Equipamiento Instalado:

	Modelo	Numero de serie
Espectrofotómetro FT-IR	Nicolet iS5	ASC1400192
Accesorios Inteligentes		
Transmission	iD1	
ATR	iD5	
Software de Control	**Versión**	
OMNIC	8.2	

I.- Acciones Generales: **OK**

1.- Verificación del voltaje de entrada al equipo:

línea - neutro (220v +/- 10%)	210V	☑
línea - tierra (220v +/- 10%)	210V	☑
neutro - tierra (entre 0 a 1v)	0.1V	☑

2.- El equipo utiliza:

Estabilizador	☑
UPS	☑

2.- Verificación de las condiciones Ambientales en el área de trabajo:

Temperatura (entre 16 y 27 °C)	23°C	☑
Humedad (entre 35 y 70%)	--	☑

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Civil 657- 661 6to piso San Borja Urb. Corpac - Perú Fax: (511) 452 0789 Telf.: (511) 451 2457 / (511) 451 9648 / (511) 561 0781
www.rpaperu.com rpasa@rpaperu.com

II.- Acciones del Mantenimiento Preventivo y Verificación Operacional: OK

1.- Encendido del equipo y Diagnostico General del Sistema (Background, Bench Diagnostic, Interferograma y Performance Test) ☑

BENCH DIAGNOSTIC				
Descripción	V. Nominal	Vfin.Medido	Rango	Pasa
Power Supply	5 V	4.81V	4.50 a 5.50 V	☑
	+ 12 V	11.36V	10.80 a 13.20 V	☑
	- 12 V	-11.61V	- 13.20 a - 10.80 V	☑
	+ 1.25 V	1.23V	1.08 a 1.32 V	☑
	+ 1.5	1.47V	1.35 a 1.65 V	☑
	+ 3.3 V	3.25V	3.00 a 3.60 V	☑
	+ 3.3 V-Core	3.23V	3.00 a 3.60 V	☑
Láser Current		3.98 mA	1.00 a 10.00 mA	☑
Láser Temp.		30.32°C	28.00 a 32.00 °C	☑
Láser Frequency		11731.62		☑
Source Voltage		8.56V	8.0 a 10.00 V	☑
Source Current		1.69A	0.50 a 2.00 A	☑
Source Power		14.50W		☑
Modulator Temperature		30.17°C	0.00 a 70.0 °C	☑
Board Temperature		54.51°C	0.50 a 70.0 °C	☑
Internal Humidity		16.71	2.00 a 50.00	☑

INTERFEROGRAMA				
Descripción	Voltaje Medido	Ubicación	Rango	Pasa
V pico máx.	7.95	2048		☑
V pico mín.	-4.23	2048		☑
V p-p	12.18		> a 5.0	☑

2.- Alineacion del instrumento usando la pestaña Diagnostic de Experiment Setup. ☑

3.- Verificación del estado de desecadores e Indicadores de humedad. ☑
Obs: Si es necesario regenerar y cambiar los desecadores.

4.- Verificacion de linea de purga 5 PSI y 1 SCFH ☑

5.- Procedimiento de Acciones de Mantenimiento. ☑

6.- Verificar que las ventanas del compartimiento de muestras esten en buen estado.

7.- Desensamblaje y limpieza general del equipo, incluyendo compartimiento de muestras y accesorios. ☑

8.- Verificación del estado de los espejos de la optica del instrumento. ☑

9.- Verificación de la fuente IR, debe estar incandescente de forma uniforme. ☑

10.- Purga del equipo, Chequeo del ventilador de la fuente. ☑

11.- Chequeo de Voltaje pico a pico con ganancia=1, apertura=abrir y Vel.=0.47 ☑

12.- Estado del ruido del sistema (Performance test). ☑

PERFORMANCE TEST				
Valor Esperado		Valor medido		Pasa
0.250		0.007		☑

13.- Pruebas de Post-Mantenimiento

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

a Civil 657-661 6to piso San Borja Urb. Corpac - Perú Fax: (511) 452 0789 Telf.: (511) 451 2457 / (511) 451 9648 / (511) 561 0781
www.rpaperu.com rpasa@rpaperu.com

Reactivos para Análisis S.A.C.

14.- Correr Idoneidad del sistema.
15.- Correr Verificacion de Performance
Nota: Se adjuntan impresiones de las pruebas.

III.- Conclusiones:

Equipo Operativo y Validado

IV.- Observaciones y/o Recomendaciones:

Se cambia el Source IR.
Se cambia los dos desecantes.

Ing. de Servicio: Ronald Medina

Responsable :

CIP. RONALD MEDINA LL.
Soporte Técnico
Reactivos Para Análisis S.A.C.

Reactivos para Análisis SAC **Cliente**

X Ada Paredes Escobar
Coordinador de Laboratorio.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

a Civil 657- 661 6to piso San Borja Urb. Corpac - Perú Fax: (511) 452 0789 Telf.: (511) 451 2457 / (511) 451 9648 / (511) 561 0781
www.rpaperu.com rpasa@rpaperu.com

KOSSOMET
CONFIABILIDAD Y EXPERIENCIA A SU SERVICIO

Certificado de Calibración

Calibration Certificate

N° CE18-0060

Cliente: *Customer*	**SGS DEL PERU S.A.C.**
Dirección: *Address*	Av. Elmer Faucett N° 3348 Z.I. Urb. Industrial Bocanegra (Callao/ Callao/ Callao)
Instrumento de medición: *Measuring instrument*	MULTIPARÁMETRO (Medidor de Conductividad)
Marca: *Brand*	Thermo Scientific
Modelo: *Model*	Orion 5 Star
Número de serie: *Serial Number*	B 38600
Identificación del medidor: *Identification of the meter:*	MA-175-T
Lugar de Calibración: *Place of Calibration*	Laboratorio de Medio Ambiente
Orden de Trabajo: *Work Order*	OT-01800859
Fecha de Calibración: *Date of Calibration*	2018-05-30
Fecha de Emisión: *Date of Issue*	2018-06-05

Este Certificado de Calibración documenta la trazabilidad a los patrones Nacionales o Internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
KOSSODO METROLOGÍA S.A.C. mantiene y calibra sus patrones de referencia para garantizar la cadena de trazabilidad de las mediciones que realiza, así mismo realiza certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados y brinda asistencia técnica en temas relacionados al campo de la metrología en la industria peruana.
Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debería recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

This Calibration Certificate documents the traceability to national or international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).
KOSSODO METROLOGIA S.A.C. supports and calibrates his standards of reference to guarantee the chain of traceability of the measurements realized, as well as the metrological certifications realize at the request of the interested parties and offers technical assistance in topics related to the metrology field in the Peruvian industry.
In order to assure the quality of measurements the user should recalibrate his instruments at appropriate intervals.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL OBJETO CALIBRADO
Technical specifications of the calibrated object

Intervalo de Indicación : *Indication interval*	0,000 us/cm a 3000 ms/cm	Resolución : *Resolution*	0,01 µS/cm 0,1 µS/cm 1 µS/cm 0,01 mS/cm
Marca de Sonda: *Mark Probe:*	Thermo Scientific	Exactitud: *Accuracy*	0.5 % ± 1 digito
Modelo de Sonda: *Probe model*	Orion 013005MD	Serie de Sonda: *Probe Series*	TW1-11823

MÉTODO DE CALIBRACIÓN
Calibration Method

La calibración se realizó por comparación de la indicación del instrumento con valores asignados a materiales de referencia de conductividad certificados; siguiendo el procedimiento, PC-022 “Procedimiento para la Calibración de Conductimetros“, 1ra edición del SNM-INDECOPI.

The calibration was performed by comparing the indication of the instrument with values assigned to certified conductivity reference materials; following the procedure, PC-022 "Procedure for the Calibration of Conductimeters", 1st edition of the SNM-INDECOPI.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

KOSSODO METROLOGÍA S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Gerente Administrativo *Administrative Manager*	Jefe de Laboratorio *Laboratory Boss*
Ernesto Rodríguez Morón	Olga Toro Sayas

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de Kossodo S.A.C. Este documento carece de validez sin sello y firmas correspondientes
partial or total reproduction of this document is prohibited without authorization of Kossodo S.A.C. This document is not valid without the respective stamp and signature
Oficina de Ventas: Jr. Chota 1161 - Lima - Perú | Teléfonos: (+ (51-1) 619-8400 | Anexo 1401 | E-mail: metrología@kossodo.com | www.kossodo.com

Kossodo
el mejor EQUIPO para su laboratorio

Informe de Verificación

Verification Report

N° IV18-0004

Cliente: SGS DEL PERU S.A.C.
Customer

Dirección: Av. Ernesto Gunther 275 Parque Indutrial - Arequipa
Address

Objeto Verificado: MULTIPARÁMETRO (Medidor de Oxígeno Disuelto)
Object Verified

Marca: THERMO SCIENTIFIC
Brand

Modelo: Orion Versastar
Model

Número de serie: V00418
Serial Number

Identificación: MAA-002-T
Identification

Lugar de Verificación: Laboratorio Medio Ambiental Arequipa
Location Verification

Orden de Trabajo: OT-01800049
Work Order

Fecha de Verificación: 2018-01-25
Date of Verification:

Fecha de Emisión: 2018-02-01
Date of issue

Este Informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones Nacionales o Internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
KOSSODO S.A.C. - División de Metrología mantiene y calibra sus patrones de referencia para garantizar la cadena de trazabilidad de las mediciones que realiza, así mismo realiza certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados y brinda asistencia técnica en temas relacionados al campo de la metrología en la industria peruana.
Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debería verificar sus instrumentos a intervalos apropiados.

This Verification Report documents the traceability to national or international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).
KOSSODO S.A.C. - Metrology Division supports and calibrates his standards of reference to guarantee the chain of traceability of the measurements realized, as well as the metrological certifications realize at the request of the interested parties and offers technical assistance in topics related to the metrology field in the Peruvian industry.
In order to ensure the quality of their measurements, the user should check their instruments at appropriate intervals.

DATOS DEL OBJETO VERIFICADO
Property y data verified

Intervalo de Indicación: 0 %DO a 600 %DO
Indication Interval

Resolución: 0,1 %DO
Resolution

Serie Sensor: 032102
Serial sensor

Precisión: ±2%
Precision

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN
Verification Procedure

Determinación del error de indicación por medición directa con solucion estandar de 0 % DO
Determination of the indicating error by direct measure with standard solutions of 0% DO.

Director de Metrología	Supervisor de Laboratorio
Metrology Director	*Laboratory Supervisor*
Ernesto Rodriguez Morón	Olga Toro Sayas

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de Kossodo S.A.C. Este documento carece de validez sin sello y firmas correspondientes
partial or total reproduction of this document is prohibited without authorization of Kossodo S.A.C. This document is not valid without the respective stamp and signature

Oficina de Ventas: Jr. Chota 1161 - Lima - Perú | Teléfonos: (+ (51-1) 619-8400 | Anexo 1401 | E-mail: metrología@kossodo.com | www.kossodo.com

KOSSOMET
CONFIABILIDAD Y EXPERIENCIA A SU SERVICIO

Informe de Verificación

Verification Report

N° IV18-0357

Cliente: *Customer* **SGS DEL PERÚ S.A.C**

Dirección: *Address* Av. Elmer Faucett N° 3348 Z.I. Urb. Industrial Bocanegra (Callao/ Callao/ Callao)

Objeto Verificado: *Object Verified* TURBIDIMETRO DIGITAL

Marca: *Brand* HACH

Modelo: *Model* 2100P

Número de serie: *Serial Number* 0803C028814

Identificación: *Identification* MA-98-T

Lugar de Verificación: *Location Verification* Laboratorio Físico Químico

Orden de Trabajo: *Work Order* OT-1801741

Fecha de Verificación: *Date of Verification:* 2018-11-07

Fecha de Emisión: *Date of issue* 2018-11-13

Este Informe de Verificación documenta la trazabilidad a los patrones Nacionales o Internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
KOSSODO METROLOGÍA S.A.C. mantiene y calibra sus patrones de referencia para garantizar la cadena de trazabilidad de las mediciones que realiza, así mismo realiza certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados y brinda asistencia técnica en temas relacionados al campo de la metrología en la industria peruana.
Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debería verificar sus instrumentos a intervalos apropiados.

This Verification Report documents the traceability to the National or International standards, which perform the units of measurement in accordance with the International System of Units (SI).
KOSSODO METROLOGÍA S.A.C. maintains and calibrates its reference standards to ensure the chain of traceability of the measurements it performs, likewise performs metrological certifications at the request of interested parties and provides technical assistance in matters related to the field of metrology in Peruvian industry.
In order to ensure the quality of their measurements, the user should check their instruments at appropriate intervals.

DATOS DEL OBJETO VERIFICADO
Property y data verified

Intervalo de Indicación: *Indication Interval*	0 NTU a 1000 NTU	Resolución: *Resolution*	0,01 NTU 0,1 NTU 1 NTU
Modelo del sensor: *Sensor model*	No Indica	Precisión: *Precision*	No Indica
Serie del sensor: *Sensor Series*	No Indica	Exactitud: *Accuracy:*	± 2% de la lectura más luz parásita de 0 FNU a 1000 FNU

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN
Verification Procedure

Determinación del error de indicación por medición directa con soluciones primarias estándar de < 0,1 NTU, 15 NTU, 100 NTU, 750 NTU
Determination of the indicating error by direct measure with primary standard solutions of 0,1 NTU - 15 NTU - 100 NTU - 750 NTU

KOSSODO METROLOGÍA S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Gerente Administrativo
Administrative Manager
Ernesto Rodríguez Morón

Jefe de Laboratorio
Laboratory Boss
Olga Toro Sayas

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de Kossodo S.A.C. Este documento carece de validez sin sello y firmas correspondientes
partial or total reproduction of this document is prohibited without authorization of Kossodo S.A.C. This document is not valid without the respective stamp and signature
Oficina de Ventas: Jr. Chota 1161 - Lima - Perú | Teléfonos: (+ (51-1) 619-8400 | Anexo 1401 | E-mail: metrología@kossodo.com | www.kossodo.com

Kossodo
el mejor EQUIPO para su laboratorio

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO Nº LC - 006

INACAL 299 DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado
Registro N°LC - 006

Certificado de Calibración

Calibration Certificate

Nº PH18-C-0016

Cliente: *Customer* — **SGS DEL PERU S.A.C.**

Dirección: *Address* — Av. Ernesto Gunther 275 Parque Industrial - Arequipa

Instrumento de Medición: *Measuring Instrument* — MULTIPARÁMETRO (Medidor de pH)

Marca: *Brand* — Thermo Scientific

Modelo: *Model* — Orion Versa Star

Número de serie: *Serial Number* — V02153

Identificación: *Identification* — MAA-001-T

Lugar de Calibración: *Place of Calibration* — Laboratorio Medio Ambiental

Orden de Trabajo: *Work Order* — OT-01800049

Fecha de Calibración: *Date of Calibration* — 2018-01-22

Fecha de Emisión: *Date of Issue* — 2018-02-01

Este Certificado de Calibración documenta la trazabilidad a los patrones Nacionales o Internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
KOSSODO S.A.C. - División de Metrología mantiene y calibra sus patrones de referencia para garantizar la cadena de trazabilidad de las mediciones que realiza, así mismo realiza certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados y brinda asistencia técnica en temas relacionados al campo de la metrología en la industria peruana.
Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debería recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

This Calibration Certificate documents the traceability to national or international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).
KOSSODO S.A.C. - Metrology Division supports and calibrates his standards of reference to guarantee the chain of traceability of the measurements realized, as well as the metrological certifications realize at the request of the interested parties and offers technical assistance in topics related to the metrology field in the Peruvian industry.
In order to assure the quality of measurements the user should recalibrate his instruments at appropriate intervals.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL OBJETO CALIBRADO

Technical specifications of the calibrated object

Intervalo de Indicación: *Indication interval* — -2,00 pH a 20,00 pH

Resolución: *Resolution* — 0,01 pH

Exactitud: *Accuracy* — ± 0,002 pH

Modelo de Electrodo: *Electrode model* — 8157 BNUMD

Serie del Electrodo: *Electrode serial* — RZ1.14720

HUAMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Calibration Method

La calibración se realizó por comparación de la indicación del instrumento con valores asignados a materiales de referencia de pH certificados; siguiendo el procedimiento, PC-020 "Procedimiento para la Calibración de Medidores de pH", primera edición del SNM-INDECOPI.

Calibration was performed by comparison the indication of the instrument with assigned values to reference materials Certified pH; following the procedure, the PC-020 "Calibration Procedure for pH Meters", first edition from SNM-INDECOPI.

KOSSODO S.A.C. DIVISIÓN DE METROLOGÍA

Director de Metrología
Metrology Director
Ernesto Rodríguez Morón

Supervisor de Laboratorio
Laboratory Supervisor
Olga Toro Sayas

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de Kossodo S.A.C. Este documento carece de validez sin sello y firmas correspondientes
partial or total reproduction of this document is prohibited without authorization of Kossodo S.A.C. This document is not valid without the respective stamp and signature
Oficina de Ventas: Jr. Chota 1161 - Lima - Perú | Teléfonos: (+ (51-1) 619-8400 | Anexo 1401 | E-mail: metrología@kossodo.com | www.kossodo.com

ISO / IEC 17025

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN LO JUSTO S.A.C.

DOCUMENTO CON VALOR OFICIAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Masa

Código del certificado
IB-432-2018

Fecha de calibración:	2018-05-25
Instrumento de medida:	Instrumento de pesaje de funcionamiento no automático
Marca:	RADWAG
Modelo:	XA 220/2X
Número de Serie:	348676/12
Identificación:	MMA-097-T
Procedencia:	No indica
Capacidad máxima:	220 g
División de escala:	0,1 mg
Div. Escala de verificación:	1 mg
Tipo:	Electrónica
Clase de exactitud:	I
Solicitante:	SGS DEL PERU S.A.C.
Dirección:	Av. Ernesto Gunther N° 275 Zona Industrial - Arequipa
Número de páginas:	05 Páginas
Expediente:	E898-971D-2018
Lugar de calibración:	Sala de Balanza

Los datos del presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y son validos solo para el equipo u objeto calibrado, no pudiendo extender sus resultados a ninguna otra unidad o lote que no haya sido calibrado.

Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad.

Este certificado de calibración es trazable a los patrones de referencia de INACAL.

Las frecuencias de calibración son determinadas por el usuario del equipo.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de LO JUSTO S.A.C.

LO JUSTO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

El certificado de Calibración es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe publica y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia. Sin perjuicio de lo señalado dicho uso puede configurar por sus efectos una infiacción a las normas de protección del consumidor y las que regula la libre competencia.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del Gerente General o Gerente Técnico de LO JUSTO S.A.C y Responsable de Laboratorio. El documento tiene un sello de agua y holograma de seguridad.

Revisado:

Arequipa, 28 de mayo de 2018

Amilcar Machaca Ancasi
Responsable del Laboratorio

Alberto Velazco Linares
Ing. Mecánico CIP 23 716
Gerente General
LO JUSTO S.A.C.

FT02-INRE/CB-02-C | Ed. 03

Etiqueta de calibración N° 46958

A 083436

ISO / IEC 17025

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN LO JUSTO S.A.C.

DOCUMENTO CON VALOR OFICIAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Temperatura

Código del certificado
TE-1036-2018

Fecha de calibración: 2018-07-07 al 2018-07-09

Instrumento de medida: Incubadora

Marca: MEMMERT

Modelo: IF450 plus

Serie: D712.0010

Identificación: MAA-007-T

Tipo de Circulación: Ventilación Forzada

Temperaturas de Trabajo: 35 °C, 36 °C y 45 °C

Intervalo del selector: 20 °C a 80 °C

Resolución del selector: 0,1 °C

Solicitante: SGS DEL PERU S.A.C.

Dirección solicitante: Av. Ernesto Gunther Nº 275 Zona Industrial, Arequipa

Expediente N°: E1245-1907B-18

Lugar de calibración: Sala de Incubación

Los datos del presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y son validos solo para el equipo u objeto calibrado, no pudiendo extender sus resultados a ninguna otra unidad o lote que no haya sido calibrado.

Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad.

Este certificado de calibración es trazable a los patrones de referencia de INACAL.

Las frecuencias de calibración son determinadas por el usuario del equipo.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de LO JUSTO S.A.C.

LO JUSTO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

El certificado de Calibración es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe publica y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia. Sin perjuicio de lo señalado dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección del consumidor y las que regula la libre competencia.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del Gerente General o Gerente Técnico de LO JUSTO S.A.C y Responsable de Laboratorio. El documento tiene un sello de agua y holograma de seguridad.

Procedimiento utilizado

Se utilizó el método de comparación directa "PC-018 Procedimiento para calibración de medios isotermos con aire como medio termostático (SNM-INDECOPI) Edición 2", Lima - Perú.

Aprobación:

Arequipa, 11 de julio de 2018

Alexander Fuentes Velasquez
Responsable Laboratorio de
Temperatura y Humedad

Alberto Velazco Linares
Ing. Mecánico CIP 23 716
Gerente General
LO JUSTO S.A.C.

Etiqueta de calibración N° 48090

A 085958

Jr. Huánuco N º 204 - Semi Rural Pachacútec - Cerro Colorado - Arequipa - Perú
Telf.: 054-445500; 054-446584 / RPC 973585643; RPC 998811566; RPM #906020; Movistar 959920320 lojusto@lojusto.com / www.lojusto.com

INFORME TÉCNICO AL CERTIFICADO TE-1036-2018

Exp: E1245-1907B-18

ISO / IEC 17025

1 SOLICITANTE	: SGS DEL PERU S.A.C.
2 DIRECCIÓN	: Av. Ernesto Gunther Nº 275 Zona Industrial, Arequipa
3 INSTRUMENTO DE MEDIDA	: Incubadora
Identificación	: MAA-007-T
4 TOLERANCIAS	: 35 °C ± 0,5 °C 36 °C ± 1 °C 45 °C ± 0,5 °C

5 CONCLUSIONES

» El solicitante requiere se indique el cumplimiento con las tolerancias correspondientes a sus métodos de ensayo y/o procedimientos.

» La directriz de INACAL DA-acr-06D Versión:00 en el punto 5.10.5 referente a Opiniones e Interpretaciones, se indica *"Cuando el Laboratorio de Ensayo o Calibración le sean solicitadas opiniones, interpretaciones, sugerencias o recomendaciones a partir de los resultados del ensayo o calibración, éstas deben hacerse en un documento que no formen parte del informe de ensayo o certificado de calibración"* es por ello que las tolerancias de temperatura y el cumplimiento deben hacerse en un documento que no forme parte del certificado acreditado.

» Analizando los resultados del certificado de calibración se concluye que durante la calibración y bajo las condiciones en que esta ha sido hecha, el medio isotermo Si cumple con las tolerancias requeridas por el solicitante. Salvo que exista una normativa o razones técnicas que sustenten debidamente lo contrario. Según el punto 11. del PC-018 Declaración de cumplimiento de Limites específicos de Temperatura.

Arequipa, 11 de julio de 2018

Alberto Velazco Linares
Ing. Mecánico CIP 23 716
Gerente General
LO JUSTO S.A.C.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ISO / IEC 17025

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN LO JUSTO S.A.C.

DOCUMENTO CON VALOR OFICIAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Temperatura

Código del certificado
TE - 1072 - 2018

Fecha de calibración:	2018-07-19
Instrumento de medida:	Baño de Agua
Marca:	Julabo
Modelo:	MA
Serie:	10227384
Tipo de controlador:	Termómetro Digital
Resolución:	0,01ºC
Intervalo de indicación:	0 °C a 70 °C
Temperatura de trabajo:	36 °C ; 44,5 °C ; 50 °C
Fluido de trabajo:	Agua destilada
Identificación:	MAA-013-T
Circulación:	Forzada
Solicitante:	SGS DEL PERU S.A.C.
Dirección solicitante:	Av. Ernesto Gunther Nº 275 Zona Industrial, Arequipa
Número de páginas:	07 Pág.
Expediente:	E1245-1907B-18
Lugar de la calibración:	Sala de Incubadoras

Los datos del presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y son validos solo para el equipo u objeto calibrado, no pudiendo extender sus resultados a ninguna otra unidad o lote que no haya sido calibrado.

Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad.

Este certificado de calibración es trazable a los patrones de referencia de INACAL.

Las frecuencias de calibración son determinadas por el usuario del equipo.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de LO JUSTO S.A.C.

LO JUSTO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

El certificado de Calibración es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe publica y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia. Sin perjuicio de lo señalado dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección del consumidor y las que regula la libre competencia.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del Gerente General o Gerente Técnico de LO JUSTO S.A.C y Responsable de Laboratorio. El documento tiene un sello de agua y holograma de seguridad.

Procedimiento utilizado:

PC-LJ-027 Procedimiento para la caracterización térmica de Baños y Hornos de temperatura controlada, Método de comparación directa para determinar gradientes de temperatura y estabilidad de medios isotermos, Edición 1 "LO JUSTO S.A.C.".

Revisado:

Arequipa, 20 de julio de 2018

Alexander Fuentes Velasquez
Responsable Laboratorio de
Temperatura y Humedad

Alberto Velazco Linares
Ing. Mecánico CIP 23 716
Gerente General
LO JUSTO S.A.C.

FT02-INRE/M1 Ed. 2

Etiqueta de calibración Nº 48478

A 088157

INFORME TÉCNICO AL CERTIFICADO TE - 1072 - 2018

Exp: E1245-1907B-18

1 SOLICITANTE	: SGS DEL PERU S.A.C.
2 DIRECCIÓN	: Av. Ernesto Gunther Nº 275 Zona Industrial, Arequipa
3 INSTRUMENTO DE MEDIDA	: Baño de Agua
Identificación	: MAA-013-T
4 TOLERANCIAS	: 36 °C ± 1 °C , 44,5 °C ± 0,2 °C , 50 °C ± 1 °C

5 CONCLUSIONES

- El solicitante requiere se indique el cumplimiento con las tolerancias correspondientes a sus métodos de ensayo y/o procedimientos.
- La directriz de INACAL DA-acr-06D Versión:00 en el punto 5.10.5 referente a Opiniones e Interpretaciones, se indica *"Cuando el Laboratorio de Ensayo o Calibración le sean solicitadas opiniones, interpretaciones, sugerencias o recomendaciones a partir de los resultados del ensayo o calibración, éstas deben hacerse en un documento que no formen parte del informe de ensayo o certificado de calibración"* es por ello que las tolerancias de temperatura y el cumplimiento deben hacerse en un documento que no forme parte del certificado acreditado.
- Analizando los resultados del certificado de calibración se concluye que durante la calibración y bajo las condiciones en que esta ha sido hecha, el Baño de Agua Si cumple con las tolerancias requeridas por el solicitante. Salvo que exista una normativa o razones técnicas que sustenten debidamente lo contrario.

Arequipa, 20 de julio de 2018

Alberto Velazco Linares
Ing. Mecánico CIP 23 716
Gerente General
LO JUSTO S.A.C.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ESPECTRÓMETRO ICP-MS

PERKIN ELMER MODELO NexION 300D S/N: 81DN1020801

Compañía:	**SGS DEL PERU S.A.C.**
Dirección:	ERNESTO GUNTHER 275 PARQUE INDUSTRIAL - AREQUIPA
Área:	SALA INSTRUMENTAL
Responsable:	LIZETT GONZALES
Teléfono:	054-213506 Ext. 2104
Código del Cliente:	MAA-074-T
Fecha del Servicio:	Julio 11, 2018
Periodo Recomendado Próximo Mantenimiento:	12 meses
Fecha Sugerida:	Junio 2019
No. de Reporte:	VZ0160M
Último Mantenimiento:	Marzo 15, 2017
Teléfono de Consultas:	2015800 / 444 9993

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

GENERAL:

☑ Pregunte al cliente acerca del funcionamiento del instrumento después de la última visita.
Se encontró operativo.

MECÁNICO / NEUMÁTICO:

☑ Limpie y/o remplace los filtros de aire que se encuentran en la parte posterior y lateral del instrumento

☑ Limpie la válvula y paletas de la bomba Roughing y remplace el aceite si es necesario.
Revise el filtro Mist Eliminator, drénelo o reemplácelo si es necesario.

☑ Efectué el mantenimiento preventivo del chiller. Cambie el fluido si es necesario.
Verifique la temperatura y presión. Ajuste de ser necesario.

☑ Verifique la presión de ingreso de argón este entre 90 y 100 psi.

☑ Verifique los flujos de extracción de la Antorcha (110 – 150 cfm) y RF (150 – 160 cfm).

☑ Verifique la presión de entrada del gas DRC este en 7 ± 2 psi y del KED en 40 psi.

☑ Revise o cambie todos los componentes de la antorcha, como orings, coil, etc

☑ Revise y limpie la bomba peristáltica. Lubrique las partes necesarias
Equipo trabaja con bomba peripump y válvula de inyección.

☑ Revise los conos y sus orings y cámbielos si es necesario.

☑ Revise la Interface Gate, lubrique los orings o cambie de ser necesario

☑ Verifique el correcto funcionamiento de la plataforma de movimiento XYZ.

☑ Revise y limpie el automuestreador. Verifique el sistema mecánico de movimiento de la aguja y la bomba
Peristáltica que succiona el líquido de lavado.

☑ Limpie el exterior del instrumento.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ELÉCTRICO:

- [x] Verifique la línea de voltaje de entrada para los niveles adecuados y con respecto a tierra.
  Voltaje Línea - Neutro: Voltaje Línea – tierra: Voltaje Neutro – Tierra:
- [x] Verifique las tarjetas electrónicas. Limpie si es necesario.
- [x] Verifique las revisiones del software y firmware. Si es necesario, actualice a las versiones actuales.
- [x] Verifique todos los voltajes de operación del sistema de baja tensión en el Diagnostico del software. Ajuste si es necesario.
- [x] Registre los voltajes del Detector, Pulso y Análogo:
- [x] Verifique y ajuste la sintonización de la QPS.

DETECTOR DE MASA:

- [x] Limpie el filtro de ventilador COIL BOX.
- [x] Revise el Deflector de Iones.
- [x] Revise el correcto funcionamiento de la Cell Vent Strap.
- [x] Verifique el funcionamiento de la celda DRC,
- [x] Verifique la presión de vació con la puerta de interface cerrada.
- [x] Con el plasma prendido, verifique la presión de vacío.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

PRUEBAS DE RENDIMIENTO:

☑ Revise desde el Diagnóstico de Instrumento a través del Software otros parámetros como son: Temperaturas de Interface, Antorcha y Fluido de enfriamiento.

☑ Efectúe las pruebas de funcionamiento del sistema. Parámetros de Optimización:

Mass Calibration and Resolution.
Torch Alignment
Detector Optimization
Nebulizer Optimization
QID STD/DRC
Sensitivity and Background
Detection Limit
Cell Adjusment
STD Performance Check

REVISIÓN FINAL:

☑ Revise el trabajo efectuado con el usuario.

☑ Revise el procedimiento de mantenimiento con el usuario.

☑ Trate sobre los repuestos consumibles recomendados.

OBSERVACIONES:

_____

_____

_____

_____

LIZETT MADELEYNE GONZALES CARRANZA
INGENIERA QUIMICA
REG. CIP. 189253

Dpto. de Servicio | **Firma del Cliente**

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ESPECTRÓMETRO ICP-MS

PERKIN ELMER MODELO NexION 300D S/N:81DN4031001

Compañía:	**SGS DEL PERU S.A.C.**
Dirección:	ERNESTO GUNTHER 275 PARQUE INDUSTRIAL - AREQUIPA
Área:	SALA INSTRUMENTAL
Responsable:	LIZETT GONZALES
Teléfono:	054-213506 Ext. 2104
Código del Cliente:	MAA-074-T
Fecha de Evaluación:	Julio 11, 2018
Próxima Certificación	
Periodo Recomendado:	12 meses
Fecha Sugerida:	Junio 2019
No. de Certificado:	VZ0164C
Fecha último Certificado:	-
Teléfono de Consultas:	2015800 / 444 9993

HUIMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

CONFIGURACIÓN EVALUADA:

ACCESORIOS / COMPONENTES, NO INCLUIDOS en la descripción del modelo pero utilizado en la prueba.

Modelo	No. Serie	Modelo	No. Serie
NEXION 300D	81DN4031001	----------	----------
----------	----------	----------	----------
----------	----------	----------	----------

Estándares Utilizados	Número de Lote	Fecha de Expiración
CELL STABILITY SOLUTION	25 – 136GSX1	DEC 30, 2018
STD/DRC DETECTION LIMIT STANDARD	25 – 148GSY1	DEC 30, 2018

Suministrado por Cliente	Observaciones	Iniciales de Cliente
SETUP SOLUTION	----------	
DUAL DETECTOR SOLUTION	----------	----------

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

No. de CERTIFICADO: VZ0164C FECHA DE EVALUACIÓN: Julio 11, 2018

CALIBRACIÓN DE MASAS Y RESOLUCIÓN ☑

ANALITO	MASA NOM.	MASA MEDI.	DAC MASA	DAC RESOL.	ANCHO PICO
Li (7)	7.016	7.025	1323	2020	0.707
Mg (24)	23.985	23.975	4715	2019	0.705
In (115)	114.904	114.875	22862	2027	0.709
U (238)	238.05	238.025	47444	2046	0.700

CALIBRACION QID STD/DRC ☑

Coeficiente Correlación 0.999542

Intercepción -13.3004

IONES OXIDOS Y DOBLE CARGA ☑

RAZON	ESPECIFICACIÓN	VALOR ACTUAL
CeO / Ce	< 2.5 %	2.2%
Ce++ / Ce	< 3 %	2.4%

VERIFICACIÓN DE SENSIBILIDAD ☑

ELEMENTO	ESPECIFICACIÓN	VALOR ACTUAL
Be(9)	1 ppb ≥ 2,000	13734.8
Mg (24)	1 ppb ≥ 15,000 cps	NA
In (115)	1 ppb ≥ 40,000 cps	87184.9
U (238)	1 ppb ≥ 30,000 cps	68321.0
220 Background	≤ 1 cps	0.940

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

No. de CERTIFICADO: VZ0164C FECHA DE EVALUACIÓN: Julio 11, 2018

LIMITES DE DETECCIÓN ✓

ELEMENTO	ESPECIFICACIÓN	VALOR ACTUAL
Be (9)	≤ 1.0 ppt	0.37
Co (59)	≤ 1.0 ppt	0.09
In (115)	≤ 0.5 ppt	0.34
U (238)	≤ 0.5 ppt	0.00

ESTABILIDAD DE CUATRO – HORAS ✓

PRECISIÓN SHORT – TERM

ELEMENTO	ESPECIFICACIÓN	PUNTOS > 3%
Mg (24) STD	≤ 3%	0
Cu (65) STD	≤ 3%	0
Cd (114) STD	≤ 3%	0
Pb (208) STD	≤ 3%	0
Fe (56) DRC	≤ 3%	NA
Cr (52) DRC	≤ 3%	NA
Cd-1 (114) DRC	≤ 3%	NA
Pb-1 (208) DRC	≤ 3%	NA
Co (59) KED	≤ 3%	NA
Cu (63) KED	≤ 3%	NA
In (115) KED	≤ 3%	NA
Pb-2 (208) KED	≤ 3%	NA

PRECISIÓN LONG – TERM

ELEMENTO	ESPECIFICACIÓN	VALOR MEDIDO
Mg (24) STD	≤ 4%	0.82 %
Cu (65) STD	≤ 4%	1.05 %
Cd (114) STD	≤ 4%	0.50 %
Pb (208) STD	≤ 4%	0.45 %
Fe (56) DRC	≤ 4%	NA
Cr (52) DRC	≤ 4%	NA
Cd-1 (114) DRC	≤ 4%	NA
Pb-1 (208) DRC	≤ 4%	NA
Co (59) KED	≤ 4%	NA
Cu (63) KED	< 4%	NA
In (115) KED	< 4%	NA
Pb-2 (208) KED	< 4%	NA

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

DERIVA LONG – TERM ✓

ELEMENTO	ESPECIFICACIÓN	ALTO (+ 7.5%)	BAJO (- 7.5%)	TOTAL (15%)
Mg (24)	≤ 15%	1.36	-1.69	3.05
Cu (65)	≤ 15%	1.84	-1.93	3.77
Cd (114)	≤ 15%	1.04	-1.21	2.25
Pb (208)	≤ 15%	0.70	-0.84	1.54
Fe (56) DRC	≤ 15%	NA	NA	NA
Cr (52) DRC	≤ 15%	NA	NA	NA
Cd-1 (114) DRC	≤ 15%	NA	NA	NA
Pb-1 (208) DRC	≤ 15%	NA	NA	NA
Co (59) KED	≤ 15%	NA	NA	NA
Cu (63) KED	≤ 15%	NA	NA	NA
In (115) KED	≤ 15%	NA	NA	NA
Pb-1 (208) KED	≤ 15%	NA	NA	NA

OBSERVACIONES :

Este documento CERTIFICA que las pruebas realizadas y la configuración evaluada
[✓] cumple
[ ] no cumple
Las especificaciones de PERKIN ELMER, indicadas en este Certificado.
Este documento no modifica los términos estándar y las condiciones de venta de PERKIN ELMER, incluyendo los términos de garantía. PERKIN ELMER no asume compromiso por los resultados de las pruebas.

LIZETT MADELEYNE GONZALES CARRANZA
INGENIERA QUIMICA
REG. CIP. 189253

Dpto. de Servicio

Firma del Cliente

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

CIENTIFICA ANDINA S.A.C.

REPORTE DE SERVICIO No. VZ00159/2018 **FECHA :** 04/07/2018

DATOS DEL CLIENTE

RAZON SOCIAL : SGS DEL PERU S.A.C.

DIRECCION : AV. ELMER FAUCETT NRO. 3348 Z.I. URB.INDUSTRIAL BOCANEGRA - CALLAO

LOCALIZACION INSTRUMENTO: LABOARTORIO MEDIO AMBIENTE AREQUIPA

EQUIPO	MODELO	MARCA	No DE SERIE	CODIGO CLIENTE
ESPECTROMETRIA DE [illegible]	NEXION 300D	PERKIN ELMER	81DN1020801	MAA-074-T

TIPO DE SERVICIO	No VISITA	PRÓXIMA VISITA	TERMINADO	TIEMPO DE RESPUESTA
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	1	05/07/2018	NO	0 días 0 horas

SERVICIO	SERVICIO	
COBRABLE	SEGUN O/C	

RAZÓN DEL SERVICIO

AREA	CAUSA	RAZON INCOMPLETO	USO PRIMARIO
NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	COMERCIAL(GENERAL)

HORAS DE TRABAJO	HORAS DE VIAJE	NOMBRE DEL RESPONSABLE	TELEFONO
Inicio : 09:01 Término : 19:00	00:01	LIZETT GONZALES	969437613

DESCRIPCION DEL TRABAJO REALIZADO

Se da inicio al mantenimiento según formato adjunto
Se retira la bomba de vacío traida de CIANSAC en calidad de préstamo y se coloca la bomba de vaío de SGS, se prueba trabajando con normalidad
Se retira todas las cubiertas del equipo y se lavan.
Se encuentra las fuentes con gran cantidad de polvo por lo que se solicita autorización para realizar la limpieza indicando los riesgos de la manipulación, no se presentan problemas.
Se limpia el compartimiento de RF, el tubo de RF y se mide las resistencias siendo correctas.
Se limpia la tarjeta DRC y todas las tarjetas electrónicas
.

No. DE PARTE	REPUESTOS	CANT.	ORIGEN	S	NECESIDAD	R	U	P

R: Recomendado , U: Utilizado, P: Prestado, S: Stock

COMENTARIOS DE LA FACTURA

Científica Andina S.A.C.
Departamento de Servicio Técnico

VICTOR ZAFERSON

SGS DEL PERU S.A.C.

LIZETT MADELEYNE GONZALES CARRANZA
INGENIERA QUIMICA
REG. CIP 189252

FIRMA Y SELLO DEL CLIENTE

HUIMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

b. Informe de monitoreo de calidad ambiental 2018.

San Gabán

EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL



Calidad de Aire, Emisiones Gaseosas, Ruidos, Iluminación y Radiaciones Electromagnéticas
Grupos Auxiliares C.H San Gabán II

I Semestre 2018

MINPETEL S.A.

CONSULTORIA Y MEDIO AMBIENTE

Av. Salaverry Nº2415 Oficina. – San Isidro, Lima; Teléfono: (01) 222-3090
Correo Electrónico: gerencia@minpetel.com
www.minpetel.com

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

1. Índice

1. ÍNDICE 2

2. GENERALIDADES 4

2.1. INTRODUCCIÓN 4
2.2. MARCO LEGAL 5
2.3. OBJETIVOS 5

3. METODOLOGÍA UTILIZADA 6

3.1. RUIDOS 6
3.2. CALIDAD DE AIRE Y EMISIONES GASEOSAS 6
3.3. RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS 7
3.4. ILUMINACIÓN 7

4. EQUIPOS UTILIZADOS 8

5.1 CALIDAD DE AIRE Y EMISIONES GASEOSAS 8
5.2 RUIDOS 8
5.3 ELECTROMAGNETISMO 9
5.4 ILUMINACIÓN 9

5. NORMATIVA AMBIENTAL 10

5.1. RUIDO 10
5.2. CALIDAD DE AIRE (INMISIONES) 11
5.3. CAMPO ELECTROMAGNÉTICO 11
5.4. ILUMINACIÓN 11

6. MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE 15

6.1. FICHA DE IDENTIFICACIÓN 15
6.2. PARÁMETROS METEOROLÓGICOS 16
6.3. ROSA DE VIENTO 17
6.4. RESULTADOS DEL MONITOREO 18
6.5. GRÁFICO DE LOS RESULTADOS 18
6.6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS 19

7. MONITOREO DE EMISIONES GASEOSAS 20

7.1. GRUPOS AUXILIARES - CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN GABÁN II 20
7.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE EMISIONES GASEOSAS 21

8. MONITOREO DE NIVEL DE RUIDO 23

8.1. RESULTADOS DEL MONITOREO 24
8.2. COMENTARIO DE LOS RESULTADOS DEL NIVEL DE RUIDO 26

9. MONITOREO DE CAMPO ELECTROMAGNÉTICO 28

9.1. RESULTADOS DEL MONITOREO 28
9.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS CAMPO ELECTROMAGNÉTICO 29

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

10. MONITOREO DE NIVEL DE ILUMINACIÓN 30

10.1. RESULTADOS DEL MONITOREO 30
10.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE NIVEL DE ILUMINACIÓN 31

11. CONCLUSIONES 32

12. RECOMENDACIONES 34

13. RESULTADOS DE LABORATORIO 35

14. MAPA DE UBICACIÓN 38

15. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN 39

15.1. CALIDAD DE AIRE (PM 10) 39
15.2. RUIDOS 41
15.3. LUXOMETRO 45
15.4. GAUSIMETRO 47
15.5. EMISIONES GASEOSAS 50

2. Generalidades

2.1. Introducción

La Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A tiene por finalidad generar y transmitir energía eléctrica para satisfacer la demanda de sus clientes en el mercado del Sistema Interconectado Sur.
La Central Hidroeléctrica San Gabán II está ubicada en los distritos de Ollachea, Ayapata y San Gabán de la provincia de Carabaya, departamento de Puno, a 290 Km al norte de la ciudad de Juliaca, en zona de ceja de selva a 1416 m.s.n.m.

Esta central explota los recursos hidrológicos de la cuenca del río San Gabán que cuenta con una potencia de instalada de 110 MW, la misma que cuenta con cuatro grupos diesel auxiliares, ubicados en las Zonas de Obra de Cabecera, Villa Residentes y Subestación.

San Gabán S. A. es una empresa cuyas bases se encuentran en la Calidad, la Armonía con el Medio Ambiente y Seguridad en sus procesos, por lo que se ha transformado en una compañía con visión innovadora. Conscientes de la importancia de mejorar continuamente sus procesos, está comprometida a:

- Satisfacer los requerimientos y expectativas de sus clientes, sobre la base de una gestión eficiente de los recursos y procesos.
- Gestionar eficientemente los impactos ambientales generados por sus actividades.
- Cumplir con los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba voluntariamente, asociados a sus actividades.
- Prevenir y mantener una capacidad de respuesta adecuada ante la ocurrencia de incidentes, protegiendo la salud y seguridad de sus trabajadores y partes interesadas, proporcionándoles un ambiente seguro y saludable.

Por lo cual a partir del mes de agosto del año 2009 cuenta con la certificación ISO 14001 (versión 2004) y OSHA 18001 (versión 2007).

De acuerdo a lo establecido en el D.S. Nº 029-94-EM y la R.D. Nº 008-97-EM/DGAA, la Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A. debe realizar el monitoreo ambiental de las emisiones gaseosas de sus actividades productivas, por lo que se contrató a la empresa consultora en medio ambiente Minpetel S.A., la cual está realizando la visita semestral a las instalaciones a fin de realizar las mediciones de calidad del aire, además

del nivel de ruido, iluminación y de radiaciones electromagnéticas a los grupos auxiliares con los que cuenta la Central Hidroeléctrica San Gabán II.

El presente informe corresponde a los resultados de las mediciones de I Semestre 2018.

2.2. Marco Legal

- Constitución Política del Perú;
- Ley del General del Ambiente Nº 28611;
- Ley de Concesiones Eléctricas D.L. Nº 25844;
- Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas D. S. N° 009-93-EM;
- Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas. D. S. N° 029-94-EM;
- Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico – R.M. Nº 375-2008-TR (30/11/08).
- Código Nacional de Electricidad 2011 RM 214-2011-MEM/DM – Suministro.
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas - R.M. Nº 111-2013-MEM/DM
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. D.S. Nº 085 – 2003 – PCM.
- Estándares de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM)
- Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes (D.S. Nº 010-2005-PCM

2.3. Objetivos

- El programa de monitoreo ambiental tiene por finalidad cumplir con lo establecido en el Decreto Supremo Nº 029-94-EM “Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas”
- Comparar los resultados obtenidos en el monitoreo ambiental, con la normativa nacional vigente y evaluar su situación actual.

3. Metodología Utilizada

3.1. Calidad de Aire y Emisiones Gaseosas

Estos procedimientos se presentan según lo indicado en el Protocolo de monitoreo de calidad de aire y emisiones según el Ministerio de Energía y Minas. Sirve como una pauta para las empresas obligadas a implantar y poner en funcionamiento redes destinadas al monitoreo de emisiones y calidad del aire. Cabe mencionar que para el Sub Sector Eléctrico, no hay protocolo de monitoreo de emisiones y calidad de aire, por lo que el Ministerio de Energía y Minas, avala tomar como referencia la presente.

Una vez obtenidos los resultados en el equipo electrónico se procede al cálculo para convertir los ppm obtenidos en µg/m^3 de acuerdo a la siguiente tabla y finalmente este resultado se reemplaza en la formula indicada, para obtener un valor en concentraciones estándar y 11 % de O_2.

Tabla Nº 1: Factores de conversión de ppm a µg/m³ para contaminantes en estado gaseoso

Ítem	Parámetro	Peso molecular (M)	Factor de conversión
1	SO_2	64	ppm x 2615,45 = µg/m³
2	CO	28	ppm x 1144,26 = µg/m³
3	NO_x	46	ppm x 1879,85 = µg/m³

Fórmula para el cálculo de la concentración a condiciones normal y al 11% de O_2 de acuerdo a lo indicado en el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Emisiones del Ministerio de Energía y Minas (Capítulo V: Definiciones).

$$\text{Concentración } 11\%\ O_2 = C \text{ (medido)} \quad x \quad \frac{20{,}9\% - 11\%}{20{,}9\ \% - \%O_2 \text{ (medido)}}$$

3.2. Ruidos

Se realizó de acuerdo a lo establecido en la primera disposición transitoria del D.S. Nº 085-2003-PCM, donde indica que la medición de ruidos se determinara de acuerdo a lo señalado en los métodos y técnicas establecidas en la norma ISO 1996 "Descripción y Medición de Ruido Ambiental" conformada por los documentos técnicos siguientes:

- **ISO 1996-2:2007** Describe cómo los niveles de presión sonora pueden determinarse por medición directa, por extrapolación de los resultados de las mediciones, por medio de cálculo, o exclusivamente por cálculo, se pretende sirva de base para evaluar el ruido ambiental.
- **ISO 1996-1:2003** Define las cantidades de base que se utilizan para la descripción de ruido en ambientes de comunidad de base y describe los procedimientos de evaluación. También especifica los métodos para evaluar el

ruido ambiental, y ofrece orientación sobre la predicción de la respuesta potencial de una comunidad a la exposición a largo plazo de diversos tipos de ruidos ambientales. Las fuentes de sonido pueden ser separadas o en varias combinaciones.

La respuesta comunitaria al ruido puede variar entre fuentes de sonido que se observan al tener los mismos niveles acústicos. ISO 1996-1 describe los ajustes de sonidos que tienen características diferentes. El término nivel de calificación se usa para describir el sonido predicciones físicas o mediciones a las que uno o más ajustes se han añadido. Sobre la base de estos niveles de calificación, las consecuencias a largo plazo la respuesta de la comunidad puede ser estimado.

Los sonidos son evaluados de forma individual o en combinación, lo que permite un examen, cuando lo consideren necesario por las autoridades responsables, las características especiales de su impulsividad, tonalidad y de la frecuencia que contiene, y para las diferentes características del tráfico rodado, otras formas de ruido (como el ruido de las aeronaves) y el ruido industrial.

3.3. Radiaciones Electromagnéticas

No hay método nacional para la medición de campos electromagnéticos (CEM) para actividades eléctricas, se ha considerado para esta ocasión las distancias consideradas en los métodos y técnicas establecido en la norma ISO 1996.

3.4. Iluminación

No hay método nacional para la medición de nivel de iluminación en Centrales de Generación. Disponiéndose el luxómetro a una distancia de 1m. Por encima del piso en todos los puntos de control.

4. Equipos Utilizados

5.1 Calidad de Aire y Emisiones Gaseosas

Los equipos utilizados en los monitoreos In Situ para las mediciones de la calidad del aire, campo magnético y los parámetros meteorológicos en las instalaciones de la Central Hidroeléctrica San Gabán II se mencionan en las siguientes tablas:

Tabla Nº 2: Calidad del aire (inmisiones)

Parámetro	Método de Análisis	Equipo	Marca	Rango	Límite Detección
Dióxido de azufre	Saltzman modificado	Tren de muestreo	Pelmor	0 - 3000 µg/m³	0,002 ppm
Hidróxido de azufre	Absorción en solución / método dinámico	Tren de muestreo	Pelmor	0 - 100 µg/m³	0,005 ppm
Óxidos de nitrógeno	Pararosanilina	Tren de muestreo	Pelmor	0 - 2000 µg/m³	0,005 ppm
PM10	Gravimétrico	Low-Vol	Tecora	0,1 – 35 l/min	0,1 ppm

Tabla Nº 3: Emisiones gaseosas

Parámetro	Equipo	Marca	Rango	Límite de Detección
Temperatura	Analizador gases	Testo 340	0- 1.000 ºC	1º C
% de Oxígeno	Analizador gases	Testo 340	0 - 25 %	0,1
Dióxido de azufre	Analizador gases	Testo 340	0 – 2000 ppm	1 ppm
Monóxido de carbono	Analizador gases	Testo 340	0 – 3000 ppm	0,5 ppm
Óxidos de Nitrógeno	Analizador gases	Testo 340	0 - 2000 ppm	1 ppm

5.2 Ruidos

Los equipos utilizados en los monitoreos In Situ para las mediciones de ruido, en las instalaciones de la Central Hidroeléctrica San Gabán II se mencionan en la siguiente tabla:

Tabla Nº 4: Equipo utilizado para la medición de Ruido

Parámetro	Nombre del método	Equipo	Equipos a emplear	
			Marca	Marca
Ruido	Electrónico	Sonómetro digital	TERMARS	33 a 130 dBA

5.3 Electromagnetismo

Tabla Nº 5: Equipo utilizado para la medición del Campo Electromagnético

Parámetro	Método de muestreo	Equipo	Equipos a emplear	
			Marca	Rango de Campo Magnético
Radiaciones electromagnéticas	Electrónico	Gausimetro digital	SPECTRAN	0 - 100 µT

5.4 Iluminación

Tabla Nº 6: Equipo Utilizado para el Monitoreo de Iluminación

Equipo	Marca	Modelo
Luxómetro Digital	EXTECH	LT40

5. Normativa Ambiental

La Ley General del Ambiente Nº 28611, en el artículo 1, menciona lo siguiente "Toda persona tiene derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida; y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva".

La Central Hidroeléctrica San Gabán II dentro de su política ambiental y de preservación al medio ambiente, considera lo indicado en dicho artículo, a continuación, se mencionan las normativas ambientales para cada parámetro.

5.1. Ruido

5.5.1. Ruido Ocupacional

Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas - R. M. Nº 111-2013-MEM/DM, dentro del artículo 103°, establece que:

En zonas de trabajo donde los equipos generen ruidos por encima de 80 dB es obligatorio el uso de equipo de protección auditiva, el cual se empleará durante todo el tiempo de exposición al ruido. Los elementos de protección auditiva serán siempre de uso individual. Para la protección de los ruidos se dotará a los trabajadores, de tapones endoaurales, protectores auriculares con filtros, orejeras de almohadilla, discos o casquetes antirruidos o dispositivos similares.

Zonificación	Unidades	Niveles permisibles (*)
Ruido	dB(A)	80

5.5.2. Ruido Ambiental

Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D.S. Nº 085 – 2003 – PCM.

Zonificación	07:01 a 22:00 horas	22:01 a 07:00 horas
Zona de protección especial	50 dB(A)	40 dB(A)
Residencial	60 dB(A)	50 dB(A)
Comercial	70 dB(A)	60 dB(A)
Industrial	80 dB(A)	70 dB(A)

5.2. Calidad de Aire (Inmisiones)

Tabla Nº 7: Resultados Monitoreo Calidad de Aire

Parámetro	Unidades	Período	ECA (µg/m^3)
PM-10	µg/m3	24 h	150(1)
	µg/m3	Anual	50(1)
Monóxido de carbono (CO)	µg/m3	1 h	30000(1)
		8 h	10000(1)
Dióxido de azufre (SO2)	µg/m3	24 h	250 (1)
Óxidos de nitrógeno (NOx)	µg/m3	1 h	200(1)
		Anual	100(1)
Ácido sulfhídrico (H2S)	µg/m3	24 h	150(1)

(1) Según D.S. N° 003-2017-MINAM "Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire".

5.3. Campo Electromagnético

Según los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) para Radiaciones No Ionizantes, aprobado en el D.S. Nº 010-2005-PCM., se indica lo siguiente:

Tabla Nº 8: ECAS Radiaciones No Ionizantes

Aplicación a 60 Hz	ECAs	
Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video	83,3 µT	833,3 mG

Valores que no deben exceder para evitar riesgo a la salud humana y el ambiente (Art. Nº 1)

5.4. Iluminación

5.5.1. Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad R.M. N° 111-2013-MEM/DM

El Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad R.M. N° 111-2013-MEM/DM, en su artículo 137°, inciso a II) menciona "La empresa deberá mantener una adecuada y correcta iluminación en los ambientes de los sistemas eléctricos para facilitar la visualización dentro de su contexto espacial que permita operar en condiciones aceptables de seguridad, eficacia y comodidad".

5.5.2. Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico – R.M. Nº 375-2008-TR (30/11/08)

- Ítem 30, en todos los lugares de trabajo debe haber una iluminación homogénea y bien distribuida, sea del tipo natural o artificial o localizada, de acuerdo a la naturaleza de la actividad, de tal forma que no sea un factor de riesgo para la salud de los trabajadores al realizar sus actividades.
- Ítem 31, los niveles mínimos de iluminación que deben observarse en el lugar de trabajo son los valores de iluminancias establecidos por la siguiente tabla:

Tarea visual	Del puesto de trabajo	Área de trabajo (lux)
En exteriores: Distinguir el área de tránsito.	Áreas generales exteriores: patios y estacionamientos.	20
En Interiores: Distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Áreas generales interiores: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
Requerimiento Visual Simple: Inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco máquina.	Áreas de servicios al personal: almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y calderos.	200
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina.	Talleres: Áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas.	300
Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble e inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: Salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección de trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipo de precisión, manejo de piezas pequeñas.	Talleres de alta precisión: de pintura y acabado de superficies, y laboratorios de control de calidad.	750
Alta exactitud en la distinción de detalles: ensamble, proceso e inspección de piezas pequeñas y complejas y acabado con pulidos finos.	Áreas de proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulido fino.	1000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Áreas de proceso de gran exactitud.	2000

5.5.3. Código Nacional de Electricidad R.M. Nº 214-2011-EM/VME - Suministro.

Ubicación	Valor Mínimo de Nivel de Iluminación (Lux)
Central Eléctrica	
Equipo de aire acondicionado, precalentador de aire y ventilador de piso, ducto de evacuación de cenizas	55
Accesorios, áreas de batería, bombas de alimentación de calderas, tanques, compresoras, área de medición	110
Sala de cables, equipo de circulación de agua o compartimiento de la bomba	55
Plataformas de calderas	55
Plataformas de quemadores	110
Laboratorio químico	270
Transportador de carbón, trituradora, alimentador, área de balanza, pulverizador, área de ventiladores, torre de transferencia	55
Condensadores, piso de desaereación, piso de evaporadores, pisos de calentadores	55

Ubicación	Valor Mínimo de Nivel de Iluminación (Lux)
Salas de control	
Frente vertical de los tableros	
Símplex o sección del operador en dúplex:	
Tipo A - Sala amplia de control centralizado 1,68 m sobre el nivel del piso.	270
Tipo B - Sala de control común 1,68 m sobre el nivel del piso.	160
Sección del dúplex, frente del operador	160
Tableros de banco (nivel horizontal)	270
Área dentro de los tableros dúplex	55
Parte posterior de todos los tableros (vertical)	55
Tableros de despacho	
Plano horizontal (nivel de escritorio)	270
Frente vertical del tablero (1.22 m sobre el nivel del piso, frente al operador):	
Sala de despacho de la carga del sistema	270
Sala de despacho secundaria	160
Área del distribuidor de bióxido de carbono e hidrógeno	110
Precipitadores	55
Habitación de pantallas y filtros	110
Plataforma de sopladora de hollín o escoria	55
Colectores y válvulas de admisión de vapor	55
Tablero de interruptores de potencia	110
Sala de equipo telefónico	110
Túneles o galerías, tuberías	55
Sub-basamento del compartimiento de la turbina	110
Sala de turbinas	160
Galería para visitantes	110
Área de tratamiento del agua	110
Central Eléctrica (Exterior)	
Pasillos	22
Depósitos de cenizas	2,2
Área de almacenamiento de carbón	
Descarga de carbón	
Desembarcadero (zona de carga y descarga)	55
Área de almacenamiento de barcazas	5,5
Vaciadero	5,5
Vertedero	55
Transportadores	22
Entradas	
Edificación de equipos de servicio o de generación	
Principal	110
Secundario	22
Caseta de compuertas	
Entrada para peatones	110
Entrada para transportador	55
Cerco	2,2
Colector de dispensador de aceite combustible	55
Tanques de almacenamiento de aceite	11
Patio abierto	2,2
Plataformas de caldera, plataforma de turbinas	55
Calzada	
Entre o a lo largo de las edificaciones	11
Sin edificaciones en los bordes	5,5

Ubicación	Valor Mínimo de Nivel de Iluminación (Lux)
Subestación	
Horizontal general	22
Vertical específico (en interruptores o seccionadores)	22

6. Monitoreo de Calidad de Aire



6.1. Ficha de Identificación

6.1.1 Central Hidroeléctrica San Gabán II

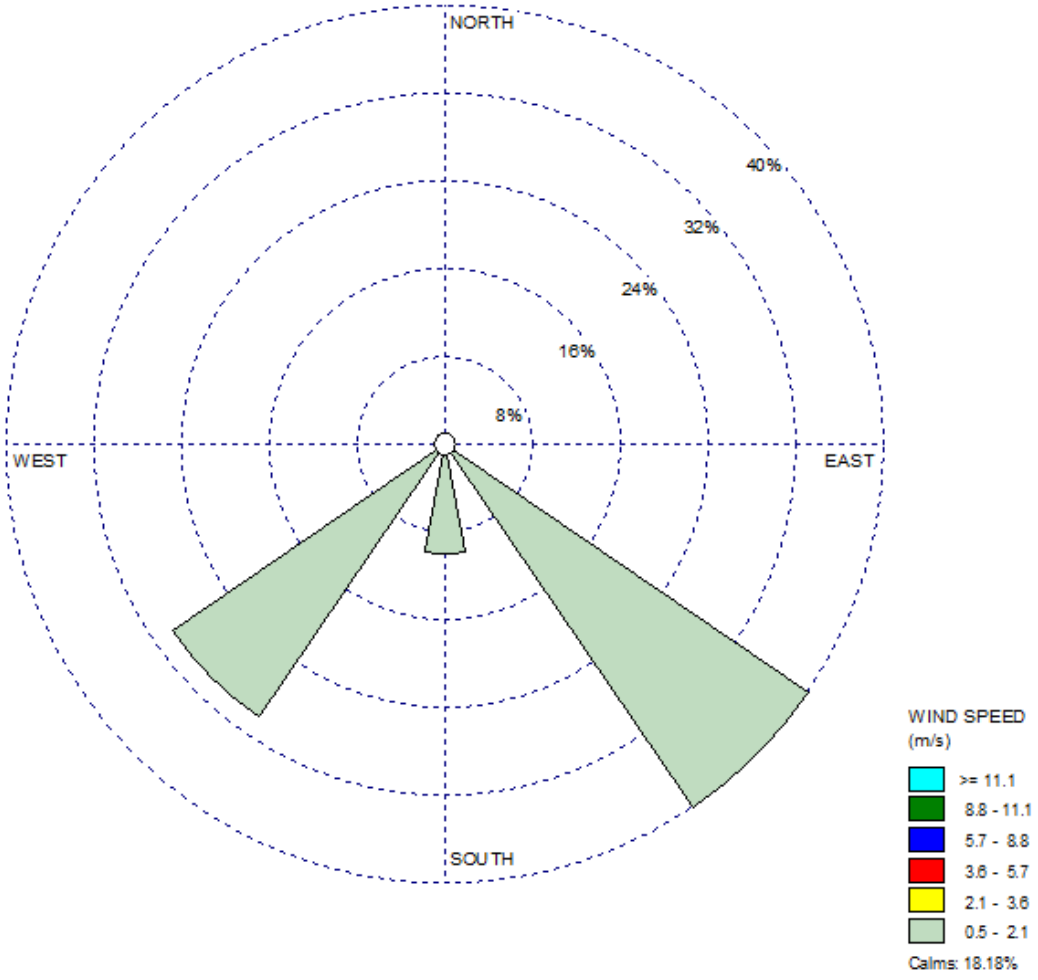
Nombre de la Empresa / Unidad	Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A. /C.H. San Gabán II	
Ubicación de la Instalación	Distrito – Ollachea, Ayapata y San Gabán, Provincia – Carabaya, Departamento – Puno	
Fecha y Hora de monitoreo	Inicio: 21/06/18	Término: 23/06/18
Ubicación UTM	Barlovento	8490842 Norte, 0341662 Este
	Sotavento	8482798 Norte, 0342706 Este
Punto de muestreo	Aproximadamente 40 m de la fuente de emisión en sotavento y barlovento	
Datos meteorológicos promedio	Temp. ambiental: 19,21 ºC	Humedad Relativa: 66,31 %
	Velocidad viento: 2,84 m/s	Dirección Viento predom. S



6.2. Parámetros meteorológicos

Fecha	Hora de Medición	Temp. Ambiente (ºC)	Humedad Relativa (%)	Viento	
				Velocidad (m/s)	Dirección
21/06/18	13:00	24,3	47,6	0,0	S
21/06/18	13:10	24,3	47,8	0,4	S
21/06/18	13:20	24,4	48,8	0,6	SE
21/06/18	13.30	24,5	49,2	0,8	SE
21/06/18	13.40	23,3	49,4	0,9	SE
21/06/18	13:50	23,7	50,0	1,9	SO
21/06/18	14:00	23,1	49,8	1,2	S
21/06/18	14:10	22,9	51,7	1,5	SO
21/06/18	14:20	22,8	53,0	1,8	SO
21/06/18	14:30	22,5	51,4	0,7	SE
21/06/18	14:40	22,5	51,2	0,2	S

6.3. Rosa de viento



Se muestra la tendencia de dirección de viento desde su origen, predominado velocidades de 0,5 a 2,1 m/s registrándose calmas del 20% de todos los datos registrados .

6.4. Resultados del Monitoreo

Fecha inicio: 21/06/18 - Fecha final: 23/06/18

Tabla Nº 9: Resultado calidad de aire en Barlovento – C.H. San Gabán II

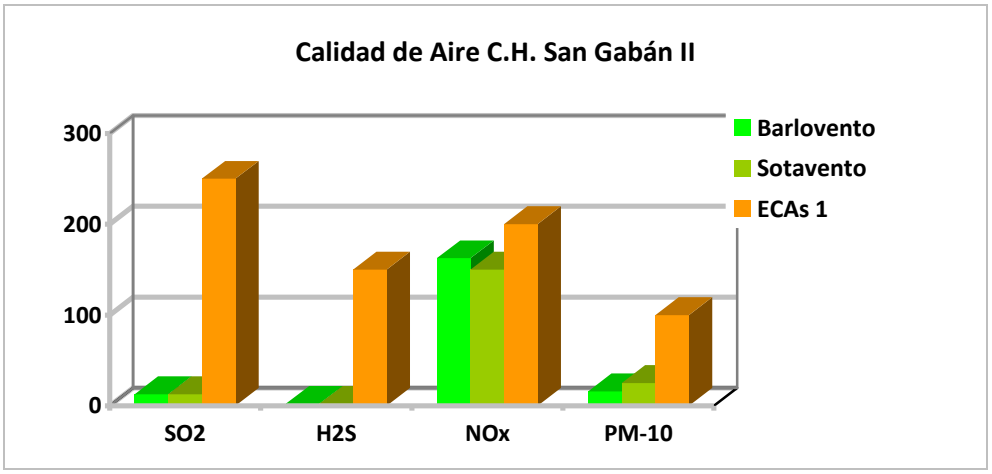
Parámetros (*)	Hora de Inicio	Tiempo de Muestreo	Unidades	Resultado (*)	ECA (1)
CO	12:00	8 horas	µg/m³	625	10000
SO_2	12:00	24 horas	µg/m³	<12,85	250
NOx	12:00	1 hora	µg/m³	162,50	200
H_2S	12:00	24 horas	µg/m³	<2,36	150
PM10	12:00	24 horas	µg/m³	15,99	100

Tabla Nº 10:Resultado calidad de aire en Sotavento – C.H. San Gabán II

Parámetros (*)	Hora de Inicio	Tiempo de Muestreo	Unidades	Resultado (*)	ECA (1)
CO	10:45	8 horas	µg/m³	625	10000
SO_2	10:45	24 horas	µg/m³	<12,85	250
NOx	10:45	1 hora	µg/m³	150,00	200
H_2S	10:45	24 horas	µg/m³	<2,36	150
PM10	10:45	24 horas	µg/m³	25,13	100

(*) Valores corregidos a condiciones estándar (25°C y 1 atm).
(1) Según D.S. N° 003-2017-MINAM "Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire".

6.5. Gráfico de los Resultados



6.6. Análisis de los Resultados

De los resultados obtenidos en el Primer Semestre del 2018 se observa y se concluye que para resultados de material particulado de 10 micras registraron, Monóxido de Carbono, Dióxido de Azufre, Óxidos de Nitrógeno, Hidrogeno Sulfurado (PM10, CO, SO2, NOx y H2S) registrados en barlovento y sotavento, se encuentran dentro de lo establecido en el D.S. Nº 003-2017-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire y Disposiciones Complementarias.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

7. Monitoreo de Emisiones Gaseosas

7.1. Grupos Auxiliares - Central Hidroeléctrica San Gabán II

Tabla Nº 11:Resultado de emisiones gaseosas a condiciones normales – C.H. San Gabán II

Equipo	Horas de Operación		Flujo y velocidad de salida de los gases		Flujo de masa y Temperatura de salida de los gases		Altura y Diámetro de la chimenea		Análisis de emisiones (Concentración en mg/m3)					
	h/día	h/periodo	m^3/s	m/s	kg/h	°C	m	m	Opacidad	Partículas	SO_2	CO	NO_x	O_2 (%)
Siemens 1	0,5	12	0,01	2,60	9,64	180,10	3,5	0,08	6	432,11	0	463	262	17,29
Siemens 2	0,5	12	0,01	3,00	14,34	142,30	3,50	0,0762	6	868,28	0	357	405	17,28
CAT-Cabecera	0,5	12	0,02	4,90	20,65	197,20	2,50	0,0762	6	463,09	0	512	316	17,29
CAT SSEE	0,5	12	0,34	4,70	990,97	200,40	5,00	0,3048	7	32,43	0	393	979	17,28

(*): Concentración estimada del cálculo matemático EPA-AP-42.

Grupo Generador	Fecha	Hora
Siemens 1	22/06/2018	07:11
Siemens 2	22/06/2018	07:15
CAT-Cabecera	23/06/2018	08:49
CAT-SSEE	23/06/2018	11:23

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

7.2. Análisis de los Resultados de Emisiones Gaseosas

No existen límites permisibles (LMP) en emisiones de actividades eléctricas de generación Cabe mencionar que dichos grupos solo operan en situaciones de Emergencia para cubrir su demanda energética dentro de sus instalaciones, y para el mantenimiento de los mismos; por lo que su generación de gases de emisión es mínima.



Grupo generador: Villa Residentes

Grupo generador: Obra de Cabecera





Grupo generador: Subestación

8. Monitoreo de Nivel de Ruido





8.1. Resultados del Monitoreo

Fecha del monitoreo: 23/06/18

Tabla Nº 12:Resultado de monitoreo de nivel de ruido diurno.

Punto de Control	UTM	Hora	Nivel de Ruido (dBA)		LeqA
			Mínimo	Máximo	
Obra de Cabecera					
Puerta de ingreso a sala de grupo	N:8482632 E:342892	08:39	94,1	95,3	94,7
Sala de grupo	N:8482624 E342884	08:41	97,1	98,5	97,9
Grupo generador	N:8482625 E:342885	08:37	98,8	99,7	99,3
Sala de mando	N:8482628 E:342879	08:59	51,0	52,4	51,8
Perímetro de la sala de grupo	8482640 E:342879	08:52	44,1	46,7	45,6
Villa Residentes					
Grupo Auxiliar N° 01	N:8402898 E:0342736	06.58	99,9	100,7	100,3
Grupo Auxiliar N° 02		07.02	100,1	101,1	100,6
Tablero de control G1 y G2		07.07	98,7	100,9	99,9
Excitatriz G1		07.00	98,8	99,7	99,3
Excitatriz G2		07.04	99,7	105,4	103,4
Puerta de ingreso a sala de grupo		07:16	98,8	95,7	97,5
Interior sala de grupo		07:19	98,1	99,5	98,9
Oficinas	N:8482920 E:0342699	07.12	53,3	54,8	54,1
Ambiente (grifo)	N:8482934 E:0342741	07.09	69,8	71,2	70,6
Exterior villa residentes	N:0342806 E:0342806	07:22	46,5	47,9	47,3
Sub Estación					
Puerta de ingreso a la sala de grupo	N:8490842 E:0341662	10:51	92,6	93,8	93,2
Interior sala de grupo		10:54	106,0	108,9	107,7
Grupo generador		10:57	103,8	104,4	104,1
Tablero de control del grupo		11:00	104,2	106,1	105,3
Sala de baterías		11:16	67,0	67,8	67,4
Escritorio del operador		11:22	58,0	54,2	56,5
Casa de Máquina					

Casa de maquinas	N:8490882 E:341891	12:10	76,3	79,1	77,9
Entrada de casa de máquinas		12:08	66,9	70,6	69,1
Nivel 1413.50 Entrada		12:19	80,2	84,3	82,7
Nivel 1417.80 Entrada generadores		12:17	82,1	84,1	83,2
Tableros Principales		12:15	75,4	78,0	76,9
Almacén casa de maquina		12:13	69,5	73,6	72,0
Nivel 1413;50 Entre Turbinas		12:21	79,4	82,3	81,1
Nivel 1423;50 Sala de Control		12:24	52,6	58,9	56,9
LMP (1)		80			
ECAs para zona industrial (2)		80			

(1) Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas - R. M. Nº 111-2013-MEM/DM.
(2) Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S. Nº 085 – 2003 – PCM. Para zona industrial en horario diurno (80 dBA).
Nota: Solo se indica coordenada referencial de la casa de máquinas, debido a la baja recepción de satélites del navegador GPS, dentro de los distintos niveles de la Casa de máquinas.

Fecha del monitoreo: 21/06/18

Tabla Nº 13:Resultado de monitoreo de nivel de ruido nocturno.

Punto de Control	UTM	Hora	Nivel de Ruido (dBA)		LeqA
			Mínimo	Máximo	
Obra de Cabecera					
Puerta de ingreso a sala de grupo	N:8482632 E:342892	18:21	44,5	46,8	45,8
Sala de grupo	N:8482624 E342884	18:16	44,3	46,6	45,6
Grupo generador	N:8482625 E:342885	18:19	44,2	46,9	45,8
Sala de mando	N:8482628 E:342879	18:31	51,1	54,3	53,0
Perímetro de la sala de grupo	8482640 E:342879	18:24	45,8	46,2	46,0
Villa Residentes					
Grupo Auxiliar N° 01	N:8402898 E:0342736	18:41	44,3	45,7	45,1
Grupo Auxiliar N° 02		18:46	44,5	45,9	45,3
Tablero de control G1 y G2		18:56	43,7	44,8	44,3
Excitatriz G1		18:43	44,4	46,0	45,3
Excitatriz G2		18:48	43,8	45,6	44,8
Puerta de ingreso a sala de grupo		18:50	42,6	44,0	43,4
Interior sala de grupo		18:53	43,9	46,1	45,1

Oficinas	N:8482920 E:0342699	19:21	44,2	45,7	45,0
Ambiente (grifo)	N:8482934 E:0342741	19:06	41,6	43,2	42,5
Exterior villa residentes	N:0342806 E:0342806	20:35	40,3	42,8	41,7
Sub Estación					
Puerta de ingreso a la sala de grupo	N:8490842 E:0341662	19:46	44,2	45,9	45,1
Interior sala de grupo		19:48	44,6	45,7	45,2
Grupo generador		19:51	45,8	46,2	46,0
Tablero de control del grupo		19:53	48,3	49,5	48,9
Sala de baterías		19:38	68,1	69,4	68,8
Escritorio del operador		19:41	57,4	58,5	58,0
Casa de Máquina					
Casa de maquinas	N:8490882 E:341891	18:11	72,3	78,1	76,1
Entrada de casa de máquinas		18:48	76,5	77,8	77,2
Nivel 1413.50 Entrada		18:53	81,1	82,7	82,0
Nivel 1417.80 Entrada generadores		19:07	82,5	83,9	83,3
Tableros Principales		19:23	78,0	78,8	78,4
Almacén casa de maquina		18:18	68,3	69,9	69,2
Nivel 1413;50 Entre Turbinas		19:13	81,0	82,3	81,7
Nivel 1423:50 Sala de Control		19:40	55,6	56,4	56,0
LMP (1)		80			
ECAs para zona industrial (2)		70			

(1) Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas - R. M. Nº 111-2013-MEM/DM.
(2) Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S. Nº 085 – 2003 – PCM. Para zona industrial en horario nocturno (70 dBA).
Nota: Solo se indica coordenada referencial de la casa de máquinas, debido a la baja recepción de satélites del navegador GPS, dentro de los distintos niveles de la Casa de máquinas.

8.2. Comentario de los Resultados del Nivel de Ruido

Para este Primer Semestre los niveles de ruido registrados en la Central Hidroeléctrica San Gabán II en horario diurno, en su mayoría se registraron por encima del límite establecido en el D.S. Nº 085-2003-PCM para zona industrial (80 dBA) y el R. M. Nº 111-2013-MEM/DM. Cabe señalar que los niveles altos registrados se debió a que el monitoreo fue realizado con los grupos de emergencias encendidos. Normalmente dichos grupos se encuentran apagados y solo operan en situaciones de emergencia y mantenimiento.

Por otro lado, los puntos de control como Obra Cabecera: sala de mando y perímetro de sala de grupo, Villa Residentes: oficinas, ambiente (grifo) y exterior villa residentes, en Subestación: sala de baterías y escritorio del operador, en Casa de Máquinas: Casa de

máquina, entrada casa de máquinas, tableros principales, almacén casa de máquina y sala de control se encuentran por debajo de los límites establecidos en D.S. Nº 085-2003-PCM para zona industrial (80 dBA) y en R. M. Nº 111-2013-MEM/DM.

Para el monitoreo en horario nocturno se registraron niveles por debajo de los límites establecidos según los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S. Nº 085-2003-PCM para zona industrial en horario nocturno (70 dBA) y el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas R. M. Nº 111-2013-MEM/DM, a excepción de la Casa de maquina: Entrada casa de máquina, Nivel 1413.50 Entrada, Nivel 1417.80 Entrada generadores, tableros principales y Nivel 1423:50 Sala de Control. Así mismo se hace mención que el personal que ingresa a la sala de grupos cuenta con protector auditivo.

9. Monitoreo de Campo Electromagnético



9.1. Resultados del Monitoreo

Fecha del monitoreo: 22/06/18

Tabla Nº 14:Resultado de monitoreo de CEM

Punto de Control	UTM	Hora	CEM µT	ECA (1)
Obra de Cabecera				
A la derecha del grupo térmico	N:8482634 E:342885	08.40	0,02	83,3 µT
A la izquierda del grupo térmico	N:8482627 E:342887	08:41	0,04	
Excitatriz	N:8482568 E:342891	08:42	0,07	
Tablero de control	N:8482628 E:342879	08:30	0,11	
Escritorio del operador	N:8482628 E:342879	08:56	0,01	
Puerta de ingreso a sala de grupo	N:8482632 E:342892	08:43	0,02	
Perímetro de sala de grupo	N:8482640 E:342879	08:54	0,01	
Ambiente exterior	N:8482640 E:342879	08:55	0,01	
Villa Residenes				
Grupo térmico Nº 01	N:8482963 E:342704	14:20	0,01	

Grupo térmico Nº 02	N: 8482964 E:342694	14:22	0,01	
Tablero de control G1 y G2	N:8482961 E:342709	14:24	0,01	
Excitatriz G1	N: 8482963 E:342682	14:21	0,02	
Excitatriz G2	N:8482956 E:342683	14:23	0,01	
Puerta de ingreso a sala de grupo	N:8482952 E:342697	14:18	0,01	
Interior sala de grupo	N: 342698 E:342698	14:19	0,01	
Oficinas	N:8482920 E:0342699	14:30	0,03	
Ambiente (grifo)	N:8482934 E:0342741	14:28	0,01	
Exterior Villa Residentes	N:8483107 E:0342790	14:39	0,01	
Subestación				
Puerta de ingreso a la sala de grupo	N: 8490842 E:0341662	18:59	0,3	83,3 µT
Interior sala de grupo		18:07	0,04	
Grupo generador		18:37	0,16	
Tablero de control		18:15	0,02	
Sala de baterías		18:24	0,03	
Escritorio del operador		18:05	0,02	
Sala de Comunicaciones		18:26	0,04	
Sala de Tableros Auxiliares		18:33	0,02	
Patio de Llaves		18:40	0,08	
Líneas de transmisión 1010;1009		18:38	0,18	
Barra G1 y G2		18:42	0,69	
Casa de Maquinas				
Transformador principal Nº 1	N:8490882 E:341891	16:19	0,04	83,3 µT
Transformador principal Nº 2		16:17	0,07	
Transformadores de Excitación-		16:25	0,09	
Tableros de distribución		16:27	0,11	
Tableros de alimentación Auxiliar		16:29	0,04	
Tableros -Centro de Control		16:33	0,08	

(1) Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes (D.S. Nº 010-2005-PCM
Nota: Solo se indica coordenada referencial de la casa de máquinas, debido a la baja recepción de satélites del navegador GPS, dentro de los distintos niveles de la Casa de máquinas.

9.2. Análisis de Resultados Campo Electromagnético

Los valores obtenidos en las mediciones de campo electromagnético, dentro de las instalaciones de la Central Hidroeléctrica San Gabán II, se encontraron muy por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes (D.S. Nº 010-2005-PCM).

10. Monitoreo de Nivel de Iluminación



10.1. Resultados del Monitoreo

Fecha del monitoreo: 22/06/18

Tabla Nº 15:Resultado de nivel de iluminación

Punto de Control	UTM	Hora	Nivel de Iluminación Lux	Límite Mínimo Lux (1)
Obra de Cabecera				
Grupo térmico	N:84828903 E:0379380	18.15	204	110
Tablero de control		18.34	510	270
Escritorio del operador		18:29	462	110
Puerta de ingreso a sala de grupo		18:17	134	22
Villa Residente				
Grupo térmico Nº 01	N:8402898 E:0342736	18:56	201	160
Grupo térmico Nº 02		18.58	208	160
Tablero de control G1 y G2		17:00	177	110
Excitatriz G1		18.57	168	110
Excitatriz G2		18:59	149	110
Puerta de ingreso a sala de grupo		19.03	188	110
Interior sala de grupo		19:02	186	110
Oficinas	N:8482920 E:0342699	19:18	312	300(2)
Ambiente (grifo)	N:8482934 E:0342741	19:05	78	22

Exterior villa residentes	N:8403106 E:0342806	20:38	63	22
Taller Automotor	N:8482958 E: 0342692	19:08	232	55
Taller General	N:8482986 E:342697	19:11	289	300(2)
Sub Estación				
Puerta de ingreso a la casa de grupo	N:8490842 E:0341662	18:45	197	22
Interior sala de grupo		18:46	230	22
Grupo generador		18:03	141	110
Tablero de control		18.16	418	270
Sala de baterías		18:21	662	110
Escritorio del operador		18:10	384	110
Sala de telecomunicaciones		18:28	158	110
Tablero 13,8 Auxiliares		18:31	252	22
Pasadizo Cuarto de Control		18:19	235	22
Puerta de ingreso a centro de control		18:20	173	22
Caseta de Vigilancia		18:55	118	22
Casa de Maquina				
Túnel casa de maquina	N:8490882 E:341891	17:14	98	55
Generador 1		15:59	418	160
Generador 2		16:00	429	160
Transformador G-2		16:03	478	110
Nivel 1413.50		15:56	199	55
Nivel 1431.80		17:10	161	55
Nivel 1417.80		16:09	242	55
Nivel 1427.50		16:43	283	55
Taller Mecánico		16:35	416	300(2)
Almacén		17.09	358	300(2)

(1) Código Nacional de Electricidad 2011 RM 214-2011-MEM/DM – Suministro.
Nota: Solo se indica coordenada referencial de la casa de máquinas, debido a la baja recepción de satélites del navegador GPS, dentro de los distintos niveles de la Casa de máquinas.
(2) Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico – R.M. Nº 375-2008-TR, Art. 31.

10.2. Análisis de los Resultados de Nivel de Iluminación

Los valores de iluminación registrados en las instalaciones de la Central Hidroeléctrica San Gabán II para este Primer Semestre se encuentran por encima de los límites mínimos establecido por el Código Nacional de Electricidad RM Nº214-2011-MEM/DM, cumpliendo así con lo establecido.

Por otro con respecto la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico R.M. Nº 375-2008-TR, Art. 31 la mayoría de los valores se encuentran por encima del nivel mínimo establecido, a excepción del punto en Villa residente: Taller General.

11. Conclusiones

Calidad de Aire

- Los valores obtenidos en el monitoreo de calidad de aire en las instalaciones de la Central Hidroeléctrica San Gabán II en los puntos de sotavento y barlovento nos reportan valores de SO_2, NO_x, CO, H_2S y PM10, por debajo de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire Según D.S. N° 003-2017-MINAM.

Emisiones Gaseosas

- No existen límites permisibles (LMP) en emisiones de actividades eléctricas de generación Cabe mencionar que dichos grupos solo operan en situaciones de Emergencia para cubrir su demanda energética dentro de sus instalaciones, y para el mantenimiento de los mismos; por lo que su generación de gases de emisión es mínima.

Ruidos

- Los valores obtenidos de las instalaciones donde se encuentran ubicados los grupos auxiliares alcanzaron un nivel de ruido superior al límite máximo permisible establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas - R. M. Nº 111-2013-MEM/DM. Por lo que se recomienda continuar con el uso de permanentemente protectores auditivos de los trabajadores. Por otro lado, en el monitoreo en horario nocturno los niveles la mayoría de sus puntos se encuentran por debajo de lo establecido en el R. M. Nº 111-2013-MEM/DM.
- Cabe indicar que los valores obtenidos en el exterior se encuentran por debajo de estándar de calidad ambiental para ruido, según el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S. Nº 085-2003-PCM para zona industrial en horario diurno (80 dBA), no causando daño alguno a los pobladores cercanos a las centrales.

Campo Electromagnético

- Los valores obtenidos de campo electromagnético generados por el funcionamiento de los grupos auxiliares, se encontraron por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes (D.S. Nº 010-2005-PCM).

Iluminación

- Para el caso de iluminación, se ha registrado que todos los puntos monitoreados se encuentran por encima de los valores mínimo establecido por el Código Nacional de Electricidad RM Nº214-2011-MEM/DM. Por otro lado con respecto a

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

R.M. Nº 375-2008 - TR, Art. 31 los puntos monitoreo se encuentran en su mayoría valores por encima de lo establecido, a excepción de un punto Taller General.

12. Recomendaciones

- Continuar con el monitoreo ambiental y considerar las medidas correctivas en caso de determinar que algún parámetro afecta considerablemente al medio ambiente y a los trabajadores de la empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.
- Se sugiere el uso de cascos con orejeras para el personal operador de la central y para los visitantes. Este equipo de protección personal permite atenuar la acústica constante de los grupos generadores. Siendo esto una inversión para la empresa, que se verá beneficiada con el mejor rendimiento de los trabajares por no adquirir enfermedades profesionales.
- Se sugiere realizar capacitaciones al personal operario para el cumplimiento de lo establecido en seguridad y medio ambiente, a fin de sensibilizarlos en estos temas.

13. Resultados de Laboratorio

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

SAG

EXPERTS WORKING FOR YOU

INFORME DE ENSAYO Nº 123637-2018

RAZÓN SOCIAL	: MINPETEL S.A.
DOMICILIO LEGAL	: AV. SALAVERRY NRO. 2415 DPTO. 201 SAN ISIDRO- LIMA
SOLICITADO POR	: RONALD TORRES
REFERENCIA	: PROYECTO MONITOREO SEMESTRAL SAN GABAN II - II TRIMESTRE 2018
PROCEDENCIA	: PUNO - CARABAYA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	: 2018-06-27
FECHA DE INICIO DE ENSAYOS	: 2018-06-27
MUESTREADO POR	: EL CLIENTE

I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

Ensayo	Método	L.C.	Unidades
Determinación de peso de material particulado y peso de filtro: Filtros PM10 y PM2.5 de Bajo Volumen	Referenciado en CFR Title 40, Appendix L to Part 50, 2006. (Validado para pesaje de muestra). Reference Method for the Determination of Fine Particule Matter as PM2.5 in the Atmosphere (EXCEPTO MUESTREO). 2018.	0.000017	g
Monóxido de Carbono (CO)	SAG-170120 Rev.01 (Validado). Referenciado en Análisis de Contaminantes del Aire, Peter O. Warner. Determinación de Monóxido de Carbono en Calidad de Aire (CO) No incluye muestreo. 2018.	150	ug/muestra
Dióxido de Azufre (SO_2)	Dióxido de Azufre(SO_2) Rev.01 (Validado) Referenciado en EPA- 40 CFR, Appendix A-2 to part 50; item 7 al 11. 2010. Reference Method for the Determination of Sulfur Dioxide in the Atmosphere (Pararosaniline Method). No incluye muestreo. 2018.	3.70	ug/muestra
Dióxido de Nitrógeno (NO_2)	SAG-170124 Rev.01 (Validado). Referenciado en Análisis de Contaminantes del Aire, Peter O. Warner. Determinación de Dióxido de Nitrógeno en Calidad de Aire (NO_2) No incluye muestreo. 2018.	0.2	ug/muestra
Sulfuro de Hidrógeno (H_2S)	SAG-170118 - Rev. 01 (Validado). Referenciado en Norma COVENIN 3571: 2000. Determinación de Sulfuro de Hidrógeno en Calidad de aire (H_2S) No incluye muestreo. 2018.	0.680	ug/muestra

L.C.: Limite de cuantificación.

Quim. Belbeth Y. Fajardo León
C.Q.P. N° 648
Asesor Técnico Químico

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW) APHA-AWWA-WEF. 22nd Edition 2012. EPA: U.S. Environmental Protection Agency. ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana
OBSERVACIONES: Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. Sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe. Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de permisibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
NOTA: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificacion de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

SAG

EXPERTS WORKING FOR YOU

INFORME DE ENSAYO Nº 123637-2018

II. RESULTADOS:

Producto declarado		Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire
Matriz analizada		Filtro PM10 Bajo Volumen	Solución captadora para Monóxido de Carbono (CO) en calidad de aire	Solución captadora para Dióxido de Azufre (SO_2) en calidad de aire	Solución captadora para Dióxido de Nitrógeno (NO_2) en calidad de aire
Fecha de muestreo		2018-06-21/22	2018-06-21	2018-06-21/22	2018-06-21
Hora de inicio de muestreo (h)		09:35	09:35	09:35	09:35
Coordenadas UTM WGS 84		0341662E	0341662E	0341662E	0341662E
		8490842N	8490842N	8490842N	8490842N
Altitud (msnm)		1416	1416	1416	1416
Condiciones de la muestra		Conservada	Conservada	Conservada / Refrigerada	Conservada / Refrigerada
Código del Cliente		Barlovento	Barlovento	Barlovento	Barlovento
Código del Laboratorio		18062354	18062354	18062354	18062354
Ensayos	Unidades	Resultados			
Determinación de pesaje inicial: filtro PM10 bajo volumen	g	0.150375	////	////	////
Determinación de pesaje final: filtro PM10 bajo volumen	g	0.150632	////	////	////
Determinación de peso material particulado PM10 bajo volumen	g	0.000257	////	////	////
Monóxido de Carbono (CO)	ug/muestra	////	<150	////	////
Dióxido de Azufre (SO_2)	ug/muestra	////	////	<3.70	////
Dióxido de Nitrógeno (NO_2)	ug/muestra	////	////	////	3.9

Producto declarado		Calidad de Aire
Matriz analizada		Solución captadora para Sulfuro de Hidrogeno (H_2S) en calidad de aire
Fecha de muestreo		2018-06-21/22
Hora de inicio de muestreo (h)		09:35
Coordenadas UTM WGS 84		0341662E
		8490842N
Altitud (msnm)		1416
Condiciones de la muestra		Conservada / Refrigerada
Código del Cliente		Barlovento
Código del Laboratorio		18062354
Ensayos	Unidades	Resultados
Sulfuro de Hidrógeno (H_2S)	ug/muestra	<0.680

////: Ensayo no realizado.

Quim. Belbeth Y. Fajardo León
C.Q.P. N° 648
Asesor Técnico Químico

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW) APHA-AWWA-WEF 22nd Edition 2012. EPA: U.S. Environmental Protection Agency. ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana. OBSERVACIONES: Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. Sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe. Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de conectividad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

NOTA: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificacion de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

HUMING INGENIEROS S.A.C.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

SAG

EXPERTS WORKING FOR YOU

INFORME DE ENSAYO Nº 123637-2018

II. RESULTADOS:

Producto declarado		Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire
Matriz analizada		Filtro PM10 Bajo Volumen	Solución captadora para Monóxido de Carbono (CO) en calidad de aire	Solución captadora para Dióxido de Azufre (SO_2) en calidad de aire	Solución captadora para Dióxido de Nitrógeno (NO_2) en calidad de aire
Fecha de muestreo		2018-06-22/23	2018-06-22	2018-06-22/23	2018-06-22
Hora de inicio de muestreo (h)		10:25	10:25	10:25	10:25
Coordenadas UTM WGS 84		0342706E	0342706E	0342706E	0342706E
		8482798N	8482798N	8482798N	8482798N
Altitud (msnm)		1280	1280	1280	1280
Condiciones de la muestra		Conservada	Conservada	Conservada / Refrigerada	Conservada / Refrigerada
Código del Cliente		Sotavento	Sotavento	Sotavento	Sotavento
Código del Laboratorio		18062355	18062355	18062355	18062355
Ensayos	Unidades	Resultados			
Determinación de pesaje inicial: filtro PM10 bajo volumen	g	0.148383	////	////	////
Determinación de pesaje final: filtro PM10 bajo volumen	g	0.148778	////	////	////
Determinación de peso material particulado PM10 bajo volumen	g	0.000395	////	////	////
Monóxido de Carbono (CO)	ug/muestra	////	<150	////	////
Dióxido de Azufre (SO_2)	ug/muestra	////	////	<3.70	////
Dióxido de Nitrógeno (NO_2)	ug/muestra	////	////	////	3.6

Producto declarado		Calidad de Aire
Matriz analizada		Solución captadora para Sulfuro de Hidrogeno (H_2S) en calidad de aire
Fecha de muestreo		2018-06-22/23
Hora de inicio de muestreo (h)		10:25
Coordenadas UTM WGS 84		0342706E
		8482798N
Altitud (msnm)		1280
Condiciones de la muestra		Conservada / Refrigerada
Código del Cliente		Sotavento
Código del Laboratorio		18062355
Ensayos	Unidades	Resultados
Sulfuro de Hidrógeno (H_2S)	ug/muestra	<0.680

////: Ensayo no realizado.

Lima, 11 de Julio del 2018

Quim. Belbeth Y. Fajardo León
C.Q.P. N° 648
Asesor Técnico Químico

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW) -APHA-AWWA-WEF, 22nd Edition 2012. EPA: U.S. Environmental Protection Agency. ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana DESIGNACIONES: Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. Sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe. Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

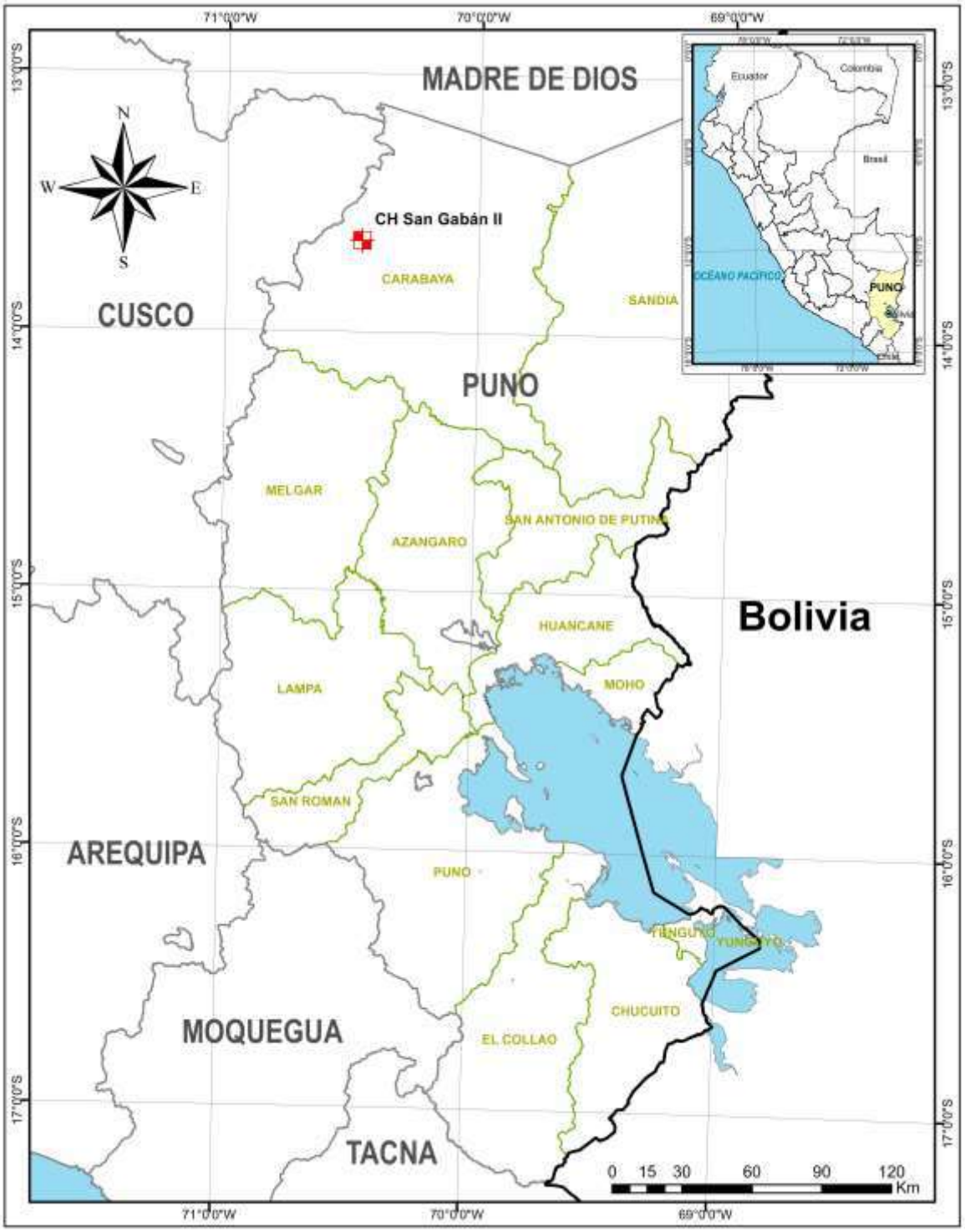
NOTA: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Cod: FI01
Version: 08
E.F: 08/2016

AV. Naciones Unidas N°1565 Chacra Rios Norte - Lima 01 - Peru Central Telefonica: 511 425 7227 / 425 0885 RPC: 994976442 Nextel: 98-109*1133
Website: www.sagperu.com E-mail: sagperu@sagperu.com, laboratorio@sagperu.com

HUMING INGENIEROS S.A.C.

14. Mapa de Ubicación



15. Certificados de Calibración

15.1. Calidad de Aire (PM 10)

ilsac instruments lab s.a.c.

tecora

INFORME DE CALIBRACIÓN N° 0029-2018

Descripción:	Muestreador de Partículas	**N° de Documento:**	0029-2018
Modelo:	BRAVO M PLUS	**N° de Serie:**	929/331
Cliente:	MINPETEL S.A.	**Fabricante:**	TECORA

Este instrumento ha sido calibrado en términos del estándar recomendado por el fabricante (**Tecora de Francia**). **Este instrumento se encuentra dentro de las especificaciones establecidas.**

Especificaciones del Fabricante: _____X_____ **Otros:**_____

La documentación y procedimientos establecidos para la realización de las calibraciones se encuentran en nuestros archivos y están disponibles para su revisión.

Temperatura:	26.2 °C	**Fecha de Calibración:**	07/03/2018
Humedad Relativa:	62.7 %	**Lugar de Calibración:**	Instruments Lab SAC
Intervalo de Calibración:	Doce (12) meses	**Fecha de Vencimiento:**	Marzo 2019

Nota: Cualquier valor de Desviación Permitida que se encuentre fuera del rango establecido implica una necesidad de cambio del accesorio evaluado.

Este documento solo se aplica al instrumento indicado líneas arriba y no deberá ser reproducido, sin la autorización escrita aprobada por nuestra empresa.

Los estándares siguientes fueron usados como referencia para esta calibración:

Fabricante	Descripción	N° de Producto	Fecha de Caducidad
BGI INSTRUMENTS	TETRACAL Flujo: 0.1 a 30.0 l/min Temperatura: -30.0a 55.0°C Presión: 400 a 800 kPa	N° Serie: 1004	DICIEMBRE 2018

instruments lab

Pedro Fernández Llanos
Servicio Técnico

Jr. Arturo Castillo 2425 Urb. Los Pinos – Lima 01 – 51 – 1 –3803086

Pág. 1 de 2

ilsac instruments lab s.a.c.

tecora

INFORME DE CALIBRACIÓN N° 0029-2018

Descripción:	Muestreador de Partículas	**N° de Documento:**	0029-2018
Modelo:	BRAVO M PLUS	**N° de Serie:**	929/331
Cliente:	MINPETEL S.A.	**Fabricante:**	TECORA

1. REGISTRO DE LECTURAS

REPORTE DE CALIBRACIÓN			
INSTRUMENTO		**CALIBRADOR**	
CLIENTE	MINPETEL S.A.	REPRESENTANTE	INSTRUMENTS LAB S.A.C.
MODELO	BRAVO M PLUS	MODELO	TETRACAL
SERIE	929/331	SERIE	1004
FECHA	07-03-18	FECHA DE CALIBRACIÓN	1/12/2017
HORA	10:00 AM	VENCIMIENTO	1/12/2018
CONDICIONES INICIALES			
Instrumento	Calibrador	Desviación Actual	Máxima Desviación
FLUJO (L/min)			
17,55	16,73	-4,90	± 4.00 %
TEMPERATURA (° C)			
25,00	25,50	0,50	± 2 °C
PRESIÓN (mmHg)			
751	751	0	± 10 mmHg
CONDICIONES FINALES			
Instrumento	Calibrador	Desviación Actual	Máxima Desviación
FLUJO (L/min)			
16,68	16,79	0,66	± 4.00 %
TEMPERATURA (° C)			
25,00	25,50	0,50	± 2 °C
PRESIÓN (mmHg)			
751	751	0	± 10 mmHg

2. CONCLUSIONES

- ✓ En las condiciones iniciales, el instrumento presenta valores fuera del rango recomendado por el fabricante. Se realizaron ajustes para mejorar la precisión.
- ✓ El instrumento está en buenas condiciones operativas.

Jr. Arturo Castillo 2425 Urb. Los Pinos – Lima 01 – ☎ 51 – 1 –3803086

Pág. 2 de 2

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

15.2. Ruidos

INACAL
Instituto Nacional de Calidad
Metrología

Laboratorio de Acústica

Informe de Calibración

LAC - 011 - 2018

Expediente	**98621**
Solicitante	**MINPETEL S.A.**
Dirección	**Av Salaverry 2415 Of 201 - San Isidro**
Instrumento de Medición	**SONOMETRO**
Marca	**TENMARS**
Modelo	**TM-103**
Clase	**NO INDICA**
Número de Serie	**131000013**
Micrófono / Serie	**NO INDICA**
Fecha de Calibración	**2018-02-27**

Este informe de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).

La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Este informe de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL.
Informes sin firma y sello carecen de validez.

Fecha	Área de Electricidad y Termometría	Laboratorio de Acústica
2018-02-28	HENRY DIAZ CHONATE	LUIS PALMA PERALTA
	Dirección de Metrología	Dirección de Metrología

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias Nº 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
Email: metrologia@inacal.gob.pe
Web:www.inacal.gob.pe

INACAL
Instituto Nacional de Calidad
Metrología
Laboratorio de Acústica

Informe de Calibración
LAC – 011 – 2018

Método de Calibración

Determinación del error de indicación del sonómetro por medición directa con la salida de señal acústica de un calibrador acústico multifunción patrón para un nivel de señal de 94 dB

Lugar de Calibración

Laboratorio de Acústica
Calle de La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	21,9 °C	±	0,2 °C
Presión	993,8 hPa	±	0,1 hPa
Humedad Relativa	52,5 %	±	1,5 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrón de Referencia de CENAM Certificados CNM-CC-510-177/2015; CNM-CC-510-184/2015; CNM-CC-510-191/2015; CNM-CC-510-192/2015 y Certificado INDECOPI SNM LE-C-271-2014	Calibrador acústico multifunción B&K 4226	INACAL DM LAC-026-2016

Observaciones

Se emite el presente informe debido a que el sonómetro no cumple con la norma vigente NMP-011-2007 (Equivalente a IEC 61672) por lo cual solo se realizaron los ensayos acústicos en las ponderaciones frecuenciales A y C.
Antes de iniciar los ensayos el sonómetro fue ajustado al nivel de referencia dado en su manual: 94,0 dB y 1 kHz.
El ensayo se realizó sin pantalla antiviento.
(*) Tolerancias tomadas de la norma IEC 61672-1:2002, para sonómetros clase 2.
Los ensayos no constituyen una evaluación periódica y sus resultados no confirman el cumplimiento de requisitos de norma alguna.
Los resultados obtenidos de los ensayos con señal acústica son válidos solo para los valores de las condiciones de ensayo y para el momento de su evaluación.

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB:www.inacal.gob.pe

INACAL
Instituto Nacional de Calidad
Metrología
Laboratorio de Acústica

Informe de Calibración
LAC – 011 – 2018

Resultados de Medición

ENSAYOS CON SEÑAL ACUSTICA

Ponderación frecuencial A con ponderación temporal F (L_{AF})
Señal de entrada: 94 dB, sinusoidal, del calibrador acústico multifunción.

Frecuencia (Hz)	Nivel Esperado (dB)	Nivel leído * (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	E.M.P. + (dB)
31,5	54,6	55,2	0,6	0,3	± 3,5
63	67,8	65,9	-1,9	0,3	± 2,5
125	77,9	76,9	-1,0	0,3	± 2,0
250	85,4	84,3	-1,1	0,2	± 1,9
500	90,8	89,9	-0,9	0,2	± 1,9
1000	94,0	94,0	0,0	0,2	± 1,4
2000	95,2	95,9	0,7	0,2	± 2,6
4000	95,0	97,3	2,3	0,2	± 3,6
5000	92,9	97,1	4,2	0,3	± 5,6

Ponderación frecuencial C con ponderación temporal F (L_{CF})
Señal de entrada: 94 dB, sinusoidal, del calibrador acústico multifunción.

Frecuencia Hz	Nivel Esperado (dB)	Nivel leído * (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	E.M.P. + (dB)
31,5	91,0	91,5	0,5	0,3	± 3,5
63	93,2	93,9	0,7	0,3	± 2,5
125	93,6	94,1	0,3	0,2	± 2,0
250	94,0	94,3	0,3	0,2	± 1,9
500	94,0	94,1	0,1	0,2	± 1,9
1000	94,0	94,2	0,2	0,2	± 1,4
2000	93,6	94,7	0,9	0,2	± 2,6
4000	93,2	96,0	2,8	0,2	± 3,6
5000	91,0	96,0	5,0	0,3	± 5,6

(*) Rango: 30 dB a 130 dB. Selección en modo manual.
(+) E.M.P.: Error máximo permisible

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB:www.inacal.gob.pe

INACAL
Instituto Nacional de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Informe de Calibración
LAC – 011 – 2018

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPI mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas Guía ISO 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB:www.inacal.gob.pe

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

15.3. Luxometro

Test & Control
Aseguramiento Metrológico

LABORATORIO ACREDITADO N° LC-016
NTP ISO / IEC 17025:2006

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
LD-0010-2018

O.T. : 2558-4723 Fecha de emisión : 2018 - 01 - 04 Página : 1 de 2

SOLICITANTE : **MINPETEL S.A.**
DIRECCIÓN : Av. Nicolas de Pierola Nro. 589, Lima - Lima - Lima

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	: **LUXÓMETRO**
Marca	: EXTECH INSTRUMENTS
Modelo	: LT40
N° de Serie	: 150700224
Procedencia	: Taiwan
Alcance de Indicación	: 400 lux a 400 000 lux
Resolución	: 0,1 lux ; 10 lux ; 1 lux; 100 lux
Identificación	: AMB-010
Fecha de Calibración	: 2018 - 01 - 02

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Laboratorio de TEST & CONTROL S.A.C.

MÉTODO
La calibración se realizó por comparación directa utilizando patrones calibrados y trazables al sistema internacional de unidades.

CONDICIONES AMBIENTALES

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	20,5 °C	20,1 °C
HUMEDAD RELATIVA	53,7%	62,8%

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolas Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP :0316

Jr. Condesa de Lemos N° 117 - San Miguel - Lima / Teléfono: 262-9536 / E-mail: informes@testcontrol.com.pe

Test & Control
Aseguramiento Metrológico

LABORATORIO ACREDITADO N° LC-016
NTP ISO / IEC 17025:2006

Certificado N°: LD-0010-2018
Página *2 de 2*

TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de calibración
Patrones de Referencia DM - INACAL	Medidor de luminancia	LE-976-2018

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

INTENSIDAD INDICADA PATRÓN (*) (Lux)	INTENSIDAD INDICADA A CALIBRAR (*) (Lux)	ERROR OBTENIDO (Lux)	E.M.P ± (3% + 2 d) de la escala total (Lux)	INCERTIDUMBRE (Lux)
420	313	-106	9	0,8
3291	3597	306	108	8
39333	35807	-3527	1074	8
80967	73120	-7847	2104	8

(*) los resultados obtenidos son promedios de cinco lecturas.
E.M.P. Error máximo permitido

FIN DEL DOCUMENTO

15.4. Gausimetro

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Laboratorio N° 06 - Electricidad

Pág. 1 de 3

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LAB.06 – 0206 - 2018

1. SOLICITANTE

RAZON SOCIAL	: **MINPETEL S.A**
RUC	: **20254874273**
DIRECCIÓN	: Av. Salaverry Nro 2415 Dpto. 201 – Distrito de San Isidro, Provincia y Departamento de Lima.

2. REFERENCIA

SOLICITUD	: N° 002903
ORD. DE SERVICIO	: Nº 385-2018
FACTURA	: Nº 004-00018579
FECHA PAGO	: 11-06-2018

3. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

MEDIDOR DE CAMPO ELECTROMAGNÉTICO - DIGITAL	
Marca : SPECTRAN Modelo : NF – 1010E Serie : 33363 Procedencia : ALEMANIA Exactitud : ±5 %	Rango de Frecuencia : 10 HZ – 10 kHZ Rango de campo magnético: 1 pT hasta 100μT Rango de campo eléctrico : 1v/m hasta 2 kv/m

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION

El instrumento Digital se ha Calibrado y contrastado de acuerdo al procedimiento Nº 006- MCEMD / 2018 / LAB06 / FIEE y en referencia a la norma internacional ISO / IEC / 17025 (General requirements for the competence of testing and calibration laboratories), National Institute of Standars and Technology (NIST, U.S.A.) y las normas del INACAL.

5. METODO DE CALIBRACIÓN

Determinación del error por comparación directa con el patrón de referencia.

6. TRAZABILIDAD EN LAS MEDICIONES

Nivel de Confianza	Factor de Cobertura
95 %	K=2

Av. Túpac Amaru 210, Pabellón A - Primer Piso, Lima 25, Apartado Postal 1301 - Perú
Teléfono: (511) 381-3342 Central Telefónica: (511) 481-1070 Anexos: 4840
Sitio Web: http://www.lefiee.uni.edu.pe - Email: lablfiee@uni.edu.pe

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Laboratorio N° 06 - Electricidad

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LAB.06 – 0206 - 2018

7. NORMAS DE REFERENCIA

IEC 61000 - 6 - 4: 2006+AMD1: 2010 CSV Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments

8. EJECUCION

Las pruebas han sido realizadas por el Personal Técnico Calificado de la FIEE-UNI Gustavo Riquelmer Aparicio Vivar

9. LUGAR DE CALIBRACIÓN

Laboratorio N°6 de Electricidad - Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica - Universidad Nacional de Ingeniería.

10. FECHA DE CALIBRACIÓN

Miércoles, 13 de junio del 2018

11. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura	Humedad Relativa
19,0 °C	68,0 %

12. PATRONES DE REFERENCIA

Instrumento utilizado	Marca	Tipo	Serie
Medidor de Campo Electromagnético	COMBINOVA	FD1	899
Medidor de Campo Magnético	UNITEST	9013	000289-F

13. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

CUADRO N° 1: MEDICIONES DE CAMPO MAGNÉTICO

Escala	Lectura del Instrumento Contrastado	Lectura del Instrumento Patrón	Error Absoluto	Error Relativo	Incertidumbre
100 µT	30,00 µT	30,10 µT	0,10 µT	0,33 %	0,08 µT
	50,00 µT	50,10 µT	0,10 µT	0,20 %	
	70,00 µT	70,10 µT	0,10 µT	0,14 %	
	90,00 µT	90,20 µT	0,20 µT	0,22 %	
	100,00 µT	100,30 µT	0,30 µT	0,30 %	

Av. Túpac Amaru 210, Pabellón A - Primer Piso, Lima 25, Apartado Postal 1301 - Perú
Teléfono: (511) 381-3342 Central Telefónica: (511) 481-1070 Anexos: 4840
Sitio Web: http://www.lefiee.uni.edu.pe - Email: labilfiee@uni.edu.pe

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Laboratorio N° 06 - Electricidad

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LAB.06 – 0206 - 2018

CUADRO N° 2: MEDICIONES DE CAMPO ELÈCTRICO

Escala	Lectura del Instrumento Contrastado	Lectura del Instrumento Patrón	Error Absoluto	Error Relativo	Incertidumbre
2 000 v/m	399,00 v/m	400,00 v/m	1,00 v/m	0,25 %	0,04 v/m
	698,00 v/m	700,00 v/m	2,00 v/m	0,29 %	
	998,00 v/m	1000,00 v/m	2,00 v/m	0,20 %	
	1497,00 v/m	1500,00 v/m	3,00 v/m	0,20 %	
	1996,00 v/m	2000,00 v/m	4,00 v/m	0,20 %	

14. VALIDEZ DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

El Certificado de Calibración es válido para la muestra y las condiciones indicadas en los Items uno (1) al tres (3) y tiene vigencia hasta el 12 de Junio del 2019.

Lima, 14 de Junio del 2018.

Ing. Ubaldo Rosado Aguirre
CIP: 28219
Jefe del Laboratorio N°06 de Electricidad

Este Certificado de Calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio N°06 de Electricidad.

NOTA:
Consultas sobre el Certificado de Calibración emitido, comunicarse con el Laboratorio N°06 de Electricidad.

K2C
Av. Túpac Amaru 210, Pabellón A - Primer Piso, Lima 25, Apartado Postal 1301 - Perú
Teléfono: (511) 381-3342 Central Telefónica: (511) 481-1070 Anexos: 4840
Sitio Web: http://www.lefiee.uni.edu.pe - Email: labilfiee@uni.edu.pe

15.5. Emisiones gaseosas

instruments lab

Certificado de Calibración G-0039-18

Cliente:	MINPETEL S.A.
Dirección de Cliente:	Av. Salaverry Nro. 2415 Dpto. 201 - San Isidro - Lima
Instrumento:	Analizador de Gases
Fabricante:	Testo SE & Co KGaA
Modelo:	Testo 340
N° de serie:	02102659
Código Cliente:	No Indica
Alcance de medición:	Ver especificaciones del instrumento (*)
Resolución:	Ver especificaciones del instrumento (*)
Exactitud:	Ver especificaciones del instrumento (*)
N° de Orden de trabajo:	OT-18-0081
Fecha de Calibración:	2018-03-15
Lugar de Calibración:	Instruments Lab S.A.C.
Emisión Certificado:	2018-03-19

Instruments Lab S.A.C. cuenta con un laboratorio de calibración que trabaja bajo el sistema de gestión NTP ISO/IEC 17025:2006.
Los patrones usados en las calibraciones son calibrados regularmente y son trazables a estándares nacionales e internacionales.
Los documentos que se han generado como resultado del presente certificado de calibración, son estrictamente confidenciales y por ninguna causa serán exhibidos ni divulgados por el personal de Instruments Lab S.A.C., obligándose a guardar la confidencialidad de la información que se genere o desarrolle.
El servicio de calibración es trazable al Sistema Internacional de Unidades de medida (SI).

(*) Las especificaciones del instrumento se encuentran detalladas en las hojas de resultados por cada parámetro.

Incertidumbre de la medición
La incertidumbre expandida de la medición, fue calculada de acuerdo a las regulaciones de la GUM, con un factor de cobertura k=2, la cual contiene los procedimientos de incertidumbre de la medición y la incertidumbre del sistema de medición.

Procedimiento de Calibración
IL-PCG-001: "Procedimiento de calibración de analizadores de gases".

Método de Calibración
Comparación directa con un Material de Referencia Certificado.

Este certificado de calibración no puede ser reproducido total ni parcialmente, excepto con la autorización del Laboratorio.
Los certificados de calibración sin firma ni sello no son válidos.

Condiciones Ambientales

Temperatura	22,8	°C	**Humedad**	44,8	%HR

Sello | Supervisor | Técnico

Percy López | Pedro Fernández

instrumentslab

Certificado de Calibración G-0039-18

Patrón de referencia

Material de referencia	Concentración %	Incertidumbre del MRC (k=2) %	N° Cilindro	Fecha de exp. Cilindro
Oxígeno	21,02	0,02	CC159600	2021-02-04

Especificaciones del instrumento

Parámetro	Alcance de medición %	Resolución %	Exactitud %
Oxígeno	0 a 25	0,01	0,2

Resultados

Parámetro	Valor de referencia %	Valor del instrumento (*) %	Corrección %	Incertidumbre de la medición (k=2) %
O_2	21,02	21,21	-0,19	0,43

(*) Promedio de 3 mediciones

Hasta aquí los resultados del parámetro de Oxígeno

instrumentslab

Certificado de Calibración G-0039-18

Patrón de referencia

Material de referencia	Concentración ppm	Incertidumbre del MRC (k=2) ppm	N° Cilindro	Fecha de exp. Cilindro
Monóxido de Carbono	1000	4	CC159600	2021-02-04

Especificaciones del instrumento

Parámetro	Alcance de medición ppm	Resolución ppm	Exactitud ppm
Monóxido de Carbono	0 a 10000	1	50

Resultados

Parámetro	Valor de referencia ppm	Valor del instrumento (*) ppm	Corrección ppm	Incertidumbre de la medición (k=2) ppm
CO	1000,0	999	1,0	20,0

(*) Promedio de 3 mediciones

Hasta aquí los resultados del parámetro de Monóxido de Carbono

instrumentslab

Certificado de Calibración G-0039-18

Patrón de referencia

Material de referencia	Concentración ppm	Incertidumbre del MRC (k=2) ppm	N° Cilindro	Fecha de exp. Cilindro
Monóxido de Nitrógeno	986,6	8,9	LL180137	2025-08-14

Especificaciones del instrumento

Parámetro	Alcance de medición ppm	Resolución ppm	Exactitud ppm
Monóxido de Nitrógeno	0 a 4000	1	50

Resultados

Parámetro	Valor de referencia ppm	Valor del instrumento (*) ppm	Corrección ppm	Incertidumbre de la medición (k=2) ppm
NO	986,6	956	30,6	29,6

(*) Promedio de 3 mediciones

Hasta aquí los resultados del parámetro de Monóxido de Nitrógeno

instrumentslab

Certificado de Calibración G-0039-18

Patrón de referencia

Material de referencia	Concentración ppm	Incertidumbre del MRC (k=2) ppm	N° Cilindro	Fecha de exp. Cilindro
Dióxido de Azufre	998,9	8	LL190636	2025-08-14

Especificaciones del instrumento

Parámetro	Alcance de medición ppm	Resolución ppm	Exactitud ppm
Dióxido de Azufre	0 a 5000	1	50

Resultados

Parámetro	Valor de referencia ppm	Valor del instrumento (*) ppm	Corrección ppm	Incertidumbre de la medición (k=2) ppm
SO_2	998,9	1013	-14,1	30,0

(*) Promedio de 3 mediciones

Hasta aquí los resultados del parámetro de Dióxido de Azufre

instrumentslab

Certificado de Calibración G-0039-18

NOTAS

1. El instrumento fue calibrado cumpliendo los requisitos de la NTP ISO/IEC 17025:2006, bajo un Sistema de Gestión y competencia técnica. El procedimiento de calibración ha sido diseñado en base a las publicaciones técnicas realizadas por el CEM de España vigente en el tiempo en que se realizó la calibración.
2. El presente certificado ampara únicamente al instrumento sometido a calibración. Los resultados presentados son válidos para el instrumento en su estado y bajo las condiciones que prevalecieron en la calibración.
3. Para dar cumplimiento a la NTP ISO/IEC 17025:2006 en la etiqueta del equipo no se coloca la fecha de vencimiento de la calibración.
4. Las recomendaciones, opiniones y/o declaraciones de cumplimiento o incumplimiento a una conformidad son declaradas por el laboratorio previa solicitud por parte del cliente, mediante la consideración de los resultados obtenidos en la medición.
5. Como parte del servicio de atención a los clientes, favor de enviarnos sus comentarios del servicio de calibración, dudas o aclaraciones del certificado al siguiente correo: info@instrumentslab.com.pe.

FIN DEL DOCUMENTO

ANEXO 07

Cronograma de ejecución de las Estrategias de Manejo Ambiental.

Cronograma de ejecución de las Estrategias de Manejo Ambiental (EMA) de la PTAR

Actividades del EMA	Inicio	Final	Etapa de operación												Etapa de Abandono
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	.....	Año 28	Año 29	Año 30	Mes 1
1. Subprogramas de manejo ambiental	Año 1	Año 31													
1.1. Subprograma de manejo de los residuos sólidos	Año 1	Año 31													
Minimización y segregación de residuos sólidos	Año 1	Año 31													
Almacenamiento de residuos sólidos	Año 1	Año 31													
Diposición final de residuos sólidos por una EO-RS	Año 1	Año 31													
Retiro de los residuos sólidos durante el desmontaje final (Abandono)	Mes 1	Mes 1													
1.2. Subprograma de manejo del material particulado, emisiones gaseosas y ruido	Año 1	Año 31													
Uso de Mascarillas durante el mantenimiento de la PTAR	Año 1	Año 31													
Trabajos de mantenimiento en horarios diurnos	Año 1	Año 31													
La demolición de losas de concreto (Abandono) deberá ejecutarse en el menor tiempo posible	Mes 1	Mes 1													
1.3. Subprograma de manejo del paisaje	Año 1	Año 1													
Sembrado de arbustos la zona perimétrica de la PTAR	Año 1	Año 1													
Acondicionamiento de suelo y humectación (Abandono)	Mes 1	Mes 1													
Revegetación del área de emplazamiento de la PTAR (Abandono)	Mes 1	Mes 1													
1.4. Subprograma de protección a la flora silvestre	Año 1	Año 31													
Charlas de concientización ambiental (Conservación y desarrollo sostenible)	Año 1	Año 31													
Revegetación del área de emplazamiento de la PTAR (Abandono)	Año 1	Año 31													
1.5. Subprograma de restauración del ecosistema y revegetación	Mes 1	Mes 1													
La demolición de losas de concreto (Abandono) deberá ejecutarse en el menor tiempo posible	Mes 1	Mes 1													
Acondicionamiento del suelo y sembrado	Mes 1	Mes 1													
1.6. Subprograma de protección de la fauna silvestre	Año 1	Año 31													
Charlas de concientización ambiental (Importancia y cuidado de la fauna silvestre)	Año 1	Año 31													
Se prohibe la manipulación, tenencia y caza de animales silvestres	Año 1	Año 31													
Minimización de los niveles de ruido en el área durante la demolición de la PTAR	Mes 1	Mes 1													
1.7. Subprograma de seguridad y salud ocupacional	Año 1	Año 31													
Exámenes medicos ocupacionales	Año 1	Año 30													
Capacitación y charlas de seguridad y medio ambiente	Año 1	Año 30													
Distribución de equipos de protección personal	Año 1	Año 31													
1.8. Subprograma de prevención de conflictos sociales	Año 1	Año 31													
Comunicación con la población	Año 1	Año 31													
2. Plan de Vigilancia ambiental	Año 1	Año 30													
2.1. Efluentes domésticos	Año 1	Año 30													
2.2. Ruido ambiental	Año 1	Año 30													
3. Plan de Relaciones comunitarias	Año 1	Año 31													
3.1. Programa de comunicación y consulta	Año 1	Año 30													
3.2. Programa de salud	Año 1	Año 30													
Subprograma: Campaña de salud en comunidades	Año 1	Año 30													
Subprograma: Charla de salud para estudiantes	Año 1	Año 30													
Subprograma: Charla de salud para adultos	Año 1	Año 30													
Subprograma: Combatiendo la desnutrición infantil	Año 1	Año 30													
3.3. Programa de educación	Año 1	Año 30													
Subprograma: Plan lector	Año 1	Año 30													
Subprograma: Mi amiga la electricidad	Año 1	Año 30													
3.4. Programa de aporte al desarrollo local	Año 1	Año 30													
Subprograma: Proyectos de desarrollo económico productivo	Año 1	Año 30													
3.5. Programa de apoyo social	Año 1	Año 30													
Subprograma: Campaña navideña en comunidades	Año 1	Año 30													
3.6. Programa de contratación de mano de obra local	Año 1	Año 31													
3.7. Programa de buenas prácticas laborales	Año 1	Año 31													
Subprograma: Código de ética para los trabajadores	Año 1	Año 31													
4. Plan de Contingencia	Año 1	Año 31													
5. Plan de Abandono	Mes 1	Mes 1													
5.1 Desmontaje de la PTAR	Mes 1	Mes 1													
5.2 Demolición de la PTAR	Mes 1	Mes 1													
5.3 Restauración del área intervenido por la PTAR	Mes 1	Mes 1													

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ANEXO 08

Plan de contingencias y reglamento interno de seguridad.

EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SAN GABÁN S.A.

San Gabán

PLAN DE CONTINGENCIA DE SEGURIDAD 2019



Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

INTRODUCCIÓN

El Plan de Contingencia o plan de respuesta a emergencias describe los procedimientos a ser usados para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva los estados de emergencia que podrían presentarse durante la generación y transmisión de energía eléctrica, y el desarrollo de actividades administrativas realizadas por el personal de SAN GABÁN.

Este plan se focaliza en las emergencias identificadas producto de las actividades que se desarrollan dentro de las instalaciones de SAN GABÁN.

La elaboración de este plan ha tomado en cuenta: características técnicas, condiciones geográficas, organización del personal y experiencias de otras empresas similares del rubro.

Este plan se aplica a todas las actividades que se desarrollan y debe ser cumplida por todos los empleados, visitantes o contratistas que se encuentren bajo un vínculo laboral directo o indirecto con SAN GABÁN.

Para tal fin se mencionan los procedimientos que permitirán utilizar los recursos humanos y materiales en forma adecuada ante emergencias, minimizando o mitigando los efectos adversos.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

INTRODUCCIÓN **2**

1. OBJETIVOS **6**

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES **6**

2.1. Datos Generales **6**

2.2. Actividades y Operaciones Principales **6**

3. ASPECTOS LEGALES **6**

4. LISTA DE EMERGENCIAS IDENTIFICADAS Y CONTENIDAS EN EL PLAN DE CONTINGENCIAS **7**

Emergencias Naturales 7

Emergencias Accidentales 7

Emergencias Provocadas 7

5. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS/EVALUACIÓN DE RIESGOS **7**

6. CLASIFICACIÓN DE UNA CONTINGENCIA **8**

6.1. Conato de Emergencia **8**

6.2. Emergencia Parcial **8**

6.3. Emergencia General **9**

7. ORGANIZACIÓN DE LAS BRIGADAS **9**

7.1. Estructura de las Brigadas **9**

7.2. Miembros y Funciones de las Brigadas **9**

7.2.1. Jefe de Comando. 9

7.2.2. Jefe de Operaciones (JO) 10

7.2.3. Coordinador General (CG). 10

7.2.4. Jefe de Tareas (JT) 10

7.2.5. Jefe de Administración y Logística (JAL) 11

7.2.6. Jefe de Comunicaciones (JC) 11

7.3. Brigadas: **11**

7.3.1. Brigada de Rescate y Evacuación. 12

7.3.2. Brigada Contra Incendios y Otras Emergencias. 12

7.3.3. Brigada Especial Contra Derrames, Fuga de Gases u otras emergencias. 13

7.3.4. Brigada de Primeros Auxilios. 13

7.3.5. Brigada de Control Eléctrico. 14

7.3.6. Brigada de Comunicaciones. 15

8. EQUIPAMIENTO **15**

8.1. Métodos de Protección **15**

8.2. Planos de las Instalaciones/Croquis/Diagrama. **15**

9. SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE EMERGENCIA **15**

10. ACCIONES DE RESPUESTA FRENTE A: **16**

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

10.1. Inundaciones. 16

Procedimientos Generales. 16

Procedimiento para el Manejo de Emergencias por Inundación. 16

10.2. Deslizamientos (Huaycos y Derrumbes). 16

Procedimientos Generales. 16

Procedimiento para el Manejo de Emergencias por Deslizamientos 17

10.3. Sismos 17

Procedimientos Generales 17

Procedimiento para el Manejo de Emergencias por Sismos 17

10.4. Tormentas Eléctricas 17

Procedimientos Generales 17

Procedimiento para el Manejo de Emergencias por Tormentas Eléctricas 18

10.5. Incendios. 18

Procedimientos Generales. 18

Procedimiento para el Manejo de Emergencias por Incendio. 18

10.6. Fuga de Sustancias Peligrosas. 19

Procedimientos Generales. 19

Procedimiento para el Manejo de Emergencias por Fuga de Sustancias Peligrosas. 19

10.7. Derrames. 19

Procedimientos Generales. 20

Procedimiento para el Manejo de Emergencias por Derrames 20

10.8. Evacuaciones Médicas. 21

Procedimientos Generales. 21

Procedimiento para el Manejo de Emergencias Médicas. 21

10.9. Emergencias de Orden Público 22

Procedimientos Generales 22

Procedimiento para el manejo de Emergencias por Disturbios sociales 22

11. NOTIFICACIÓN A OSINERGMIN. 22

12. CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS. 23

12.1. Capacitación. 23

12.2. Entrenamiento. 23

12.3. Simulacros. 23

ANEXO 1 24

ANEXO 2 27

ANEXO 3 31

LISTA DE CONTRATISTAS Y/O SERVICIOS QUE FORMAN PARTE DEL PLAN DE CONTINGENCIAS DE SAN GABÁN S.A. 32

Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

DIRECTORIO TELEFÓNICO DE EMERGENCIAS: **33**

BRIGADAS DE EMERGENCIA CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE SAN GABÁN II – VILLA RESIDENTES*: Anexos: 33

BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS (BPA) VILLA DE RESIDENTES.* 33

BRIGADAS DE EMERGENCIA SEDE ADMINISTRATIVA – PUNO*: 33

BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS SEDE ADMINISTRATIVA – PUNO*: 33

TELÉFONOS DE EMERGENCIA JULIACA. 34

TELÉFONOS DE EMERGENCIA PUNO. 34

TELÉFONOS DE EMERGENCIA AZÁNGARO 35

TELÉFONOS DE EMERGENCIA MACUSANI. 35

ANEXO 4 ..... **36**

ANEXO 5 ..... **40**

MAPA DE RIESGOS Y EMERGENCIA - CASA DE MÁQUINAS 41

MAPA DE RIESGOS Y EMERGENCIA - SUBESTACIÓN 45

OFICINAS ADMINISTRATIVAS PUNO 49

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

1. OBJETIVOS

Los objetivos del Plan de Contingencias de SAN GABÁN son:

- Evaluar, analizar, prevenir y controlar las emergencias, desastres naturales o posibles accidentes industriales que puedan ocurrir en las instalaciones de SAN GABÁN.
- Establecer una lista de acciones operativas / administrativas para responder ante una emergencia de forma oportuna, adecuada y efectiva.
- Evitar o minimizar las lesiones que las emergencias puedan ocasionar a nuestro personal o a terceros.
- Evitar o minimizar el impacto de los siniestros sobre la salud y el medio ambiente.
- Reducir o minimizar las pérdidas económicas y daños a nuestras edificaciones e instalaciones.
- Minimizar los daños y perjuicios a terceros y a la comunidad, como consecuencia de la interrupción de las actividades de la Central.
- Planificar y disponer de recursos necesarios para el control de emergencias.
- Capacitar permanentemente a todo nuestro personal en prevención de riesgos y entrenamientos en acciones de respuestas ante situaciones de emergencias.
- Evaluar periódicamente mediante el desarrollo de simulacros, las operaciones de control de emergencia, actividades de prevención, los medios y recursos establecidos para las situaciones de emergencia identificadas.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES

2.1. Datos Generales

SAN GABÁN, es una empresa estatal de derecho privado del Sector Energía y Minas, fue creada por Acuerdo de la Comisión de Promoción de la Inversión Privada - COPRI N°2400/94/DE/COPRI de fecha 7 de noviembre de 1994.

Su actividad económica se rige por la Ley General de Sociedades y por la Ley de Concesiones Eléctricas reglamentada con el D.S. N°009-93 EM Nº 25844.

Las instalaciones se encuentran ubicadas en:

- La Central Hidroeléctrica de San Gabán II, ubicada en el Km. 247 de la Carretera Interoceánica a San Gabán, Departamento de Puno
- La sede de las Oficinas administrativas (Puno)
- Archivo Central Taparachi (Juliaca)

2.2. Actividades y Operaciones Principales

Nuestra principal actividad es la comercialización de la energía eléctrica a través del sistema eléctrico interconectado nacional, celebrando contratos con clientes libres y regulados.

Las operaciones principales en la generación de energía eléctrica son: Gestión de Recursos Hídricos, Generación, Transmisión y Comercialización de Energía Eléctrica de la Central Hidroeléctrica San Gabán II, con el apoyo de actividades técnicas y administrativas.

Las actividades técnicas están basadas principalmente en la operación y mantenimiento de las unidades de generación eléctrica tanto hidráulica como térmica. Véase (anexo 4)

Todo accidente inesperado que se produzca en el área de influencia tendrá una oportuna acción de respuesta por los trabajadores de SAN GABÁN se tendrá en cuenta el siguiente orden de prioridades:

- Garantizar la integridad física de las personas.
- Evitar la ocurrencia de daños sobre el ambiente y su entorno.

3. ASPECTOS LEGALES

El Plan de Contingencias ha sido elaborado considerando las siguientes normas legales:

- Ley que Establece la Obligación de Elaborar y Presentar Planes de Contingencias Ley N° 28551

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

- RM 111-2013-MEM-DM Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad
- Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas D.S. 029-94-EM
- Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos D.S. N° 039-2014-EM

4. LISTA DE EMERGENCIAS IDENTIFICADAS Y CONTENIDAS EN EL PLAN DE CONTINGENCIAS

Los estados de emergencia que podrían ocurrir durante el desarrollo de los procesos para la obtención de energía eléctrica se clasifican según su origen en:

Emergencias Naturales

- Inundaciones
- Deslizamientos (Huaycos y Derrumbes)
- Sismos
- Tormentas Eléctricas

Emergencias Accidentales

- Incendios
- Fuga de Sustancias Peligrosas
- Derrames (Combustible –Tierra, Combustible – agua)
- Evacuaciones Médicas

Emergencias Provocadas

- Emergencias de Orden Público

5. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS/EVALUACIÓN DE RIESGOS

Para analizar / evaluar los riesgos de eventos dentro de las instalaciones de la Empresa, debemos evaluarlos en función de su severidad y probabilidad.

La severidad y la probabilidad se clasificarán en 4 categorías:

SEVERIDAD	
CATEGORÍA	**DESCRIPCIÓN**
1	Muy Grave
2	Grave
3	Medio
4	Ligero

PROBABILIDAD	
CATEGORÍA	**DESCRIPCIÓN**
A	Común
B	A ocurrido
C	Podría Ocurrir
D	Poco Probable

TABLA DE RIESGOS				
	1	**2**	**3**	**4**
A	**A**	**A**	**S**	**S**
B	**A**	**S**	**S**	**M**
C	**S**	**S**	**M**	**M**
D	**S**	**M**	**M**	**T**

ÁREAS DE RIESGO	
	ALTO
	SIGNIFICATIVO
	MODERADO
	TRIVIAL

Cada riesgo evaluado se puede clasificar en la tabla, ya que en ella se combinan la severidad y la probabilidad de ocurrencia.

TABLA 5.1.: TABLA DE VALORACIÓN PARA LA SEVERIDAD POR ÁREA AFECTADA

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

SEVERIDAD	PERSONAS	AMBIENTE	MAQUINARIA/ VEHÍCULO	ECONÓMICO
1) Muy Grave	Muertes múltiples	Daños graves o irreversibles al ambiente	Pérdida total	Más de S/. 500,000
2) Grave	Invalides total/Muerte	Daños al ambiente pero son reversibles a largo plazo	Daño mayor	Entre S/. 500,000 y S/.50,000
3) Medio	Accidente con Pérdida de Tiempo/Invalides Parcial permanente	Daños al ambiente pero son reversibles a mediano plazo	Daño medio	Entre S/. 50,000 y S/.10,000
4) Ligero	Tratamiento médico	El Daño es reversible en forma inmediata al mitigar	Daño menor	Menos de S/. 10,000

TABLA 5.2.: TABLA DE VALORACIÓN PARA LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIAS DE LAS EMERGENCIAS IDENTIFICADAS

PROBABILIDAD	INUNDACIONES	DESLIZAMIENTOS (HUAYCOS Y DERRUMBES)	SISMOS	TORMENTAS ELÉCTRICAS
A) COMÚN		Durante el Transporte de personal		
B) A OCURRIDO		En épocas de lluvias	Afectación al campamento	Impacto de rayo a línea de transmisión
C) PODRÍA OCURRIR	Inundación de campamento	Deslizamiento de Taludes	Afectación de la integridad de las personas	Impacto de rayo a un trabajador, vehículo/equipo pesado/equipos de subestación
D) POCO PROBABLE	Inundación de campamento			

PROBABILIDAD	INCENDIOS	FUGA DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	DERRAMES (Combustible - Tierra) (Combustible - Agua)	EMERGENCIAS DE ORDEN PUBLICO
A) COMÚN				
B) A OCURRIDO	Incendio forestal e Incendio de Tableros eléctricos			Conflicto con pobladores de zonas aledañas al campamento
C) PODRÍA OCURRIR	Incendio de Campamento y/o Oficinas	Mal estado de válvulas o accesorios de balones de gases Falta de Mantenimiento	Mala operación de carga/descarga en el Grifo	Robos armados, accionar terrorista, secuestros y amenazas
D) POCO PROBABLE	Incendio de Grupo Generadores de Casa de Máquinas			

6. CLASIFICACIÓN DE UNA CONTINGENCIA

Las distintas emergencias, por su gravedad, posibles consecuencias y en función de las dificultades existentes para su control se dividen en:

6.1. Conato de Emergencia

Es una situación que puede ser controlada y solucionada de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección existentes en las instalaciones afectadas.

6.2. Emergencia Parcial

Es el accidente que para ser dominado requiere la actuación de las brigadas y/o medios de protección desplazados desde otras áreas. Sus efectos, no obstante, quedarían limitados a un sector determinado no afectando a sectores colindantes. Generalmente se deberá realizarse una evacuación parcial.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

6.3. Emergencia General

Es el accidente que, para su control, precisa la intervención, directa o indirecta, de todo el personal presente en la empresa (y en su caso la movilización de recursos exteriores ajenos). Independientemente de la consideración anterior también se engloban en este apartado aquellos siniestros que afecten a más de un sector de incendios. Generalmente deberá realizarse una evacuación total.

Lógicamente la adscripción a uno u otro grupo de clasificación de un determinado accidente/incidente está condicionada por diversos factores, tanto funcionales (disponibilidad, adecuación y operatividad de los medios de protección existentes en cada sector determinado), como operativos (turnos de actividad que determinan el número de personas disponibles en la empresa y su localización, actividades puntuales que se estén desarrollando en el momento de la ocurrencia del accidente/incidente, etc.).

Así por ejemplo, en principio, el conato de emergencia solo se puede presentar en aquellos sectores donde exista presencia de personal en el momento de producirse el accidente/incidente, y está condicionado a que la operatividad de los medios de protección del sector sea suficiente para su control. De no darse alguna de estas condiciones se estaría ante una emergencia parcial.

Del mismo modo, la clasificación como emergencia parcial de un accidente, en un determinado sector, está en función de que tanto el personal disponible en la empresa en el momento del siniestro, como de que los medios de protección existentes en la misma sean suficientes para su control; en caso de no cumplirse alguna de estas premisas, se daría lugar a la situación de emergencia general.

Nota Importante:

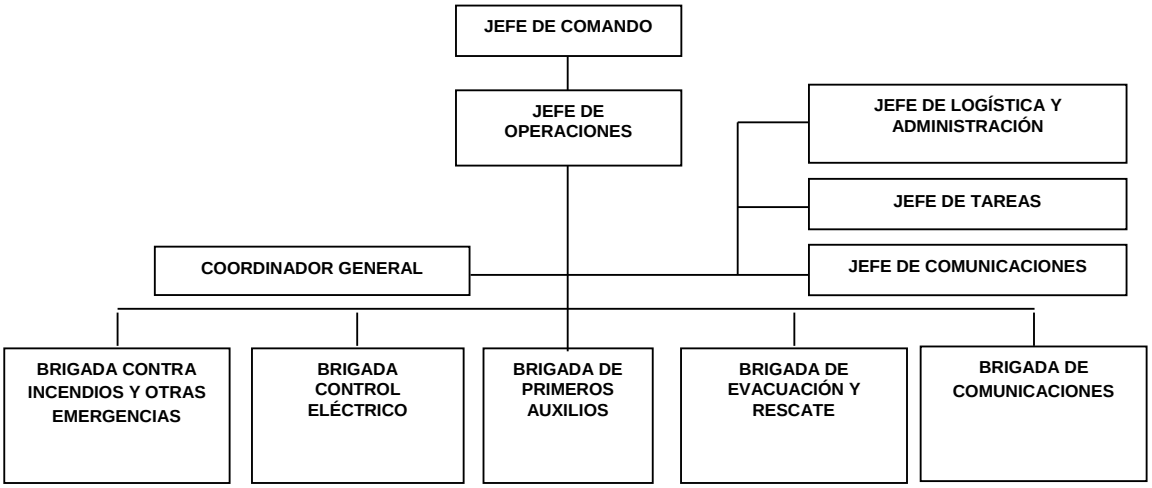
Cualquier emergencia parcial (potencial) detectada por el personal de SAN GABÁN o contratista deberá ser comunicada y para ello aplicará la secuencia de activación del plan de contingencia que se muestra en el Anexo N° 02.

7. ORGANIZACIÓN DE LAS BRIGADAS

La alta dirección de la empresa tiene como política la prevención de las emergencias, por lo que los trabajadores conocen el contenido de la guía de procedimientos ante todo tipo de emergencias y reciben la capacitación y adiestramiento adecuado y oportuno.

La misión de las Brigadas es organizar, planificar y conducir la defensa de las instalaciones y personas en forma permanente, ejecutando acciones tendientes a detectar, identificar, impedir y eliminar los riesgos ante cualquier daño, Todo el personal está en la obligación de apoyar e intervenir en los sectores donde se haya producido una emergencia, así como actuar en casos de accidentes y brindar apoyo a las Brigadas cuando se produzca algún siniestro.

7.1. Estructura de las Brigadas



7.2. Miembros y Funciones de las Brigadas

7.2.1. Jefe de Comando

De acuerdo a las sedes de la Empresa, este rol asumirá:

Central Hidroeléctrica San Gabán II	Gerente de Producción
Sede Administrativa	Gerente General
Archivo Central Taparachi (Juliaca)	***Gerente General***

Funciones:

1. Comunicar de manera inmediata a la Alta Dirección o Gerencia General de la ocurrencia de una emergencia.
2. Asumir la responsabilidad final en la toma de decisiones.
3. Conocer las funciones de las Brigadas de Emergencia.
4. Determinar el grado de la emergencia y vigilar el correcto desarrollo de los procedimientos.

El personal que reporta y asiste al Jefe de Comando es el Jefe de Operaciones (JO).

7.2.2. Jefe de Operaciones (JO)

De acuerdo a las sedes de la Empresa, este rol asumirá:

Central Hidroeléctrica San Gabán II	Sub Gerente de Generación de Energía
Sede Administrativa	***Gerente de Administración y Finanzas***
Archivo Central Taparachi (Juliaca)	***Gerente de Administración y Finanzas***

Funciones:

1. Reporta al Jefe de Comando.
2. Concurrirá al lugar de la contingencia en el menor tiempo posible y será responsable de todas las operaciones con relación al control de siniestros, mitigación de sus efectos y saneamiento.
3. Conocer la función de las Brigadas.
4. Mantendrá una fluida comunicación con todas las jerarquías.
5. Verificar si los integrantes de las brigadas están suficientemente capacitados y entrenados para afrontar las emergencias.
6. Determinar las estrategias y prioridades de protección de la salud del personal y de los recursos amenazados.

El personal que reporta y asiste al Jefe de Operaciones es el Jefe de Tareas (JT), Jefe de Administrativo y Logística (JAL) y Jefe de Comunicaciones (JC).

7.2.3. Coordinador General (CG).

Este rol lo asumirá el Jefe de Seguridad ***y Salud Ocupacional***.

Funciones:

1. Debe controlar el cumplimiento de las tareas asignadas a cada Brigada de Emergencia.
2. Coordinar directamente con el Jefe de Operaciones y los líderes de las Brigadas.
3. En coordinación con el Jefe de Operaciones realizar la recomposición del personal de cada brigada con el objeto de mejorar el grado de respuesta bajo el criterio de la funcionalidad y operatividad que deben tener cada una de las Brigadas de Emergencia.

7.2.4. Jefe de Tareas (JT)

De acuerdo a las sedes de la Empresa, este rol asumirá:

Central Hidroeléctrica San Gabán II	Jefe de Mantenimiento
Sede Administrativa	Gerente de Planeamiento y Desarrollo

Funciones:

1. Reporta al Jefe de Operaciones.
2. Supervisa y dirige las tareas de las brigadas de emergencia (contención, recuperación y limpieza) y de los contratistas circunstanciales.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

3. Verifica que las acciones realizadas lograron el resultado planeado, aplicando las técnicas aprendidas en cursos de capacitaciones y ejecución de simulacros.
4. Será el responsable de mantener fuera del área de peligro a toda persona que no haya sido convocada y/o pueda interferir en las labores.

7.2.5. Jefe de Administración y Logística (JAL)

De acuerdo a las sedes de la Empresa, este rol asumirá:

Central Hidroeléctrica San Gabán II	Administrador de la Sede de Producción
Sede Administrativa	***Jefe de Logistica y Servicios***
Archivo Central Taparachi (Juliaca)	***Jefe de Logistica y Servicios***

Funciones:

1. Reporta al Jefe de Operaciones.
2. Gestionar los recursos logísticos para el control de los siniestros, mitigación de sus efectos y tareas de saneamiento.
3. A requerimiento del Jefe de Operaciones será el responsable de efectuar las gestiones para proporcionar personal, equipos y servicios de terceros.
4. Responsable de la capacitación del personal de la Empresa y de terceros.

7.2.6. Jefe de Comunicaciones (JC)

De acuerdo a las sedes de la Empresa, este rol asumirá:

Central Hidroeléctrica San Gabán II	***Jefe de Operaciones***
Sede Administrativa	Jefe de Tecnología de la Información
Archivo Central Taparachi (Juliaca)	***Archivero***

Funciones:

1. Reporta al JO.
2. Mantener operativas todas las vías de comunicación radial o telefónica.
3. Responsable de la optimización del empleo de medios de comunicación acordes a los requerimientos de la emergencia.
4. Supervisará la instalación, operación y mantenimiento de los equipos de comunicaciones destinados a cubrir la contingencia.
5. Controlará que se ejecute un adecuado mantenimiento de los equipos asignados y que las comunicaciones se efectúen de acuerdo a las reglamentaciones vigentes y en las frecuencias preestablecidas.
6. Comunicar de la emergencia a las entidades externas (MTPE, OSINERGMIN y otras) correspondientes.

7.3. Brigadas:

Todo el personal y terceros que se encuentren en el interior de ***las instalaciones de*** SAN GABÁN, están en la obligación de participar directamente al momento de presentarse una emergencia, ya que todos forman parte del sistema de seguridad.

El personal se distribuirá en las siguientes brigadas:

- Brigada de Rescate y Evacuación.
- Brigada Contra Incendios
- Brigada Especial Contra Derrames, Fuga de Gases u otras emergencias
- Brigada de Primeros Auxilios.
- Brigada de Comunicaciones.
- Brigada de Control Eléctrico.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

7.3.1. Brigada de Rescate y Evacuación.

De acuerdo a las sedes de la Empresa, los miembros de la Brigada de Rescate y Evacuación se muestran en el Anexo No 2.

Antes

1. Detectar y probar el grado de peligrosidad de cualquier zona afectada según el desastre.
2. Determinar y señalizar las rutas y zonas de seguridad y de reunión a utilizarse.
3. Hacer conocer previamente a todo el personal las rutas y zonas de seguridad para los distintos casos de emergencias.
4. Evaluar y verificar que las unidades de evacuación (camionetas, ambulancia, etc.) estén permanentemente operativas.
5. Evaluar que los avisos y señalización estén en óptimas condiciones y en lugares visibles.
6. Esta Brigada debe tener amplio conocimiento sobre las instalaciones en general.
7. Mantener actualizada una lista completa de trabajadores de San Gabán S.A y contratistas que laboran en las instalaciones y oficinas.

Durante

1. Comunicar de manera inmediata al Jefe de Operaciones del inicio del proceso de evacuación.
2. Planear de inmediato las medidas de emergencia.
3. Evacuar a todo el personal por las rutas de escape a las zonas seguras.
4. Evaluar mediante la relación el conteo de personas.
5. Evacuar al personal accidentado por medio de las unidades y colaborar con la brigada de primeros auxilios para lograr dicha evacuación.

Después

1. Llamar lista de acuerdo a la relación actualizada de trabajadores y personal contratista.
2. Evaluar toda la contingencia conjuntamente que la Brigada de Comando para tomar las acciones del caso.
3. Elevar los informes de la brigada al coordinador general de la emergencia.

7.3.2. Brigada Contra Incendios y Otras Emergencias.

De acuerdo a las sedes de la Empresa, los miembros de las Brigadas Contra Incendios y Otras Emergencias se muestran en el Anexo No 2:

Antes

1. Conocer perfectamente la ubicación de los extintores en todas las instalaciones y oficinas, efectuar su revisión permanente y mantener actualizadas sus tarjetas de control.
2. Conocer el empleo de los extintores, equipos y material contra incendio y tener un permanente adiestramiento al respecto.
3. Señalizar y demarcar las zonas de protección y escape.
4. Tener al personal seleccionado con conocimientos básicos y elementales sobre incendios, clasificación de incendios.
5. Llevar un control permanente y actualizado de técnica capaces de resolver los problemas de recuperación de áreas afectadas.

Durante

1. Comunicar de manera inmediata al Jefe de Operaciones de la ocurrencia de un incendio.
2. Activar e instruir la activación de las alarmas contra incendio colocadas en lugares estratégicos de las instalaciones.
3. Recibida la alarma, el personal de la citada brigada se constituirá con urgencia en el lugar siniestrado.
4. Desactivar las palancas generales de distribución eléctrica en casos de incendios y abrir grifos de agua para su utilización en coordinación directa con la Brigada de Control Eléctrico.
5. El personal que integra la brigada contra incendio es especialista en la lucha contra el fuego y conoce perfectamente el uso de los extintores de todo tipo, teniendo su equipo de protección especial para tal finalidad.
6. Utilizar los equipos y materiales para combatir fuegos.
7. Contar y mantener implementos de seguridad personal para hacer frente a las emergencias.
8. Reciben instrucciones directas del Jefe o del Comando del Plan de Contingencias.
9. Coordina con la Brigada de Comando las acciones del Plan de Respuesta, de acuerdo a la estrategia diseñada.
10. Solicita apoyo de personal, equipo y materiales a la Brigada de Comando.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Después

1. Efectuar y reportar los daños ocasionados por el desastre de incendio.
2. Evaluar e informar que todo amago de incendio ha sido controlado.
3. Enviar y gestionas la reposición de los equipos utilizados en el siniestro.
4. Conocer perfectamente la ubicación y empleo de los extintores y material contra incendio en todas las instalaciones de la empresa.
5. Señalizar y demarcar las zonas de protección y escape.
6. Desactivar las palancas generales de distribución eléctrica en casos de incendios y abrir grifos de agua para su utilización en coordinación directa con la Brigada de Control Eléctrico.
7. Esta brigada debe tener un equipo de integrantes debidamente seleccionado que tengan conocimientos básicos y elementales sobre incendios, clasificación de incendios. Deben tener un permanente adiestramiento en el uso de extintores.
8. Llevar un control permanente y actualizado de técnica capaces de resolver los problemas de recuperación de áreas afectadas.

Como caso excepcional y a consecuencia de la evaluación del estudio de riesgos realizado en San Gabán, se ha identificado como potenciales emergencias a ocurrir el derrame de hidrocarburos y la fuga de gases, siendo el personal de esta brigada en actuar en primera ante la presencia de estos eventos.

Dependiendo de las circunstancias el Jefe de Operaciones en coordinación con los brigadistas a su cargo tomarán la decisión de conformar una brigada especial teniendo presente que los integrantes a mitigar estos eventos hayan recibido la capacitación respectiva.

7.3.3. Brigada Especial Contra Derrames, Fuga de Gases u otras emergencias.

De acuerdo a la disponibilidad de personal y circunstancias lo asumirá en primera instancia la Brigada de Incendio o se conformará una Brigada Especial para la mitigación de estos eventos.

Funciones:

1. Comunicar de manera inmediata al Jefe de Operaciones de la ocurrencia de un derrame o fuga de gases.
2. Participa directamente en las acciones de control del Derrame y Fuga de Gases, ejecutando las acciones que disponga el Jefe de Operaciones.
3. Informar al Jefe de Operaciones sobre las necesidades de equipos y materiales.
4. Alcanzar al Jefe de Operaciones sobre las observaciones y sugerencias que permitan mejorar la efectividad de las acciones.
5. Estar lo suficientemente capacitados y entrenados para actuar en caso de incendio.
6. Conocer los efectos, reacciones químicas de los gases nocivos y los derivados de petróleo.
7. Activar e instruir la activación de las alarmas contra incendio colocadas en lugares estratégicos de las instalaciones.
8. Recibida la alarma, el personal de la citada brigada se constituirá con urgencia en el lugar siniestrado.
9. Iniciado el fuego se evaluará la situación, la cual si es crítica informará al Jefe de Operaciones para que se tomen los recaudos de evacuación.
10. Adoptará las medidas de ataque que considere convenientemente para combatir el incendio.
11. Se tomarán los recaudos sobre la utilización de los equipos de protección personal para los integrantes que realicen las tareas de extinción.

7.3.4. Brigada de Primeros Auxilios.

De acuerdo a las sedes de la Empresa, los miembros de las Brigadas de Primeros Auxilios, se muestran en el Anexo No 2.

Antes

1. Obtener las medicinas y equipos necesarios para emergencia.
2. Verificar que los botiquines cuenten con lo necesario para afrontar emergencias.
3. Conocer y verificar el estado de las camillas para el traslado de pacientes.
4. Recibir capacitación constante en primeros auxilios y rescate.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

5. Contar con los implementos necesarios.
6. Ubicar zonas seguras para la atención de heridos.

Durante

1. Utilizar el botiquín de emergencia de las instalaciones, para atender inicialmente al personal cuyo estado lo requiera.
2. Colaborar en el lugar del desastre con el personal de la brigada de Primeros auxilios.
3. Movilizar a los Centros de Asistencia Médica de SAN GABAN S.A., y/o puestos de salud cercanos para la atención médica, psicológica al personal afectando en primera instancia.
4. Determinar con el personal médico o miembros de la brigada de Primeros Auxilios de las alternativas de solución previa coordinación con el Jefe de Operaciones, para establecer las zonas de atención que brindan la seguridad del caso.
5. Transportar a los accidentados desde la Zona Segura a los Centros Médicos Asistenciales.
6. Efectuar las coordinaciones para la evacuación de los accidentes a los Centros Médicos.
7. Colaborar en el transporte de los lesionados cuando sean evacuados.

Después

1. Efectuar los informes sobre las actividades de la brigada.
2. Continuar con las coordinaciones para concluir con la atención de los accidentes a en los diferentes Centros Médicos.
3. Determinar las mejoras y requerimientos para una mejor acción de los brigadistas de primeros auxilios y rescate.

7.3.5. Brigada de Control Eléctrico.

De acuerdo a las sedes de la Empresa, los miembros de la Brigada de Control eléctrico, se muestran en el Anexo No 2.

Antes

1. Inspeccionar periódicamente las instalaciones y oficinas en general para descubrir deterioros en los techos, cimientos, instalaciones eléctricas y sanitarias con la finalidad de evitar accidentes.
2. Controlar los puntos críticos de los locales, e identificando los lugares que servirán como, áreas de seguridad, hacer de conocimiento de los trabajadores y público en general.
3. Durante las horas de trabajo, verificar que las puertas deben permanecer abiertas por necesidades de servicio, las que tuvieran que permanecer cerradas, tendrán un tratamiento especial con las precauciones del caso a fin de que puedan utilizarse rápidamente.
4. Mantener en forma operativa el sistema eléctrico incluyendo pruebas en los sistemas de puesta a tierra.
5. Para toda inspección debe solicitarse la participación y/o apoyo de los Jefes de áreas y responsabilidades de cada dependencia.
6. Controlar y verificar los sistemas de respaldo como son luces de emergencias, linternas o lámparas con baterías.
7. Hacer conocer a los integrantes de las brigadas, el lugar donde se encuentran instaladas las palancas generales de control y distribución eléctrica.
8. Disponer un diagrama unifilar de cada instalación y comunicar a todos los integrantes de la Brigada, el lugar donde se encuentran instalados los tableros, interruptores y equipos de maniobra principales de control y distribución eléctrica.

Durante

1. Organizar el cordón o cerco de seguridad de los accesos de las instalaciones y oficinas para evitar el ingreso de personas ajenas a la empresa (Fase de Emergencia).
2. Verificar la evacuación inmediata del personal, vehículos de transporte que se encuentran en las Zonas de Seguridad y playa de estacionamiento de vehículos.
3. Colaborar con el personal de Servicio de Vigilancia Particular en las labores de vigilancia y control.
4. Maniobrar los interruptores para aislar los circuitos necesarios en función a la Emergencia.
5. Trabajar en coordinación con todas las Brigadas.
6. Respuesta, de acuerdo a la estrategia diseñada.
7. Verificar la disponibilidad de Grupos Electrógenos para habilitar el suministro eléctrico en caso de colapso total del sistema eléctrico.

Después

1. Evaluar los peligros eléctricos latentes y monitorear los lugares con alto riesgo.
2. Coordinar la restitución del servicio eléctrico en la Casa de Máquinas, Sub Estación, Obras de Cabecera, Villa Residentes, Taparachi y Bellavista.
3. Apoyar en la adecuación de instalaciones eléctricas provisionales que sean requeridas en las

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

áreas comprometidas por el siniestro que requieran este tipo de acciones.
4. Elevar los informes finales al Jefe de Operaciones.

7.3.6. Brigada de Comunicaciones.

De acuerdo a las sedes de la Empresa, los miembros de la Brigada de Comunicaciones se muestran en el Anexo No 2.

Antes
1. Mantener y controlar los medios de comunicación dentro y fuera de las instalaciones y oficinas.
2. Suministrar redes alternas de comunicación que contemple medios convencionales: teléfono, celular, radio, mensajero, etc.
3. Deberá establecer un buen sistema de alarmas y peritoneos que permita comunicar a todos los involucrados como son los trabajadores, moradores o vecinos de la zona que pudieran ser afectados por la emergencia.
4. Procurar que alarmas y medios de comunicación se encuentren ubicados en lugares seguros y de fácil acceso.
5. Deberá asegurarse que el directorio telefónico esté disponible en los lugares estratégicos, donde debe figurar la relación de los teléfonos de emergencia.
6. Tener operativo el sistema auxiliar de comunicación inalámbrica.

Durante
1. Controlar el uso indebido de teléfonos para evitar congestiones.
2. Tomar posición en el puesto de comando para que con el coordinador general efectúe las comunicaciones en general.
3. Permitir una comunicación fluida entre todas las brigadas para mejorar el accionar y el desarrollo de la emergencia.
4. Estar al pendiente de los avisos de emergencia a irradiar o emitir.

Después
1. Coordinar con el Jefe de Operaciones para difundir la comunicación de fin de la emergencia y demás avisos a difundir.
2. Deberán comunicar del suceso a las organizaciones externas para que tengan conocimiento de la situación y para poder recibir apoyo.
3. Evaluar los sistemas de comunicación y restablecerlos en caso necesario.
4. Elevar el informe final sobre las acciones de la brigada de comunicaciones durante el proceso de la emergencia al Jefe de Operaciones.

8. EQUIPAMIENTO

8.1. Métodos de Protección

Se encuentra con el siguiente equipamiento:

- Equipos para control de fuga de gases.
- Equipos para el control de derrame de hidrocarburos.
- Extintores para los tres tipos de fuego (ABC).
- Grifos de agua con sus mangueras.
- Movilidad para transporte de heridos (Ambulancia)
- Implementos de Seguridad Antiflama.
- Implementos de seguridad para rescate y evacuación.
- Personal médico y paramédico.

8.2. Planos de las Instalaciones/Croquis/Diagrama.

Cada sede de SAN GABÁN cuenta con los planos de ubicación de los extintores y los planos de riesgos y peligros de cada área.

9. SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE EMERGENCIA

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

Se han definido los tipos de Señal de Alerta y de Alarma a utilizar en cada caso según los medios disponibles:

- Si se oyen sirenas, timbres o silbatos de duración continua y prolongada indica que se trata de Señal de Alerta y si oyen sirenas, timbres o silbatos de duración breve e intermitente indica que se trata de señal de Alarma
- Cuando se usa la megafonía, se propalarán mensajes claros y concisos a emitirse sin provocar pánico en los ocupantes.
- Para las señales de origen eléctrico, se ha tenido en cuenta alternativas para el caso de apagón (uso de baterías, silbatos, etc.).

Para evitar el pánico, se ha planificado la evacuación para que la salida se realice de la misma forma que se hace habitualmente para las actividades comunes.

Para comunicar la emergencia a las personas y entidades que correspondan contamos con la Brigada de Comunicación (Anexo N° 02) quien será el responsable de establecer comunicación constante.

10. ACCIONES DE RESPUESTA FRENTE A:

10.1. Inundaciones.

Las acciones de respuesta frente a inundaciones, presenta las medidas y procedimientos a seguir de ocurrir una inundación debido a las crecidas de los ríos por las intensas lluvias que se presentan en época de estiaje o por el descontrol de las aguas del represamiento de las lagunas. Se establecerán procedimientos de respuesta ante inundación que incluya la capacitación de todo el personal en procedimientos de evacuación como una práctica periódica.

Procedimientos Generales.

El campamento (Villa de Residentes) o frente de trabajo deberá contar con una evaluación de riesgo inundación. Sobre todo el campamento (Villa de Residentes) ya que se encuentra ubicada cerca al río San Gabán y Embalse Regulador.

Se deberá efectuar medidas de prevención antes del inicio de las temporadas de lluvia.

Procedimiento para el Manejo de Emergencias por Inundación.

En épocas de lluvias se deberá monitorear diariamente el nivel de agua de los ríos, represas y lagunas del área de influencia.

Si el nivel del agua alcanza un nivel crítico el responsable del monitoreo o cualquier observador deberá informar de inmediato al Jefe de Operaciones.

a) El Jefe de Operaciones verificará la información, de ser crítica ordenará de inmediato la evacuación de las zonas de trabajo cercanas al río e informará al Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional quien evaluará la situación y dará informe a las autoridades correspondientes y solicitará apoyo externo de ser necesario.
b) El Jefe de Operaciones realizará un conteo de su personal a cargo para determinar la confiabilidad de la evacuación.
c) El Jefe de Operaciones deberá emitir un informe acerca de la ocurrencia del fenómeno y de la evaluación de la respuesta del grupo de trabajo.

10.2. Deslizamientos (Huaycos y Derrumbes).

De acuerdo a las características propias del entorno geográfico surge la necesidad de establecer acciones de respuesta a posibles deslizamientos o “huaycos” y/o derrumbes que pudieran presentarse en el área de influencia de la C.H. San Gabán II. Con la finalidad de manejar estas situaciones se establece el siguiente procedimiento para prevenir y/o minimizar los efectos por deslizamientos de tierras.

Procedimientos Generales.

Se debe considerar evaluar periódicamente, cuando se transporta personal en las áreas con riesgo de derrumbes y huaycos, en especial la ruta Ollachea - Macusani.

Cuando se transporte personal, se deberá contar con un medio de comunicación radial.

Cuando se detenga el vehículo por algún motivo, no se dejará estacionado el vehículo en áreas inestables o con indicios de caída de material proveniente de los taludes de corte o

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

resquebrajaduras de la cabecera de los taludes.

Procedimiento para el Manejo de Emergencias por Deslizamientos

Al momento de ocurrir un evento de deslizamiento se debe proceder a evaluar el área de la ocurrencia. Dicha tarea debe ser desarrollada por el Jefe de Seguridad ***y Salud Ocupacional***, y consiste en las siguientes labores:

- Si ha sido afectado el personal durante su transporte.
- Cuando se va a transportar personal.

10.3. Sismos.

Debido a las características de las zonas geográficas, existe la probabilidad que se genere sismos, el siguiente plan de emergencia presenta los pasos a seguir de ocurrir un sismo, la prevención está establecida en un plan de entrenamiento en el cual primero se identificarán las zonas de seguridad, además se entrenará al personal en las medidas a tomar en caso de SISMOS, el mismo deberá estar acompañado de un cronograma de simulacros.

Procedimientos Generales

Toda instalación deberá contar con un plan de evacuación específico.

Se deberá efectuar como mínimo cada seis meses un simulacro de sismo.

Todo trabajador deberá haber recibido una instrucción básica sobre qué hacer en caso de sismo.

Procedimiento para el Manejo de Emergencias por Sismos

- No evacue hasta después que haya pasado el sismo.
- Si está operando un equipo / unidad motorizada guíe con precaución a un lugar seguro y detenga la unidad.
- Diríjase a la Zona Segura en Caso de Sismos más cercana.
- Si usted no puede dirigirse a la Zona Segura en Caso de Sismos más cercana, colóquese bajo una mesa o silla, o cerca de una puerta en caso de estar en alguna instalación.
- Si está en campo ubicarse en alguna zona abierta lejos de árboles altos y taludes.
- Apártese de estantes y objetos altos que puedan caerse.
- Apártese de las ventanas y vidrios.
- Proteja su cabeza con sus brazos.
- Espere que se pase el sismo.
- Evacue el edificio o área.
- Use la salida más cercana y más segura.
- No deje una condición insegura.
- No cierre con llave las puertas.
- El Jefe de tareas llevará a cabo una revisión a medida que ellos salgan.
- Instruya a otros a que evacuen el área.
- Ayude a otros en la medida de lo posible.
- No se detenga para conseguir las cosas personales o para ir al baño.
- No corra.
- No use los ascensores (Si los hubiera).
- No fume o use fuego abierto.
- Informe sobre la situación y naturaleza del evento.
- Congréguese en la Zona de Seguridad.
- Permanezca en el área hasta que se le autorice salir.

10.4. Tormentas Eléctricas

Las acciones de respuesta frente a tormentas eléctricas, establece un conjunto de disposiciones a seguir para actuar de manera preventiva y para controlar situaciones de emergencias generadas por este fenómeno.

Procedimientos Generales

Todo personal que trabaje en áreas de sierra y ceja de selva deberá haber recibido entrenamiento específico sobre seguridad en caso de tormentas eléctricas.

Todo trabajo deberá ser detenido ante la presencia de tormentas eléctricas, y todo trabajador

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

deberá asumir la posición de seguridad.

Toda instalación deberá contar con un pararrayos.

Procedimiento para el Manejo de Emergencias por Tormentas Eléctricas

Si se encuentra en lugares abiertos:

- Despréndase de los objetos metálicos y/o puntiagudos.
- Busque un refugio (lugar cerrado), depresiones, cavernas y/o edificios.
- Aléjese de los árboles, fuentes de agua, torres de alta tensión.
- Retírese de las cumbres de las colinas.
- Si siente que se le eriza el cabello, tome la posición de cuclillas o fetal.

Si se encuentra en lugares cerrados (edificios, almacén y/o campamento):

- No salga del edificio, aléjese de las ventanas, puertas, chimeneas y tuberías.
- No use agua del sistema de cañerías durante la tormenta.
- No use equipos eléctricos ni teléfonos fijos e inalámbricos.

Si se encuentra en lugares cerrados (vehículos motorizados):

- Estacione la unidad en lugares adecuados.
- Apague el motor.
- Recoja la Antena (sólo sí la tormenta está aún lejos y retorne dentro de la unidad).
- Cierre bien las puertas y ventanas.
- Apague la radio.
- Manténgase dentro de la unidad.

10.5. Incendios.

Establece las medidas preventivas y de control para casos de incendio como consecuencia del derrame de un líquido inflamable o combustible, sobre carga eléctrica o si es originado por alguna falla eléctrica o cortocircuito, se incluirá un programa de capacitación de todo el personal en lucha contra-incendios y procedimientos de evacuación como una práctica periódica.

Procedimientos Generales.

Las áreas críticas con grande potencial de incendios (Generadores, cocina, grifo, etc.) deberán ser inspeccionados periódicamente.

Por ser una actividad sumamente peligrosa y que puede poner en riesgo la vida, los miembros de la brigada, deben estar bien entrenados y contar con experiencia específica.

SIEMPRE LA VIDA HUMANA TIENE LA MÁS ALTA PRIORIDAD, se debe priorizar y no escatimar esfuerzos para salvaguardar la vida del personal, los bienes materiales serán última prioridad en las labores de rescate.

Se colocará un plano detallado de las instalaciones indicando las principales rutas de evacuación en los lugares claves.

No se permitirá la acumulación de materiales inflamables sin el adecuado y constante control por parte de personal calificado para esta acción.

Procedimiento para el Manejo de Emergencias por Incendio.

La persona que observa fuego o un amague de incendio, debe informar inmediatamente a la persona más cercana (preferible al Jefe de Operaciones), al mismo tiempo debe evaluar la situación, y si es posible comenzar a extinguirlo con los extintores del lugar, recuerde mirarlo de frente y combatirlo desde la base.

Si el Jefe de Operaciones considera la situación delicada, decide:

a. Llamar a las brigadas de incendio.

b. Buscar más personas, herramientas, soporte.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

c. Activar la alarma.

Al oír la alarma, cada persona se debe dirigir a la posición de emergencia o punto de reunión. El médico debe estar disponible ante cualquier eventualidad.

El Médico no se debe desplazar a las áreas con riesgo.

El Jefe de Operaciones debe informar a todos los trabajadores sobre el siniestro a fin de tomar las precauciones del caso, si es que no se pueda contrarrestar el incendio.

La Brigada Contra Incendios debe atacar el incendio directamente con la ayuda de extintores, la Brigada de Evacuación y Rescate se encargará de observar situaciones riesgosas, alejar elementos inflamables, cortar el fluido eléctrico, restringir el ingreso de personas y apoyar a la Brigada Contra Incendios. La Brigada de Primeros Auxilios prepara el botiquín de primeros auxilios y medicamentos necesarios para la atención de los heridos.

Una vez que se está combatiendo el siniestro, el Jefe Tareas debe proceder a:

a. Observar que se realicen todas las tareas previstas.

b. Realizar el conteo de personal.

c. Observar que todas las posiciones de emergencia estén atendidas.

d. Anotar las personas desaparecidas.

Después de extinguido el incendio el Jefe de Tareas debe realizar una inspección de la zona para averiguar las causas del siniestro. En caso no se pueda combatir el incendio por ser de magnitud incontrolable, se debe tocar la sirena, pedir ayuda y desalojar el área **o** campamento.

10.6. Fuga de Sustancias Peligrosas.

Establece las medidas preventivas y de control para caso de fuga y/o explosión originado por gases como el oxígeno, propano, acetileno, CO2 y/o sistemas presurizados.

Procedimientos Generales.

- Todos los recipientes presurizados deberán almacenarse adecuadamente y asegurados.
- Los compresores deberán tener al día los registros de pruebas hidrostáticas y las válvulas de alivio deben estar operativas.
- Por ningún motivo use el oxígeno como sustituto del aire para arrancar generadores u otros equipos. Nunca manipule botellas de oxígeno con las manos de grasa / aceite ni ponga en contacto el oxígeno con aceite o grasa.
- Nunca se coloque frente a la descarga de la purga de la válvula de alivio.
- Cuando manipule gases comprimidos ceñirse al fiel cumpliendo del instructivo de manipulación y almacenamiento de gases comprimidos.

Procedimiento para el Manejo de Emergencias por Fuga de Sustancias Peligrosas.

- Detener la fuga si esta acción no implica un riesgo.
- Advertir y evacuar la zona afectada porque la fuga de gas puede proporcionar una atmósfera explosiva.
- En caso de incendios en áreas de balones comprimidos y/o compresores, donde no pueda controlar el incendio retírese del lugar y comunique a otras personas para evacuar el área.
- Ante una inminente explosión láncese al suelo y abra la boca cerrando los ojos.

10.7. Derrames.

Los derrames pueden ocurrir durante el transporte de combustibles, durante el mantenimiento de las máquinas, o durante la recarga de las mismas, en las operaciones de recepción o en el transporte de combustible, ante esto se ha establecido un procedimiento simple, aplicable ante una situación de emergencia que implique derrames de combustibles. Este procedimiento debe estar dirigido a exponer las acciones específicas a seguir de acuerdo al tamaño del derrame, a la sustancia derramada y al área afectada.

El volumen máximo de un posible derrame en el Grifo del Campamentos está dado por los 2 tanques de Almacenamiento de combustible de 1500 galones cada uno. En las áreas de operación, el combustible es manejado en los Tanques de las unidades de generación térmica con capacidad de 1500 galones. ***En la Sub estación se cuenta con un tanque con capacidad de 13,500 galones que abastece el Grupo Electrógeno Diésel 90 LKP001GE de Emergencia.*** Durante

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

transporte el mayor volumen de derrame posible estaría dado por los camiones cisterna de 13,000 galones.

Procedimientos Generales.

- El transporte de combustibles deberá efectuarse acorde el D.S. Nº 026-94-EM, Reglamento de Transporte de Hidrocarburos.
- El mantenimiento y recarga de máquinas se puede realizar de dos formas, dependiendo del tipo de locomoción de las mismas. La locomoción puede ser propia (Vehículos livianos y vehículos pesados) o fija (Grupos Electrógenos).
- Para minimizar la probabilidad de ocurrencia de derrames, la recarga de combustible de maquinaria con locomoción propia la debe efectuar el personal autorizado y capacitado para esta actividad. Para el mantenimiento el lugar será el Taller Automotriz con piso acondicionado y en el que siempre se debe tener a la mano envases de contención de combustible (cilindros o tinas de metal), embudos de distintos tamaños, bombas manuales de trasvase de combustible y aceite y paños absorbentes de combustible.
- Las máquinas estacionarias generalmente reciben mantenimiento y recarga de combustible en el lugar donde se encuentran. Para controlar adecuadamente los derrames en este tipo de máquinas, la recarga la debe efectuar la brigada de derrames utilizando los materiales apropiados (cilindros o tinas de metal, embudos, bombas manuales de trasvase de combustible y paños absorbentes de combustible).
- Para controlar derrames ocasionales se debe adquirir equipos contra derrames como: absorbentes en paños, almohadillas y salchichones, palas, bolsas de polietileno, guantes de polietileno, lentes de protección y botas de jebe. El equipo debe ser funcional para la contención y prevención de derrames de combustibles y aceites.
- Las áreas de almacenamiento deberán contar con sistemas de contención y sistemas de control de incendios.
- Toda unidad de transporte de combustible deberá ser inspeccionada periódicamente.

Procedimiento para el Manejo de Emergencias por Derrames

Según la cantidad de combustible o sustancia derramada se pueden definir tres tipos de derrame, ante los cuales la utilización de personal y recursos para su control es diferente.

a. Tipo A: Pequeños de aceite, gasolina, petróleo.

b. Tipo B: Pequeños de aceite, gasolina, petróleo menores de 55 galones.

c. Tipo C: Mayores de 55 galones.

Procedimientos Tipo A:

- Recoger los desperdicios y trasladarlos al almacén temporal de hidrocarburos usados.
- Remover las marcas dejadas por los hidrocarburos, removiendo el suelo del lugar.
- Controlado el evento, informe al Jefe de Seguridad ***y Salud Ocupacional***.

Procedimientos Tipo B:

- Controle posibles situaciones de fuego u otros efectos sobre las personas debido a emanaciones del líquido.
- Detenga la fuga de combustible de ser posible.
- Pare la expansión del líquido. Construya zanja o muro de contención.
- Pare la penetración del líquido. Absorba rápidamente el líquido con absorbentes, ropas, contenedores.
- Retirar el suelo contaminado hasta encontrar tierra sin contaminación.
- De ser necesario pida ayuda e informe al Jefe de Comunicaciones tan pronto sea posible.

Procedimientos Tipo C:

- Muchas veces dos o tres personas no son suficientes para controlar esta situación, por lo tanto no intente actos heroicos porque en la mayoría de los casos, sólo se desperdicia tiempo importante. No intente ninguna acción sin seguridad. La consideración más importante en el primer momento es proteger su vida y la de otras personas a su alrededor. Usted solo no puede hacer mucho para controlar grandes derrames. Pida ayuda.
- Para los procedimientos Tipo C se debe contar con la brigada de emergencias especialmente entrenado y capacitado para situaciones de emergencia.
- Eliminar las posibilidades de incendio únicamente si no se arriesgan vidas.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

- Si es posible, detener la fuga.
- Informe al Jefe de Operaciones para que de la alarma.
- Controlar la expansión del líquido habilitando una zanja o muro perimétrico de tierra, y tratando de recoger el líquido en un contenedor seguro.

10.8. Evacuaciones Médicas.

La evacuación médica contiene los lineamientos y procedimientos operativos administrativos para asegurar la evacuación apropiada y oportuna del personal herido(s) o enfermo(s) desde el lugar del accidente / lugar de atención primaria, hasta un centro de atención médica apropiada, donde puedan proporcionar asistencia acorde con la gravedad del paciente.

Procedimientos Generales.

- Todo trabajador deberá haber sido evaluado médicamente antes de ingresar a trabajar a SAN GABÁN.
- Todo trabajador deberá haber sido vacunado de acuerdo al esquema establecido previo al ingreso a trabajar.
- Todo Trabajador deberá participar de los cursos básicos de primeros auxilios organizados por la empresa.
- El campamento deberá contar con un servicio de atención médica permanente, el cual deberá ser dirigido por una persona competente y contar con el equipamiento necesario para atender emergencias así como medios de comunicación radial y telefónica.
- Todo trabajador deberá de informar inmediatamente a su Jefe inmediato de cualquier lesión, aunque sea mínima, para que sea evaluado por el personal médico, el cual determinará su tratamiento médico a la brevedad posible.

Procedimiento para el Manejo de Emergencias Médicas.

Las emergencias médicas pueden darse en tres situaciones en las que se requiera evacuar al trabajador a un centro de atención que cuente con los recursos necesarios.

a) **Electivas (Prioridad 3):** En las que se tiene el tiempo necesario para coordinar la fecha, lugar y transporte.

b) **Emergencias (Prioridad 2):** En las que, dependiendo de su naturaleza, se tienen los recursos y el tiempo para evacuar al paciente en el primer vuelo regular disponible sin riesgo para su pronóstico de vida.

c) **Urgencias (Prioridad 1):** Son condiciones en las que el tiempo, que se cuenta horas, es factor decisivo y hace la gran diferencia en el pronóstico de vida del trabajador afectado. La vía de transporte vehicular regular puede y debe ser usada sólo en caso que la urgencia coincida con la salida de itinerario. De no ser así, deberá proveerse de transporte vehicular extraordinario para la evacuación del paciente en el más breve plazo posible, al Centro de Atención Médica apropiado.

La **CALIFICACIÓN** de la condición del evacuado es responsabilidad del Médico de Campamento.

En los casos de las URGENCIAS médicas, la decisión y/o recomendación final de evacuación será comunicada de inmediato al Gerente de Producción y al Jefe de Seguridad ***y Salud Ocupacional***, quien a su vez la comunicará al Gerente General.

Es responsabilidad del Médico ***de la Villa de Residentes***, la elección del Centro de Atención Médica al cual deberá ser transferido el paciente.

Área de Recursos Humanos tomará todas las provisiones para el traslado a la clínica u hospital elegido y alertar a los especialistas involucrados para que el paciente sea esperado.

Todos los evacuados de las categorías de EMERGENCIA / URGENCIA serán acompañados por el médico quien deberá llevar consigo el maletín de emergencias y cualquier otro equipo y/o material que estime pudieran ser requeridos durante el transporte del paciente.

Secuencia de comunicaciones y procedimientos en emergencias médicas

a. El Observador del accidente transmite al Jefe de Comunicaciones la siguiente información:
    - Lugar del accidente, camino más cercano, características del lugar, etc.
    - Causa del accidente
    - Descripción de las lesiones.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

- Nombre de las personas lesionadas, edad, posición.

b. El Jefe de Comunicaciones informa al personal médico y al Jefe de Seguridad ***y Salud Ocupacional***, activando el envío del equipo de control de emergencias médicas.

c. El personal médico o capacitado en control de emergencias médicas se apersona al lugar y determina la situación y comunica al Médico de Campamento.

d. El Médico de ***la Villa de Residentes*** decide la prioridad de la emergencia médica y da instrucciones correspondientes.

e. Para el traslado, el Médico de ***la Villa de Residentes*** acompañará al paciente en el vehículo adecuado o la ambulancia si el caso fuese una emergencia o urgencia respectivamente.

La Asistente Social de la Contratista y/o el personal de Recursos Humanos, coordinará con hospitales, e informará el estado del paciente que va en camino.

10.9. Emergencias de Orden Público.

En la eventualidad de que se produzcan emergencias de seguridad / políticas como:

a) Conflicto armado.

b) Organizaciones criminales (terroristas, narcotraficantes, etc.) lleven a cabo, acciones violentas contra las instalaciones o personal (ataque, sabotaje, secuestro, etc.)

c) Organizaciones sindicales hagan uso de la fuerza contra las instalaciones y/o personal, para intentar el logro de sus objetivos.

Se establece el siguiente procedimientos a seguir y las acciones que se deberán tomar para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva, las situaciones de emergencias de seguridad / políticas que podrían presentarse.

Procedimientos Generales

Un ambiente de respeto entre los trabajadores es el que debe primar. Está prohibido que los trabajadores porten armas.

Todo reclamo debe ser canalizado por los representantes.

Todo deterioro o daños causado por los trabajadores a la propiedad de las comunidades o a los comuneros deberá ser informada de inmediato a la Gerencia de Área.

Procedimiento para el manejo de Emergencias por Disturbios sociales

Por ningún motivo un trabajador puede establecer un acuerdo con los miembros de las comunidades, esto lo debe efectuar el área de Responsabilidad Social Empresarial o Imagen Institucional.

Cualquier personal de SAN GABÁN, contratistas o tercero notificará al Jefe de Seguridad ***y Salud Ocupacional*** cualquier disturbio social. El Jefe de Seguridad ***y Salud Ocupacional*** activará el ***protocolo de emergencia en caso de disturbios sociales EGESG-I-P-196***. Coordinará, cuando así sea requerido, con la Gerencia de General, las acciones de respuesta por parte de las autoridades militares / policiales según sea el caso.

El Jefe de Seguridad ***y Salud Ocupacional*** será responsable de las coordinaciones con las autoridades militares / policiales en el ámbito local.

Nota importante:

Para atender las emergencias de este tipo, el personal de SAN GABÁN coordinará con el personal de la Policía Nacional del Perú, quienes previa evaluación de la situación, activarían el Plan de Contingencia denominado “Lince”.

11. NOTIFICACIÓN A OSINERGMIN.

De acuerdo al Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas, SAN GABÁN está obligada a notificar al MTPE los accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales dentro de las 24 horas de ocurrido el hecho, la entidad está obligada a informar a OSINERGMIN los accidentes incapacitantes y mortales de terceros dentro de las 24 horas de ocurrido el hecho en el portal http://qfe.osinerg.gob.pe/SIASE/ de Osinergmin, de ser el caso también notificara a otras entidades externas como Ministerio de

Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

Energía y Minas, Salud, Ambiental, etc.

Estos reportes de accidentes serán complementados con el informe ampliatorio en un plazo máximo de 10 días hábiles con el formato aprobado por el OSINERGMIN, adjuntando la documentación sustentatoria.

Los incidentes peligrosos y laborales serán informados al OSINERGMIN de acuerdo a los formatos vigentes proporcionados por el OSINERGMIN siguiendo el procedimiento EGESG-P-P-24, Investigación de Accidentes e incidentes.

12. CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS.

La Jefatura de Seguridad y Salud Ocupacional planificará, organizará y conducirá talleres y charlas de entrenamiento. Será asistido por las gerencias y jefaturas que enseñarán el funcionamiento y uso correcto de equipos y máquinas haciendo énfasis a los instructivos, riesgos y normas de seguridad para cada actividad.

Es importante que cada trabajador de la Empresa entienda la obligación de reportar todos los accidentes/incidentes de salud, seguridad o medio ambiente, propiciando la retroalimentación del sistema de prevención de nuevos eventos de riesgo. La capacitación se realizará siguiendo los lineamientos del Programa Anual de Seguridad.

12.1. Capacitación.

Se capacitará a todo el personal en cuanto a respuesta a emergencias, pero se establecerá un entrenamiento específico para los involucrados en actividades relacionadas a determinados riesgos. Por ejemplo, en el caso del personal a cargo del Grifo se enfatizará el procedimiento de respuesta a derrames de contaminantes.

A continuación se enumera las consideraciones a tener en cuenta para la capacitación de respuesta a emergencias:

- Normas generales de seguridad industrial
- Equipos de protección personal
- Repaso de las instrucciones de seguridad en charlas diarias de 5 minutos
- Reconocimiento de las señales y letreros de prevención de riesgos
- Identificación de zonas seguras en caso de emergencias
- Manejo de las Hojas MSDS
- Comunicación del peligro
- Control de incendios
- Control de derrames y contención
- Prevención y manejo de accidentes
- Primeros auxilios
- Uso y manejo adecuado de maquinaria y equipo pesado e ingreso a espacios restringidos
- Manejo a la defensiva

La capacitación del personal se establece con la formación de brigadas de respuesta a emergencias. Dichas brigadas conforman el elemento principal dentro del programa de contingencias ya que son el grupo ejecutor de los procedimientos de respuesta a emergencias.

12.2. Entrenamiento.

El entrenamiento está orientado a la realización de prácticas de simulacros. Estos ejercicios los efectúan las personas que potencialmente están involucradas dentro del organigrama de las brigadas y en general están coordinados con las tareas de capacitación.

La organización de las brigadas de emergencia, funciones y miembros se han detallado en el punto 7 del presente documento.

12.3. Simulacros.

Los simulacros se realizarán como mínimo 01 por año, con la finalidad de comprobar la operatividad de los procedimientos establecidos y el grado de respuesta de los miembros de las brigadas de emergencia.

Los resultados de dichos simulacros retroalimentarán al plan de contingencias.

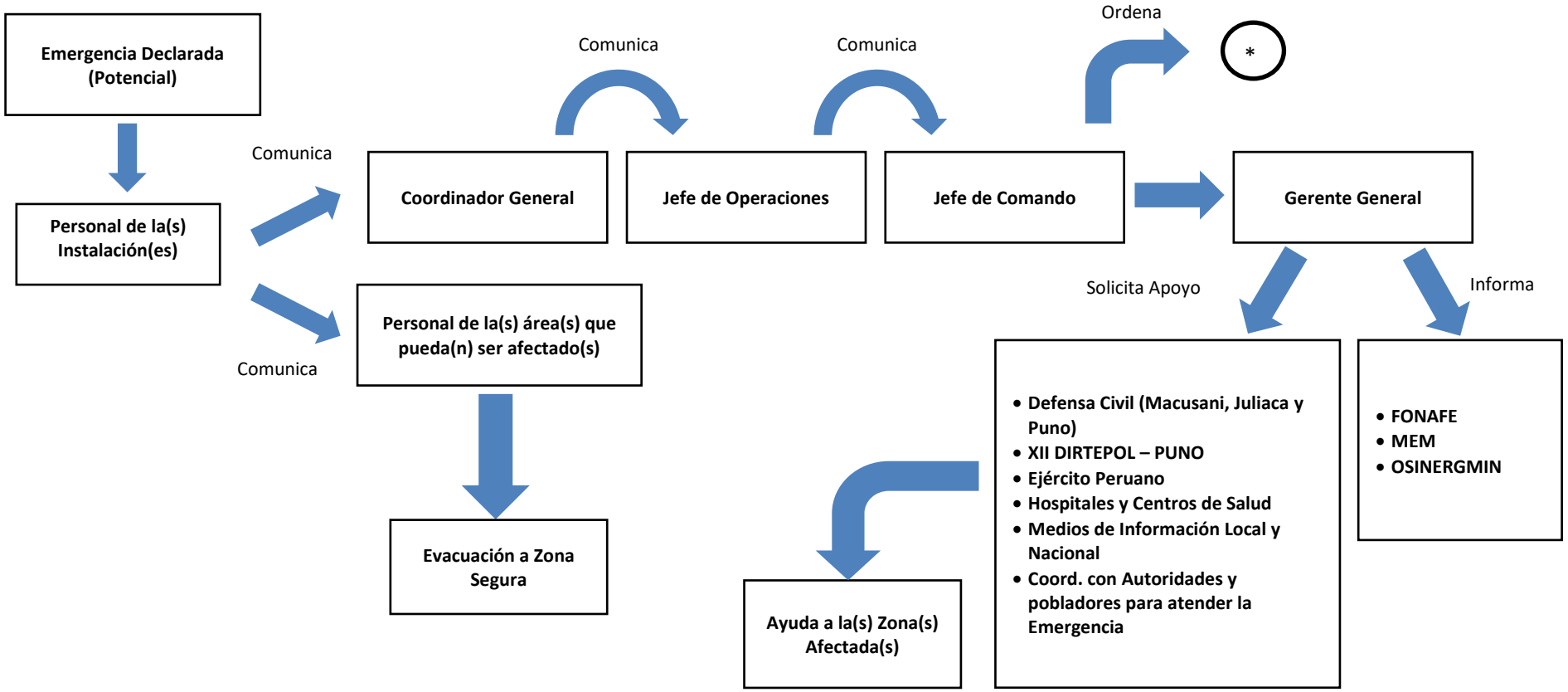
HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

ANEXO 1

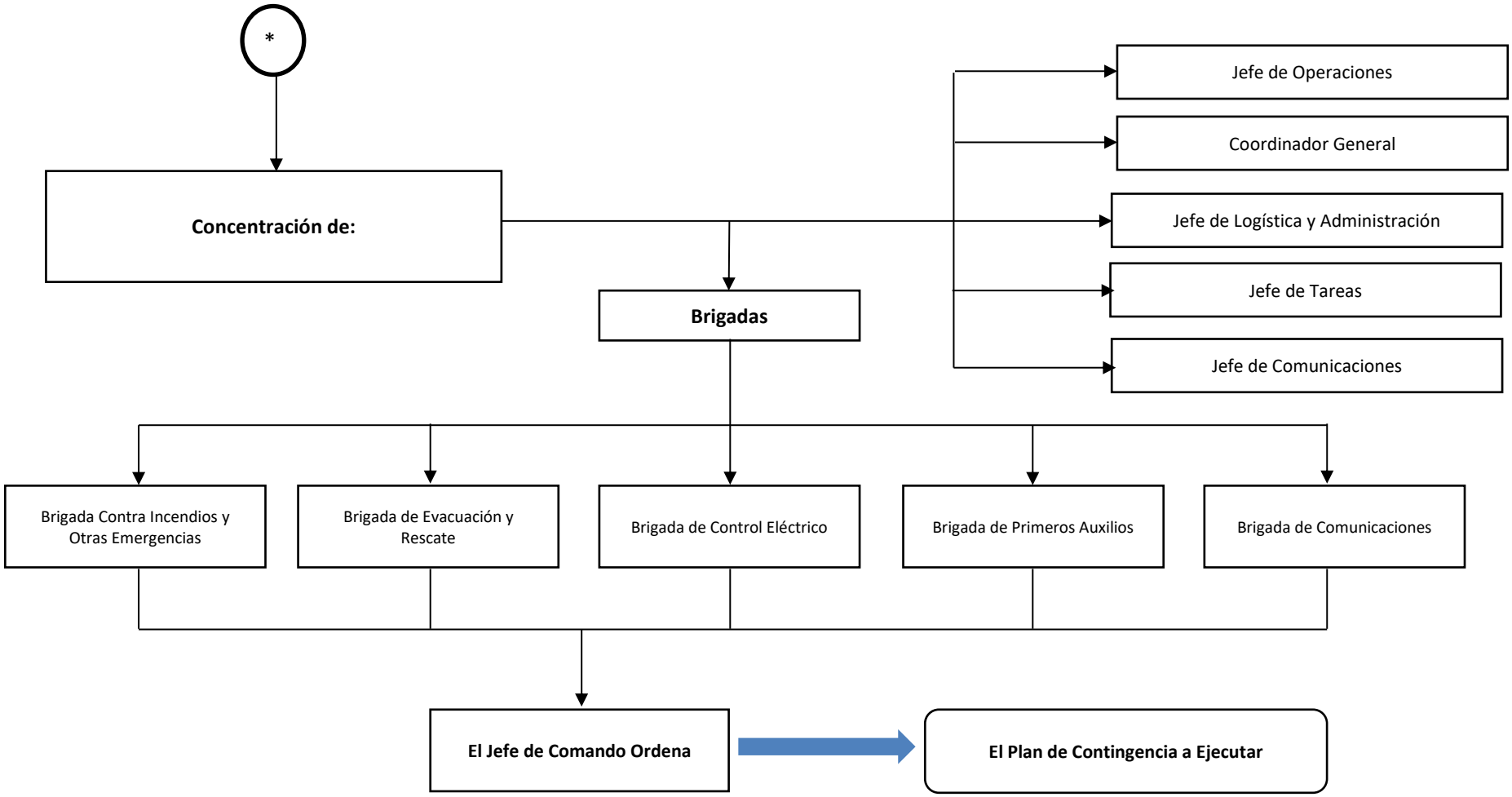
Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

SECUENCIA DE ACTIVACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIAS DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN GABÁN II



Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

BLOQUE CONEXO DE LA SECUENCIA DE ACTIVACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIAS DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN GABÁN II

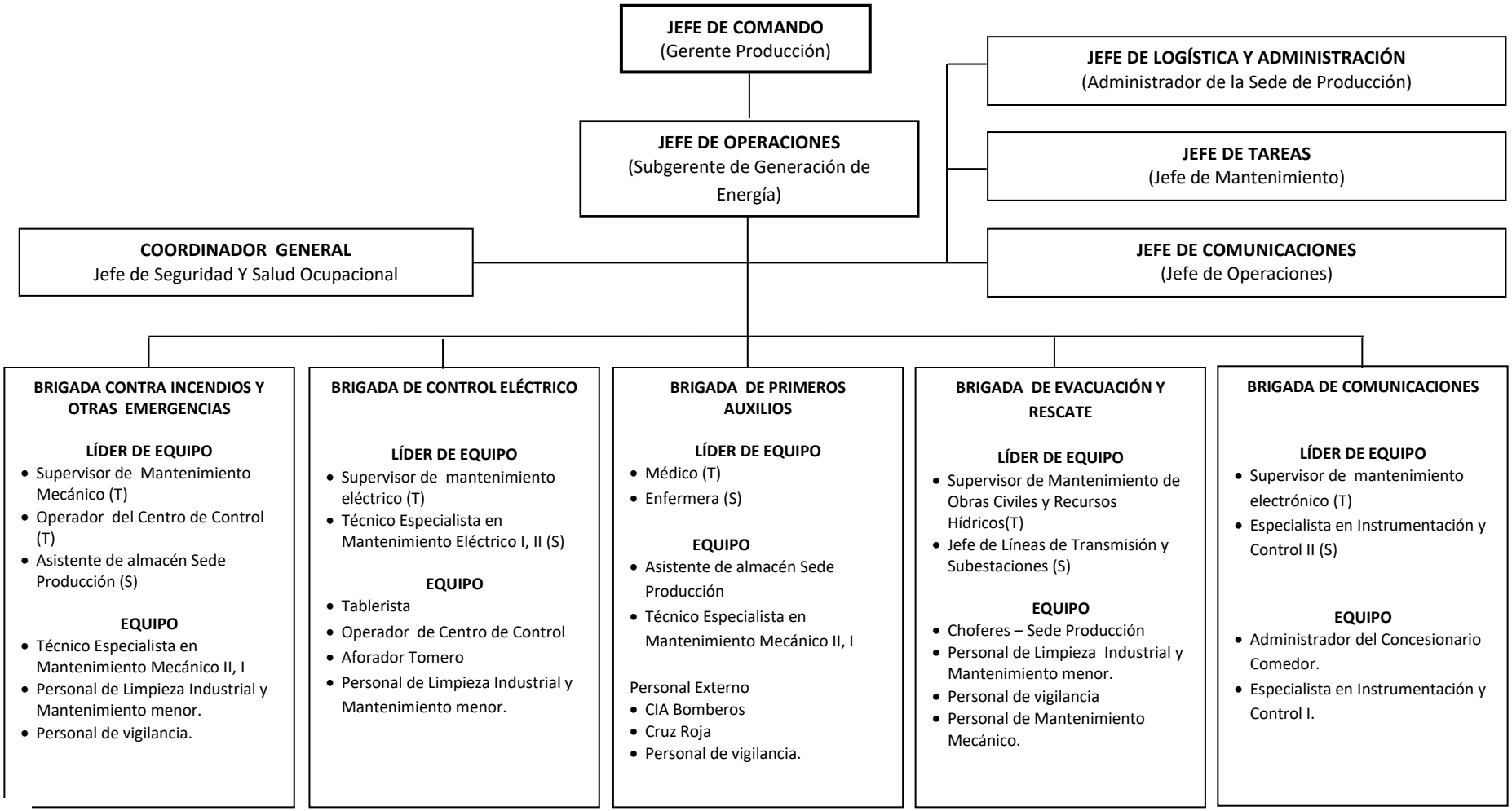


Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

ANEXO 2

Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

CONFORMACIÓN DE LA BRIGADAS DE EMERGENCIA - CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN GABÁN II – VILLA DE RESIDENTES



: Titular
: Suplente

Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

CONFORMACIÓN DE LA BRIGADAS DE EMERGENCIA – SEDE ADMINISTRATIVA – PUNO

JEFE DE COMANDO
(Gerente General)

JEFE DE OPERACIONES
(Gerente de Administración y Finanzas)

JEFE DE LOGÍSTICA Y ADMINISTRACIÓN
(Jefe de Logistica y Servicios)

JEFE DE COMUNICACIÓN
(***Asesor Legal y Secretario del Directorio***)

JEFE DE TAREAS
(Gerente de Planeamiento *y Desarrollo*)

BRIGADA CONTRA INCENDIOS Y OTRAS EMERGENCIAS

LÍDER DE EQUIPO
- Jefe de Finanzas y Tesorería (T)
- Especialista de Control Patrimonial (S)

EQUIPO
- Asistente de Finanzas y Tesorería
- *Personal de Almacén*
- Conserje Recepcionista
- Especialista en Tributación
- Especialista de Costos

Personal Externo
- *CIA Bomberos*
- *Personal PNP*

BRIGADA DE CONTROL ELÉCTRICO

LÍDER DE EQUIPO
- Gerente Comercial (T)
- Jefe de Operación del Mercado Eléctrico (S)

EQUIPO
- Jefe de Comercialización
- *Especialista de* Despacho Económico
- Especialista de Mercadeo y Tarifas
- Especialista de Mediciones y Calidad de Servicio

Personal Externo
- Electro Puno

BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS

LÍDER DE EQUIPO
- Jefe de Recursos Humanos (T)
- Jefe de Logística y Servicios (S)

EQUIPO
- Asistente de Recursos Humanos
- Especialista en logística.
- *Asistente de Logística*
- *Especialista en Sistema de Control Interno y Control de Riesgos*
- *Especialista en Soluciones TI*

Personal Externo
- CIA Bomberos
- Cruz Roja
- Personal PNP

BRIGADA DE EVACUACIÓN Y RESCATE

LÍDER DE EQUIPO
- Jefe de Planificación, Presupuesto y Sistemas de Gestión (T)
- Especialista en Sistema de Gestión Integrado (S)

EQUIPO
- Jefe de Estudios
- Jefe de Obras
- Relacionista Comunitario
- Contador General
- Choferes

Personal Externo
- Personal de vigilancia
- Personal de limpieza
- CIA Bomberos
- Cruz Roja
- Personal PNP

BRIGADA DE COMUNICACIONES

LÍDER DE EQUIPO
- Jefe de Tecnología de la Información (T)
- Jefe de Estudios (S)

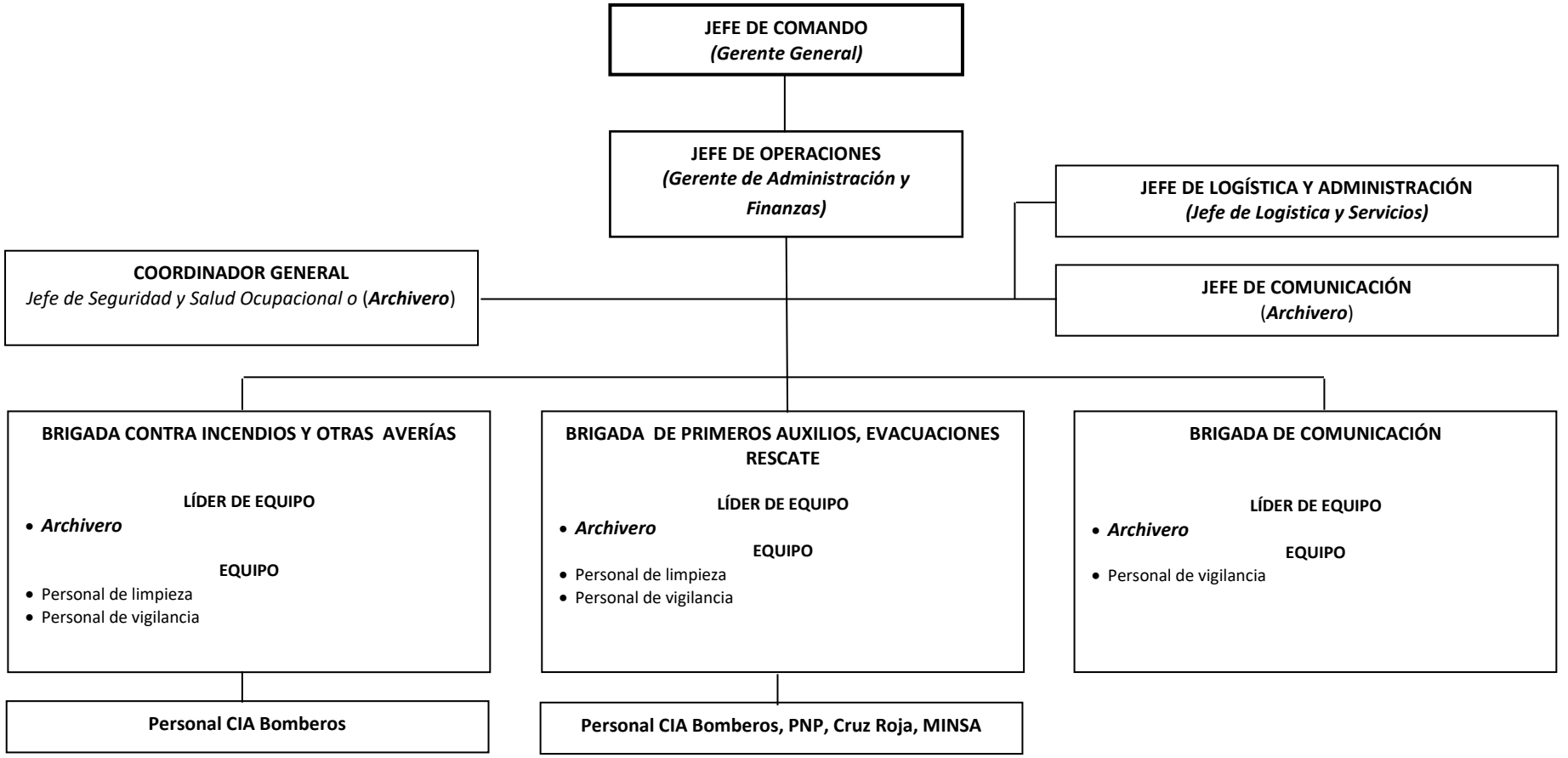
EQUIPO
- Asistente Legal
- Especialista en Producción y Servicios TI
- Secretarias

Personal Externo
- Personal de vigilancia
- INDECI

: Titular
: Suplente

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

CONFORMACIÓN DE LA BRIGADAS DE EMERGENCIA – ARCHIVO CENTRAL DE TAPARACHI – *JULIACA*



Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

ANEXO 3

Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

LISTA DE CONTRATISTAS Y/O SERVICIOS QUE FORMAN PARTE DEL PLAN DE CONTINGENCIAS DE SAN GABÁN

- EMPRESA DE SERVICIOS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN "VCN CONTRATISTAS SAC"
- EMPRESA DE SERVICIO DE ALIMENTACIÓN "CONCESIONARIA MASALYN S.R.L"
- EMPRESA SERVICIO DE VIGILANCIA PARTICULAR "COVISUR"
- EMPRESA DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO MENOR "HUACHO HUILCA MONTAÑEZ SERGIO"
- EMPRESA DE SERVICIO DE LIMPIEZA INDUSTRIAL "HUACHO HUILCA MONTAÑEZ SERGIO"
- EMPRESA DE SERVICIO DE LIMPIEZA *Y HOTELERÍA* "SERVIR HMS S.R.L"
- *EMPRESA DE SERVICIO DE LAVANDERÍA* " SEYVIR V.A.H. "
- *EMPRESA DE SERVICIO DE JARDINERÍA* "GABRIEL CERRON GAMARRA "
- EMPRESA DE SERVICIO DE LIMPIEZA PUNO "COPESEG"

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

DIRECTORIO TELEFÓNICO DE EMERGENCIAS:
NÚMEROS TELEFÓNICOS DE EMERGENCIAS.

Teléfonos de Villa de Residentes
51-562137 51-562105 51-562139
51-562083 01-7053745 (Centro de Control)

BRIGADAS DE EMERGENCIA CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE SAN GABÁN II – VILLA RESIDENTES*: Anexos:

JEFE DE COMANDO : 2401
JEFE DE OPERACIONES : 2402
COORDINADOR GENERAL : 2411
JEFE DE COMUNICACIONES : *2403*
JEFE DE TAREAS : *2404*
JEFE DE LOGÍSTICA Y ADMINISTRACIÓN : 2407

BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS (BPA) VILLA DE RESIDENTES.*

INTEGRANTES:	OFICINA ANEXO.	HABITACIÓN.
Personal médico de la posta	2454	2453
Asistente de Almacén Sede Producción	2417	2575
Técnico Especialista de Mantenimiento Mecánico I	2416	2555/2550
Personal de vigilancia	2460	

* Aprobado en Gestión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, 25 de junio del 2009.

BRIGADAS DE EMERGENCIA SEDE ADMINISTRATIVA – PUNO*:

Teléfonos
51-364401
51-363774
Anexos:
JEFE DE COMANDO : 600
JEFE DE OPERACIONES : 300
COORDINADOR GENERAL : 500
JEFE DE COMUNICACIONES : 700
JEFE DE TAREAS : 400
JEFE DE LOGÍSTICA Y ADMINISTRACIÓN: 200

BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS SEDE ADMINISTRATIVA – PUNO*:

INTEGRANTES:	OFICINA ANEXO.
Jefe de Recursos Humanos	220
Asistente de Recursos Humanos	221
Jefe de Logística y Servicios	230
Especialista en logística	231
Asistente de logística	232
Especialista de costos	212
Especialista en Tributación	213

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

Teléfonos de Oficina Administrativa Taparachi - Juliaca
51-324361

TELÉFONOS DE EMERGENCIA JULIACA.

INSTITUCIÓN	TELÉFONO	DIRECCIÓN
EsSalud. Hospital Base III Juliaca. Red Asistencial Juliaca.	051-599060	Av: José Santos Chocano N° S/N. La Capilla Juliaca.
EsSalud. Policlínico Juliaca. Red asistencial Juliaca.	051-328417	Jr. Mariano Nuñez N° 135. Juliaca.
MINSA. Hospital "Carlos Monge Medrano" Juliaca.	051-321901 (Emergencia) 990500391	Carretera a Huancané Km 2. Juliaca.
Clínica "Americana". Juliaca.	051-321369 951752097	Jr. Loreto N° 315.
Compañía de Bomberos N° 53 Juliaca.	051-321333/ 064-331333 116(*)	Jr. 9 de Diciembre Nº 400 San Román
División Policial PNP Juliaca.	051-322091	Jr. San Roman con Jr San Martin S/N
Policía Nacional del Perú. Emergencias.	105 (*)	Salida a Puno-Comisaria Santa Bárbara 2do Piso
Defensa Civil.	110(*)	Urb. Taparachi Mz. A Lt.3
Corpac Aeropuerto "Manco Cápac" Juliaca.	051-328974(L-D) 051-328975(L-V)	Aeropuerto MC Juliaca.
LAN Perú. S.A.	051-324448.	Aeropuerto Manco Cápac. Juliaca.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA PUNO.

INSTITUCIÓN	TELÉFONO	DIRECCIÓN
EsSalud. Hospital Base III. Red Asistencial Puno.	051-367385(Emergencias) 051-352661	Calle Juan Francisco Cáceres N° 600 – Salcedo
EsSalud Policlínico Puno.	051-364900(Emergencias)	Av. El sol N° 841.
EsSalud. Hospital I Clínica Universitária. UNA-EsSalud.	051-367240.	Av. Jorge Basadre N° 508.
EsSalud CEPRIT. Puno.	051-363216	Jr. Jorge Basadre N° 508 Universidad Nacional del altiplano. Puno. 4 to. Piso Hospital I Clínica Universitaria EsSalud.
MINSA. Hospital "Manuel Nuñez Butrón." Puno.	051-369696	Av. El Sol N° 1022
Clínica "Puno.". Puno. Instituto Médico Especializado Puno.	051-368835.	Jr. Ramón Castilla N° 178. (Urb: San Vicente de Paul - Puno).
Compañía de Bomberos N° 42. Puno.	116(*) 051-366395	Av. El sol N° 458.Puno.
Dirección XII DIRTEPOL PNP PUNO.	051-369953	Av. El sol N° 450. Puno.
División Policial PNP Puno.	051-363942.	Puno.
Policía Nacional Emergencias.	105 (*). 051-353988	Jr. Branden N°555
Defensa Civil.	115 (*) 051-326743	Jr. Talara N°120 Barrio Bellavista
Ejército Peruano Cuarta Brigada de Montaña Puno.	051-363622	Av. Alfonso Ugarte 255
Covisur S.A.	Oficinas Administrativas Arequipa: 54-271509 54-275729	Calle Arequipa N° 111 – Cayma – Arequipa – Perú.
Intersur Concesiones S.A.	01-7122900(Lima) 01-7122929(Oficina	Av. Republica de Panamá Nro. 3531 Int.1401 Urb. Limatambo – San

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

INSTITUCIÓN	TELÉFONO	DIRECCIÓN
	Operadora San Gabán)	Isidro- Lima
VCN Contratistas SAC.	548-0404 548-1175 941538023 989157228	Urb. Residencial Villa Margarita Mz. Lte. N° 16. Puente Piedra. – Lima.- Perú. Av. Circunvalación Grau 111- Macusani
RIMAC Seguros.	Aló RIMAC: 411-1111 Lima. Aló RIMAC: 0800-41111 Provincias.	Av. Comandante Espinar N° 689. Agencia Miraflores – Lima. Perú.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA AZÁNGARO

INSTITUCIÓN	TELÉFONO	DIRECCIÓN
EsSalud. Policlínico Azángaro.	051- 562370	Jr. Julia H. Paredes N° 545.
MINSA. Hospital "Carlos Cornejo Rosello". Azángaro.	051-562013. 051-562002. (Emergencias)	Jr. Francisco Bolognesi N° 556.
División Policial PNP Azángaro.	964792138	Jr. Tacna 307 Azángaro.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA MACUSANI.

INSTITUCIÓN	TELÉFONO	DIRECCIÓN
EsSalud. Posta Médica Macusani.	051-320430 (Red Asistencial Juliaca)	Jr. Garcilaso de la Vega N° 204.
MINSA. Hospital de Apoyo "San Martín de Porres" Macusani.	951431282 (Emerg).	Jr. Grau N° 551. Macusani.
Compañía de Bomberos Macusani	950 705 275	Jr. Manuel Gonzales Prada S/N Barrio Jorge Chavez
Comandancia de Policial PNP Macusani	957 687 872	Jr. Teniente Villanueva 105 Macusani

TELÉFONOS DE EMERGENCIA OLLACHEA

INSTITUCIÓN	TELÉFONO	DIRECCIÓN
Centro de Salud Ollachea	982000787	Jr. Los Incas S/N Ollachea

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

ANEXO 4

Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

LA DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA, INCLUYE:

a. Presa de derivación

b. Túnel de aducción

c. Conducto forzado

d. Turbina

e. Generador

f. Transformador de potencia

g. Líneas de Transmisión y Sub Estaciones.

A continuación mostramos el mapa de procesos de SAN GABÁN y el esquema de producción

a. Producto inicial (agua acopiada);

b. Transformación de energía eléctrica;

c. Transmisión de energía eléctrica; y

d. Producto final energía eléctrica en las barras de salida de la Subestación Azángaro

1. Descripción de los Principales componente de la Empresa San Gabán II

A. Hidrología (Río San Gabán)

- Área de la Cuenca 2,353 km²
- Caudal Medio Mensual 30 m³/s
- Caudal Medio Diario garantizado al 95% 13 m³/s
- Volumen máximo de embalse en lagunas 37.4 millones de m³

B. Presa de derivación

Construida sobre el río San Gabán a una altitud de 2090 m.s.n.m.; hacia la margen izquierda se ubica el barraje fijo de concreto con 10 m de longitud; en el centro y hacia la margen derecha queda el barraje móvil, compuesto por cuatro compuertas radiales de 8 m. de ancho y 5.15 m. de alto.

C. Embalse regulador

El embalse regulador tiene un volumen útil de 140,000 m³; estanque excavado parcialmente y el resto mediante un dique perimetral de relleno con material local.

El interior del embalse está totalmente revestido con losa de concreto de 0.15 m. de espesor, debajo de la obra se ha previsto una red de drenaje para evacuar eventuales aguas subterráneas o alguna filtración del embalse.

La máxima fluctuación diaria de niveles del embalse es de 6.00 m. en período de estiaje.

Cuando el caudal disponible del río es igual o mayor que 19 m³/s el embalse estará preferentemente a su máximo nivel.

D. Túnel de aducción

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

De 7,040 m de longitud, funciona a presión. Sección en forma de herradura, de 3.60 m de diámetro, con cuatro secciones típicas según tipo de roca.
La capacidad nominal del túnel de aducción es de 19.00 m³/s.

E. Conducto forzado

Es una galería inclinada a 60º con la horizontal, de 734.5 m de longitud, diámetro nominal 2.70 m, con una diferencia de cotas de 638.59 m, caudal de diseño de 19.00 m³/s. Este conducto tiene un revestimiento de concreto armado.
La parte inferior del conducto forzado está constituida por un tramo horizontal de concreto armado, los primeros 33 metros con diámetro de 2.7 m, seguido de 13 metros con diámetro que disminuye de 2.7 a 2.2 m, y continúa un tramo blindado, que incluye la bifurcación para las dos turbinas.

F. Casa de máquinas

En caverna, de 29.8 m de altura, 51.05 m de longitud y 18.6 m de ancho, que alberga a las dos unidades de generación, así como al equipo auxiliar, incluso los dos transformadores de potencia y las dos válvulas esféricas para admisión a las turbinas.
Como obras conexas se tiene galerías de acceso a la casa de máquinas, de 550 m de longitud y túnel de descarga de 1000 m de longitud, que cuenta con una ampliación de 463 metros.

G. Sub estación y edificio de control

Estas obras están ubicadas en una plataforma en la terraza aluvial de Tunquini, cerca del portal de la galería de acceso

H. Turbina

Tipo	Pelton de eje vertical
Número de unidades	2
Potencia	55 MW
Caudal nominal (100% apertura)	9.5 m³/s
Inyectores (número de chorros)	5 unidades
Velocidad de rotación	514.3 r.p.m.
Salto neto	657 m
Salto bruto	679 m

I. Generador

Tipo	Síncrono de eje Vertical
Número de unidades	2
Potencia nominal	63.5 MVA
Tensión nominal	13.8 kV.
Intensidad nominal	2657 A
Frecuencia nominal	60 Hz
Factor de potencia	0.85
Velocidad nominal	514.3 r.p.m.
Velocidad de embalamiento	953 r.p.m.

J. Transformador de potencia

Tipo	Trifásico

HUMING INGENIEROS S.A.C. VºBº

Número de unidades	2
Potencia aparente	62.5 MVA
Relación de transformación	13.8/138 kV.
Grupo de conexión	Ynd5

K. Línea de transmisión

Tensión nominal	138 kV
Número de ternas	2
Longitud (hasta S.E. Azángaro)	160 Km.
Número de torres	310
Conductor	Aleación de aluminio AAAC
Sección	300 mm²

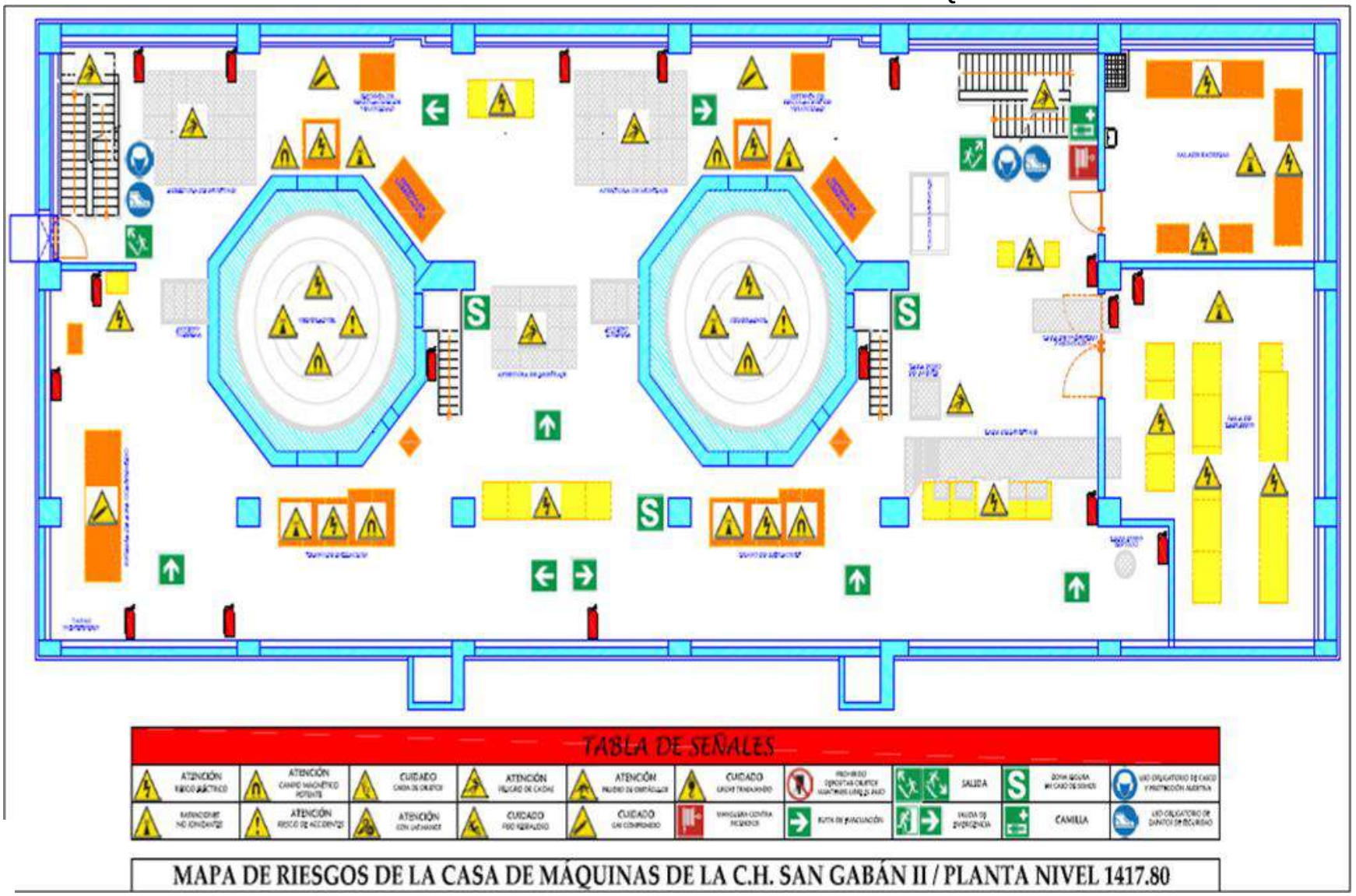
HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

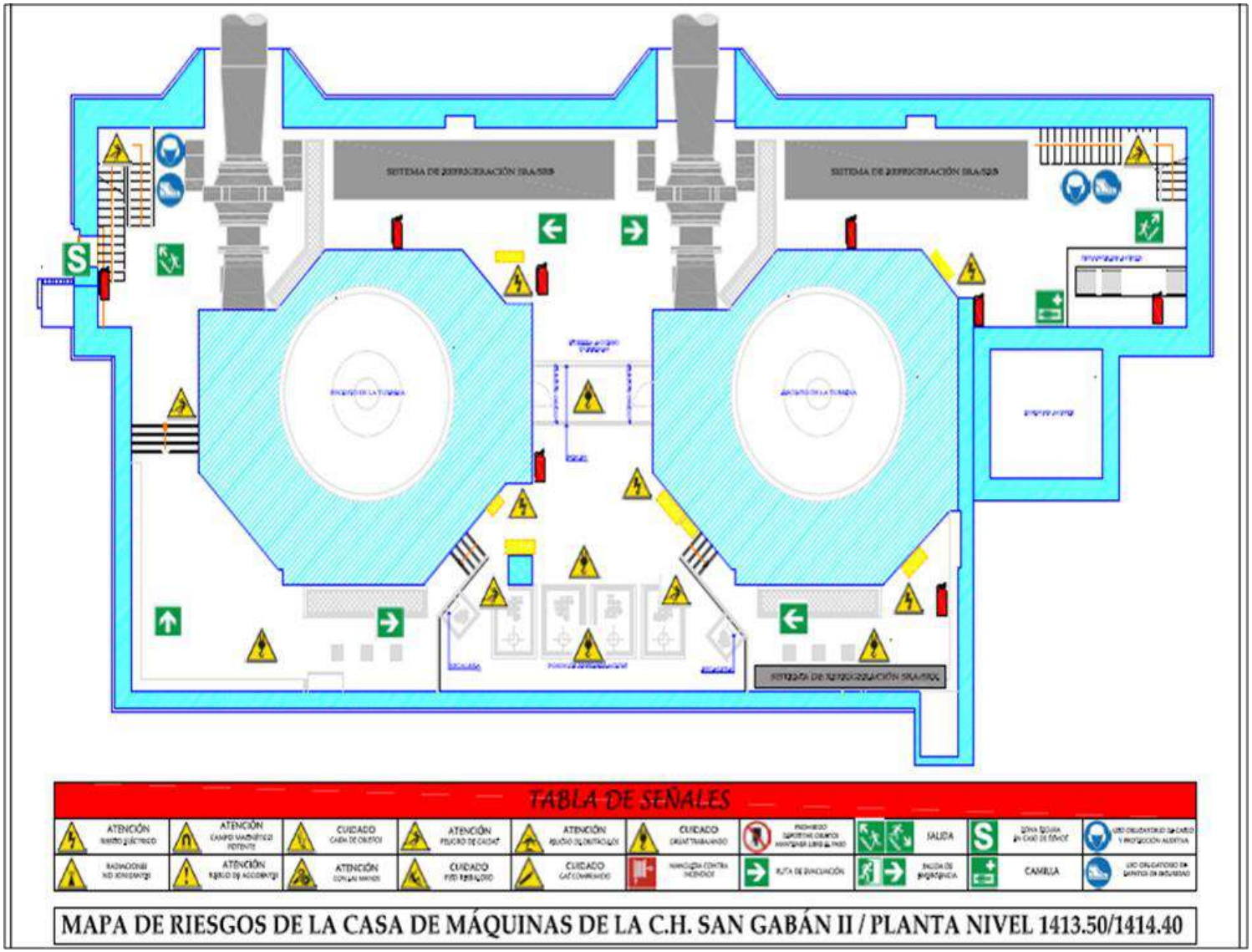
ANEXO

Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

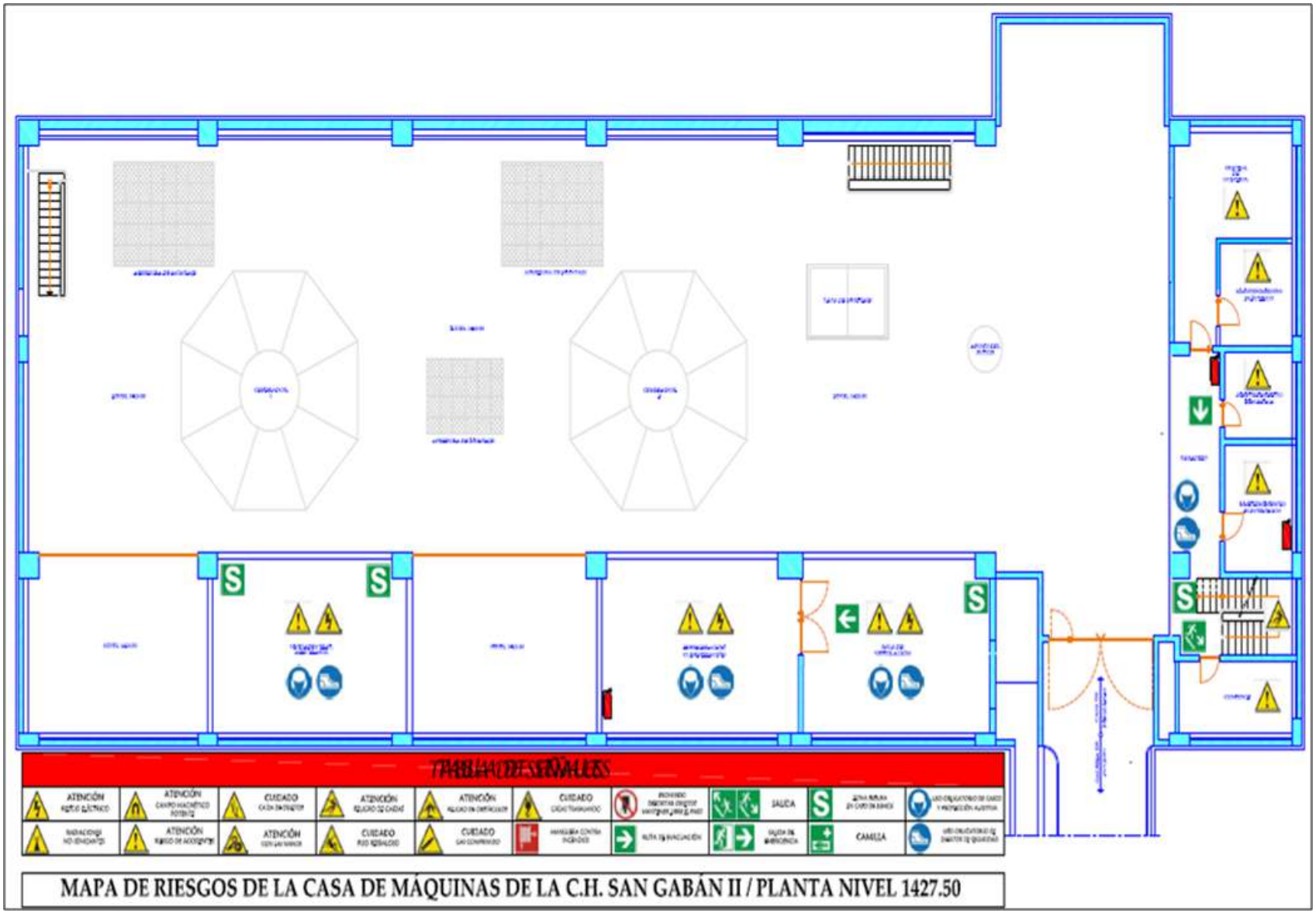
MAPA DE RIESGOS Y EMERGENCIA - CASA DE MÁQUINAS



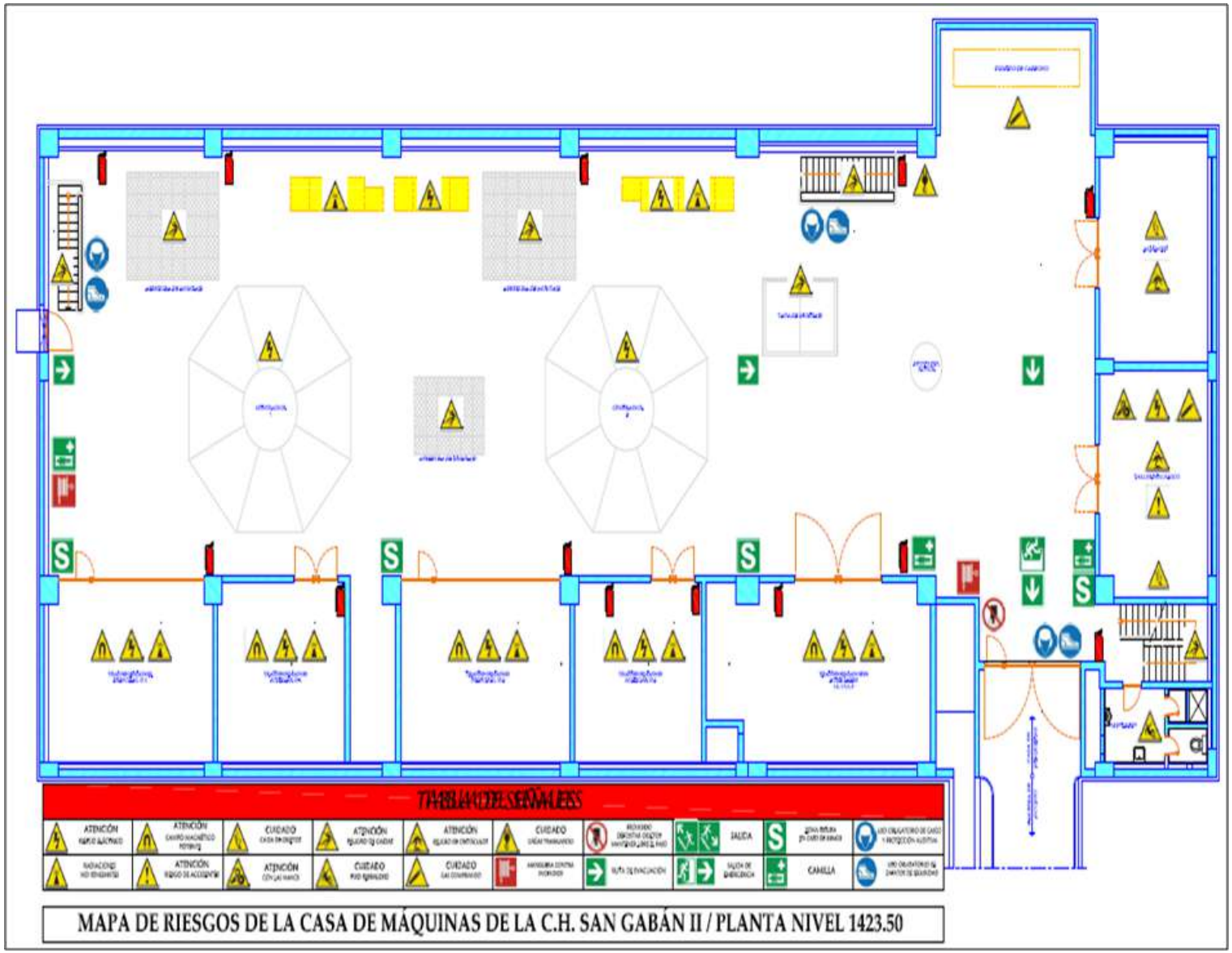
Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia



Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia



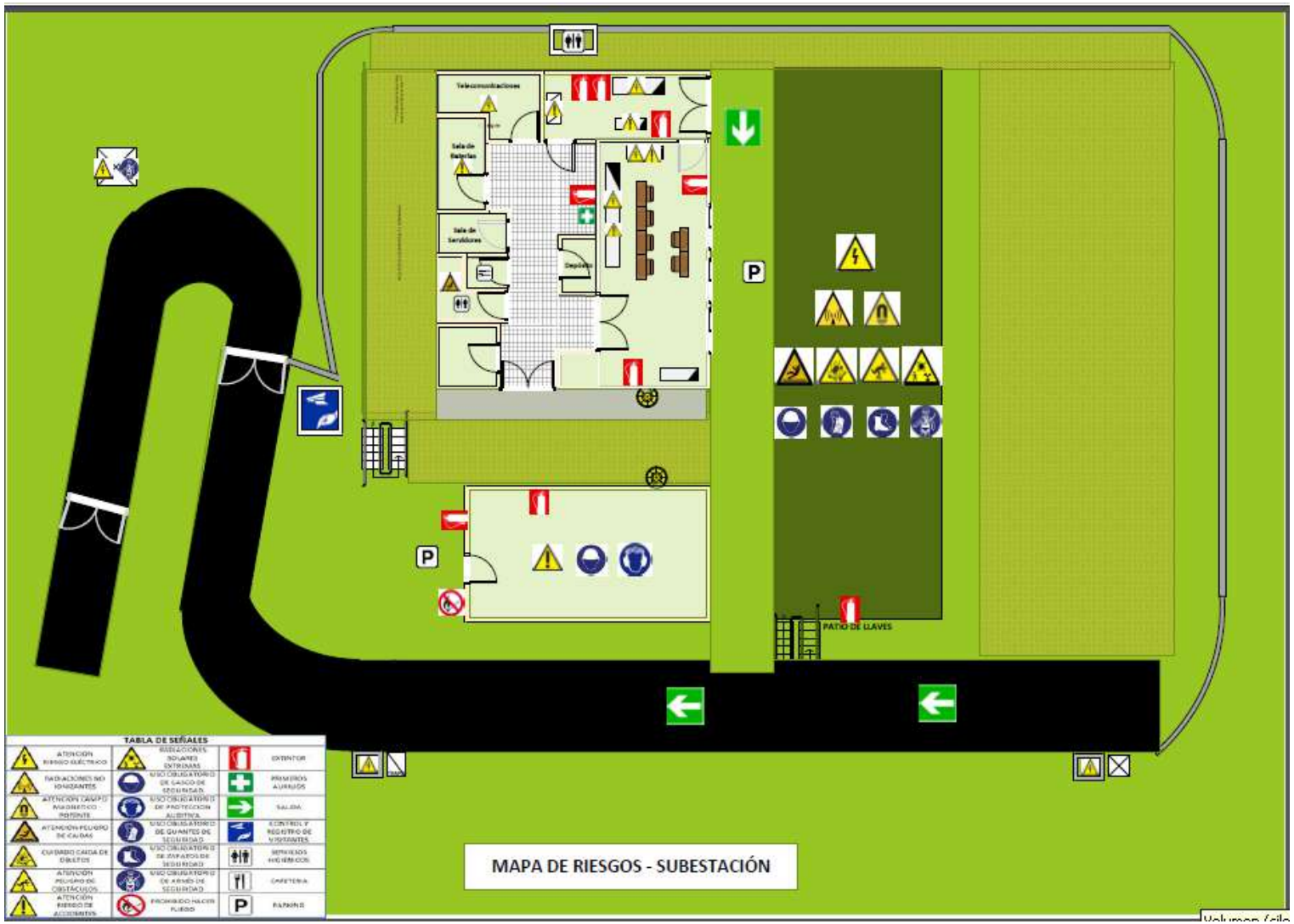
Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia



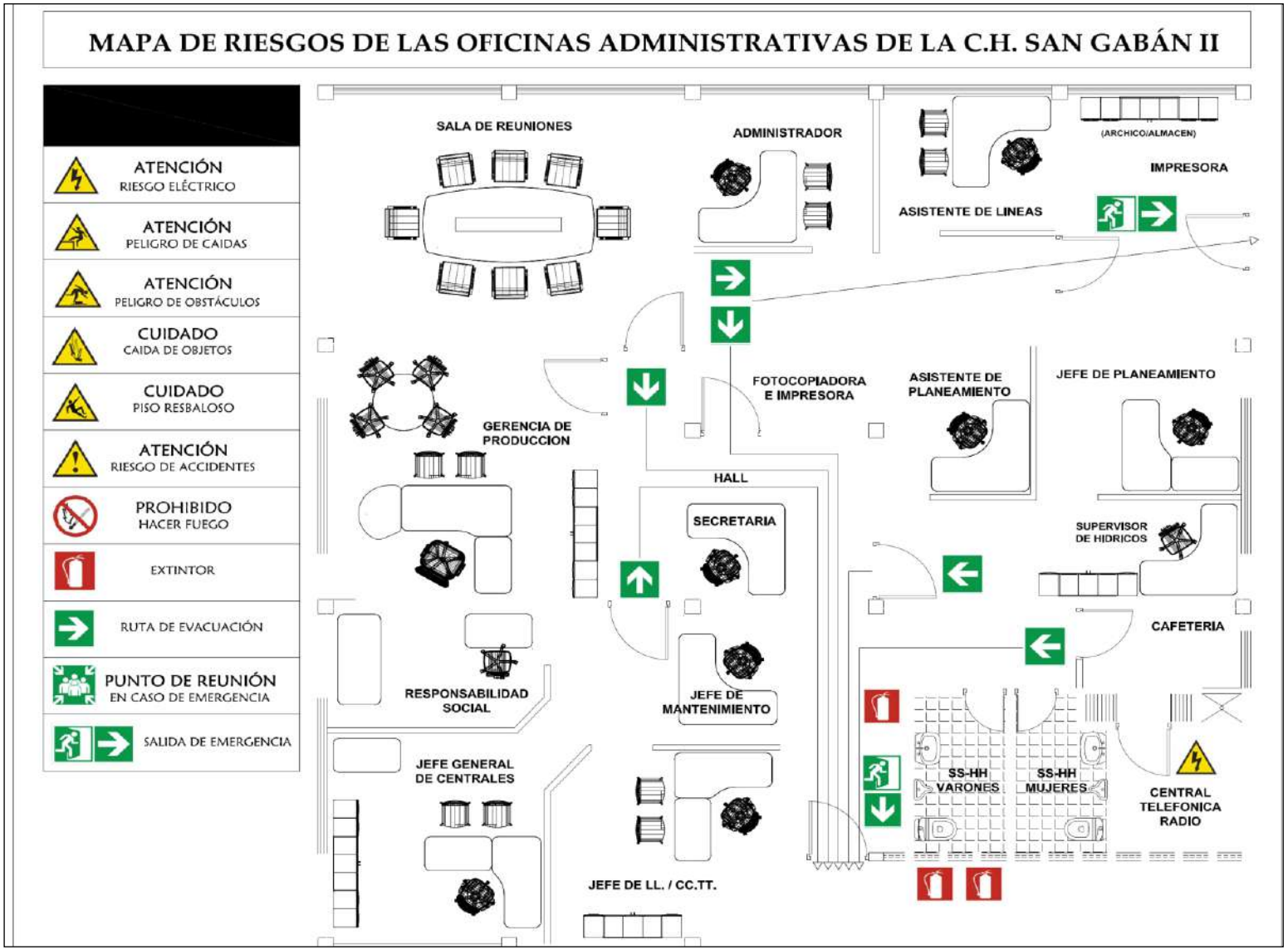
MAPA DE RIESGOS DE LA CASA DE MÁQUINAS DE LA C.H. SAN GABÁN II / PLANTA NIVEL 1423.50

Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

MAPA DE RIESGOS Y EMERGENCIA - SUBESTACIÓN

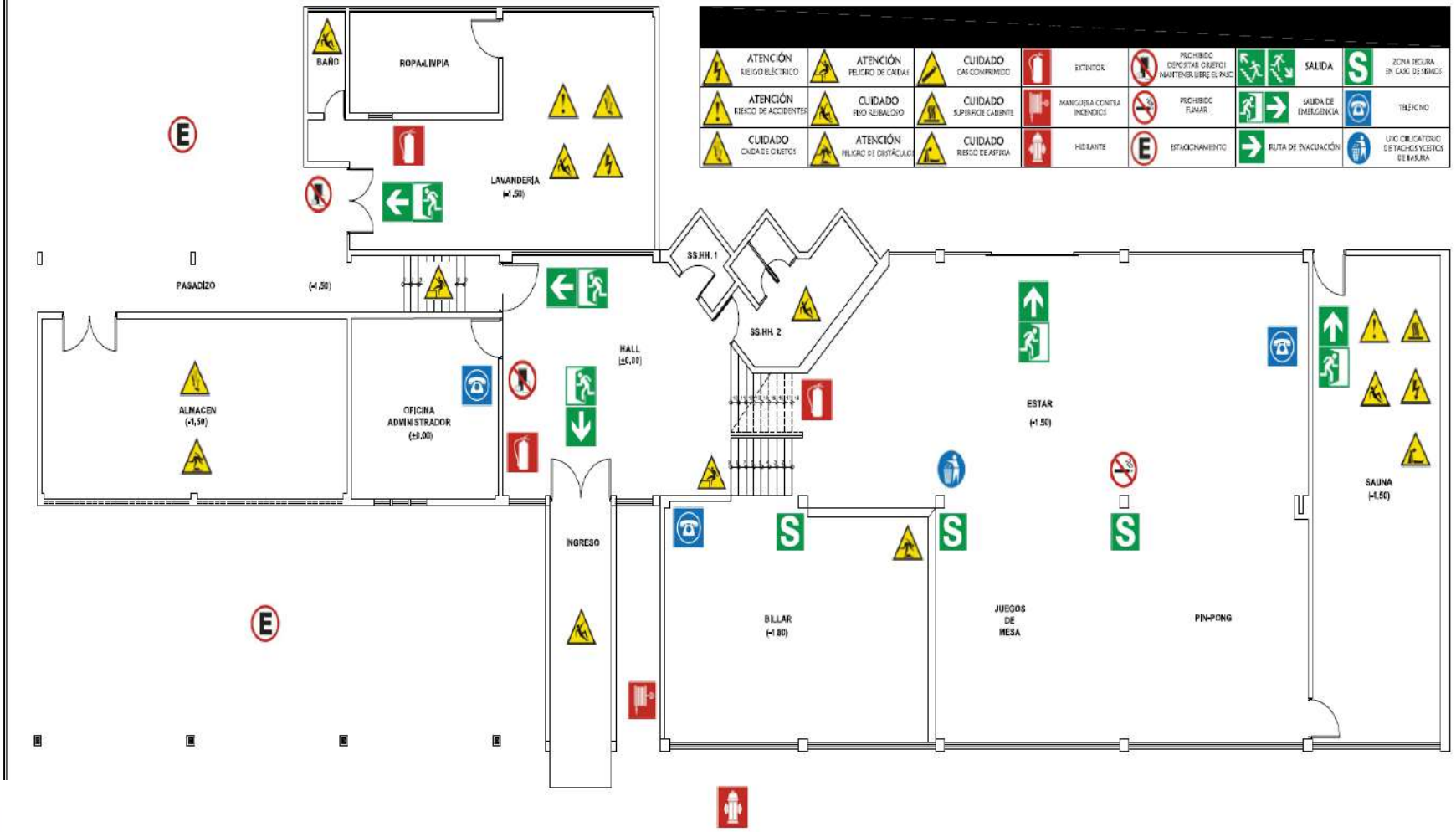


Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia



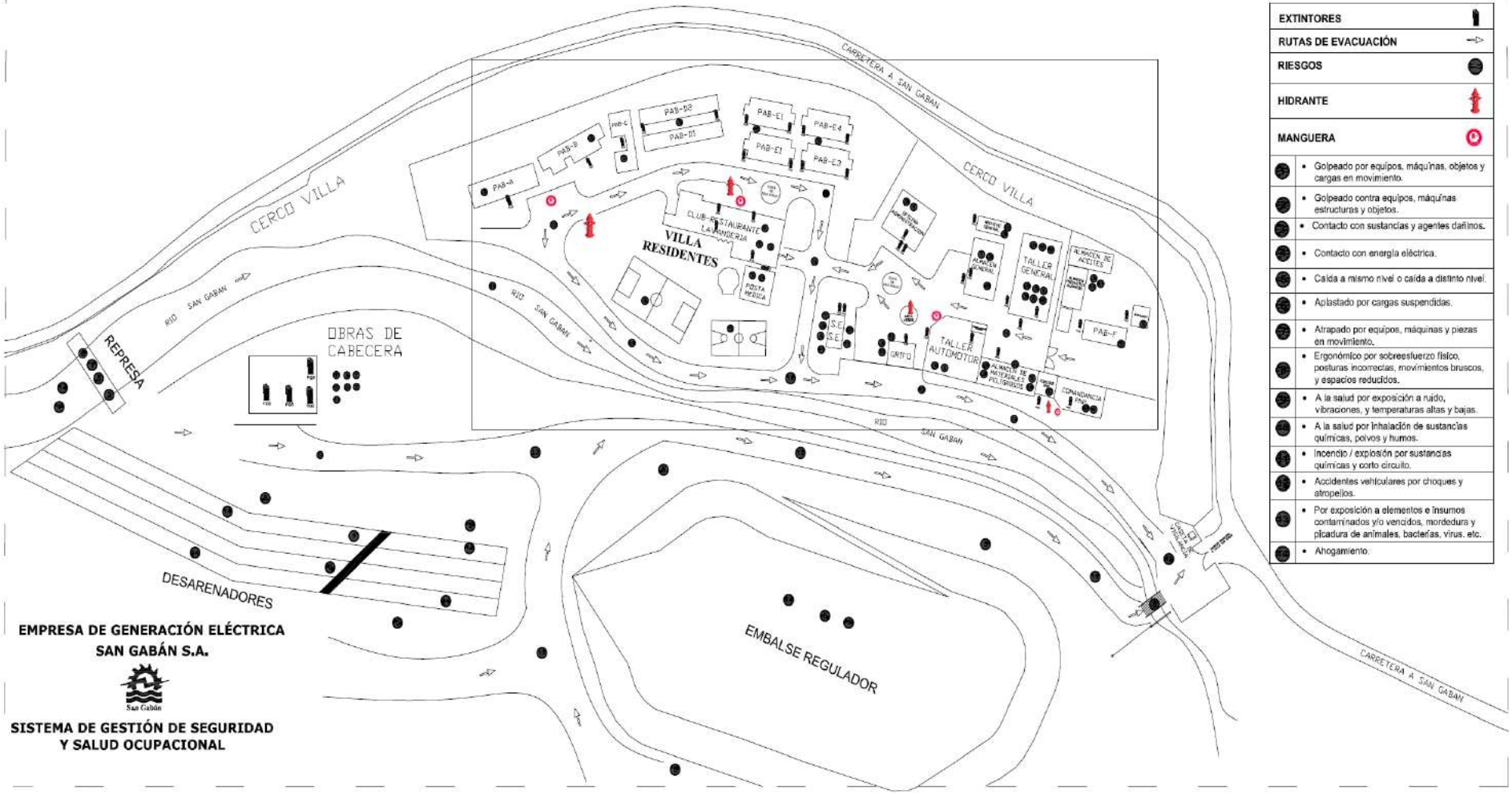
Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

MAPA DE RIESGOS DEL COMEDOR Y DEL CLUB DE LA C.H. SAN GABÁN II / PLANTA NIVEL -1.50 / 0.00



Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

PLANO DE RIESGOS, UBICACIÓN DE EXTINTORES Y RUTAS DE EVACUACIÓN
VILLA RESIDENTES SAN GABÁN



OFICINAS ADMINISTRATIVAS PUNO



Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia



Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al ***Especialista en Sistema de Gestión Integrado*** de ***SAN GABÁN*** para verificar su vigencia

Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo

San Gabán

EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SAN GÁBAN S.A.







2021

Presentación

La empresa de Generación Eléctrica San Gabán S. A. presenta a sus trabajadores y contratistas el nuevo "Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo"

La presente publicación pone a disposición de los trabajadores y personal contratistas las normas relativas a la Seguridad y Salud en el Trabajo que deben cumplir y practicar en el desarrollo de las actividades eventuales o permanentes de construcción, operación, mantenimiento, transmisión, y administración de nuestra empresa.

La empresa de Generación Eléctrica San Gabán S. A. *en adelante la empresa* asume el compromiso de cumplir el presente Reglamento con el aporte de todos sus trabajadores, sindicato y personal involucrado.



ÍNDICE

TÍTULO I 6

GENERALIDADES 6

Artículo 1°.- Resumen ejecutivo de la actividad de SAN GABAN S.A. 6
Artículo 2°.- Objetivos y Alcance 6
Artículo 3°.- Base legal 7
Artículo 4°.- Terminología 7
Artículo 5°.- Liderazgo y compromiso de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo 16
Artículo 6°.- Política de la Empresa 17

OBLIGACIONES Y DERECHOS 18

Artículo 7°.- Obligaciones del empleador 18
Artículo 8°.- Obligaciones y derechos de los trabajadores 20
Artículo 9°.- Obligaciones y responsabilidades de los contratistas y/o sub contratistas 22

TÍTULO III 23

SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD *EN EL TRABAJO* 23

Artículo 10°.- Organización Interna 23
Artículo 11°.- Organigrama funcional del Comité y *Sub Comité* de Seguridad y Salud *en el Trabajo* de SAN GABAN S.A. 23
Artículo 12°.- Funciones y responsabilidades del Comité y *Sub Comité* de Seguridad y Salud *en el Trabajo* 24
Artículo 13°.- Frecuencia de las Reuniones 25
Artículo 14°.- Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo 26
Artículo 15°.- Mapa de riesgos 26
Artículo 16°.- Seguridad, vigilancia, y protección privada 26
Artículo 17°.- Funciones del *Servicio de Vigilancia Particular* 26
Artículo 18°.- Implementación de Documentación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud *en el Trabajo* 27
Artículo 19°.- Funciones y Responsabilidades de la Jefatura de Seguridad y Salud Ocupacional 27
Artículo 20°.- Deberes y obligaciones de los supervisores, responsables, jefes de área y *Administradores de Contrato.* 28
Artículo 21°.- Servicio Médico Asistencial 29
Artículo 22°.- Funciones del Personal Médico 30

TÍTULO IV 30

PROCEDIMIENTOS Y AUTORIZACIONES 30

Artículo 23°.- Previsiones contra contactos con partes con tensión 30
Artículo 24°.- Acceso a áreas energizadas 31
Artículo 25°.- Distancias de seguridad, espacio de trabajo y faja de servidumbre 31
Artículo 26°.- Circuitos eléctricos 31
Artículo 27°.- Mantenimiento y maniobras de componentes de los circuitos eléctricos de media, alta y muy alta tensión 31
Artículo 28°.- Trabajo en equipos e instalaciones eléctricas 32
Artículo 29°.- Trabajo sin tensión (desenergizado) 32
Artículo 30°.- Trabajo con tensión (energizado) 33

TÍTULO V 34

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ESTÁNDARES, PROCEDIMIENTOS ESCRITOS DE TRABAJO SEGURO (PETS), DIAGNÓSTICO, PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN, EJECUCIÓN, SUPERVISIÓN Y CONTROL DE TRABAJO 34

Artículo 31°.- Estándares de Seguridad y Salud en las Operaciones 34
Artículo 32°.- Instructivos de Trabajo Seguro 34
Artículo 33°.- Seguridad en Trabajos de Operaciones - Maniobras en Patio de Llaves 34
Artículo 34°.- Seguridad en Trabajos de Operaciones – Sub estación 35
Artículo 35°.- Conexión de puesta a tierra permanente 35
Artículo 36°.- Trabajos en líneas aéreas de dos o más circuitos 35
Artículo 37°.- Verificaciones a maquinarias en movimiento 36
Artículo 38°.- Verificaciones a grúas, brazos hidráulicos y otros equipos de manutención 36
Artículo 39°.- Señalización de circuitos y Comprobación de la secuencia de fases 36
Artículo 40°.- Alumbrado de emergencia 36
Artículo 41°.- Medios de protección y seguridad 36
Artículo 42°.- Limpieza en áreas energizadas 37

TÍTULO VI 37

ESTÁNDARES DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS SERVICIOS Y ACTIVIDADES CONEXAS 37

Artículo 43°.- Seguridad en Mantenimiento 37
Artículo 44°.- Principales Medidas de Seguridad 38
Artículo 45°.- Seguridad en Talleres 39
Artículo 46°.- Seguridad en Almacenes 42
Artículo 47°.- Seguridad en Oficinas 43

TÍTULO VII 44

PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA CASOS DE CONTINGENCIAS 44

Artículo 48°.- Plan de emergencia y simulacros 44
Artículo 49°.- Brigadas de Emergencia 44
Artículo 50°.- Composición de las Brigadas de Emergencia 44
Artículo 51°.- Sismos 44
Artículo 52°.- Medidas de Seguridad para actuar durante un Sismo 44
Artículo 53°.- Derrumbes 45
Artículo 54°.-Medidas de Seguridad para actuar durante un Derrumbe 45
Artículo 55°.- Deslizamientos 45
Artículo 56°.-Medidas de Seguridad para actuar durante un Deslizamientos 45
Artículo 57°.- Huaycos 46
Artículo 58°.-Medidas de Seguridad para actuar durante un Huayco 46
Artículo 59°.- Inundaciones 46
Artículo 60°.-Medidas de Seguridad para actuar durante una Inundación 46
Artículo 61°.- Heladas 46
Artículo 62°.-Medidas de Seguridad para actuar durante una Helada 46
Artículo 63°.-Medidas de Seguridad para actuar durante un Amago de Incendio 47

TÍTULO VIII 48

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL 48

Artículo 64°.- Uso de Equipos de Protección Personal 48
Artículo 65°.- Implementos Básicos de Protección Personal 48
Artículo 66°.- Ropa de Trabajo 49

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Artículo 67°.- Arneses 49
Artículo 68°.- Protección de la Cabeza 49
Artículo 69°.- Protección de la Vista 49
Artículo 70°.- Protección de los Oídos 50
Artículo 71°.- Protección de Vías Respiratorias 50
Artículo 72°.- Protección de las Extremidades Superiores 50
Artículo 73°.- Protección de las Extremidades Inferiores 51

TÍTULO IX 51

ACCIDENTES Y ENFERMEDADES PROFESIONALES 51

Artículo 74°.- Accidentes e Incidentes 51
Artículo 75°.- Investigación de Accidentes y/o Incidentes 52
Artículo 76°.- Estadísticas de Accidentes 52
Artículo 77°.- Enfermedades Ocupacionales 52

TÍTULO X 52

SALUD OCUPACIONAL 52

Artículo 78°.- De las enfermedades ocupacionales 52
Artículo 79°.- Ruidos y Vibraciones 53
Artículo 80°.- Temperatura 53
Artículo 81°.- Ventilación 53
Artículo 82°.- Radiación Electromagnética 54
Artículo 83°.- Ergonomía 54
Artículo 84°.- Agentes Biológicos 54

TÍTULO XI 54

MEDIDAS DISCIPLINARIAS 54

Artículo 85°.- Faltas y Sanciones 54
Artículo 86°.- Actos y Condiciones Sub Estándares 55

TÍTULO XII 56

DISPOSICIONES 56

Artículo 87°.- Disposiciones complementarias 56
Artículo 88°.- Disposiciones finales 57

ANEXOS 58

ANEXO N°1 CÓDIGO DE COLORES PARA LA SEGREGACIÓN DE LOS RESIDUOS 59
ANEXO N°2 60
ANEXO N°3 61
ANEXO N°4 65
ANEXO N°5 67
ANEXO N°6 69
ANEXO N°7 71
ANEXO N°8 72
ANEXO N° 9 73

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

TÍTULO I
GENERALIDADES

Artículo 1°.- Resumen ejecutivo de la actividad de SAN GABAN S.A.

La Central Hidroeléctrica San Gabán II, localizada al sur este del Perú, explota los recursos hidrológicos de la cuenca del río San Gabán.

Está ubicada en los distritos de Ollachea, Ayapata y San Gabán de la provincia de Carabaya, departamento de Puno, aproximadamente a ***247*** Km. al norte de la ciudad de Juliaca.

La Central Hidroeléctrica San Gabán II, con una potencia instalada de 110 MW, inyecta la energía al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional a través de la Línea de Transmisión en 138 ***kV*** a la Subestación Azángaro.

Durante el periodo 1996-1999, se ejecutaron las obras civiles y montaje del equipamiento electromecánico de la central hidroeléctrica San Gabán II, se inició con la operación comercial en diciembre de 1999; con la interconexión de los sistemas eléctricos centro-norte (SICN) y sur (SIS).

Artículo 2°.- Objetivos y Alcance

Garantizar las condiciones de Seguridad y Salud Ocupacional de los trabajadores de SAN GABAN S.A., a fin de garantizar su integridad física, y bienestar mediante la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Promover una cultura de prevención de riesgos laborales en los trabajadores, contratistas, proveedores y prestadores de servicios que se relacionan con SAN GABAN S.A., a fin de garantizar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

Propiciar la mejora continua de las condiciones de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, a fin de evitar daños a la salud, a las instalaciones o a los procesos, en las diferentes actividades ejecutadas facilitando la identificación de los riesgos existentes, su ***evaluación***, control y corrección a efecto de minimizar la ocurrencia de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales.

Proteger los activos de SAN GABAN S.A., con el objetivo de garantizar su operatividad y mejorar la productividad.

Estimular y fomentar una cultura preventiva de accidentes entre los trabajadores de SAN GABAN S.A., proveedores y contratistas acordes con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en el trabajo, que conlleve a fortalecer nuestro Sistema de Gestión Integrado (SGI).

Establecer y divulgar los procedimientos para la operación y mantenimiento de las instalaciones de SAN GABAN S.A., en condiciones normales y condiciones de emergencia o desastres, a fin minimizar o neutralizar los daños materiales y personales.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Alcance

El presente Reglamento es de aplicación obligatoria a los trabajadores de SAN GABAN S.A., contratistas, locadores, proveedores y visitantes, a personas que participan en el desarrollo de las actividades relacionadas con el uso de la electricidad y/o con las instalaciones eléctricas; estando comprendidas las actividades de operación, mantenimiento y trabajos de emergencias en las instalaciones eléctricas de generación, transmisión, incluyendo las conexiones para el suministro y comercialización.

Artículo 3°.- Base legal

- Ley N° 29783 - Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Ley Nº30222 – Modificatoria de la Ley Nº 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. *N°* 005-2012-TR - Reglamento de *la Ley N° 29783.*
- D.S. *N°* 006-2014-TR – Modificatoria del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- R.M. Nº 111-2013-MEM/DM - Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad *(RESESATE)*.
- R.M. N° 175-2008-MEM/DM - Código Nacional de Electricidad ***Utilización***
- Código Nacional de Electricidad (Suministro 2011)

Artículo 4°.- Terminología

Accidente de Trabajo (AT): Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo.

Según su gravedad, los accidentes de trabajo con lesiones personales pueden ser:

Accidente de Trabajo Leve: Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales.

Accidentes de Trabajo Incapacitantes: Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, da lugar a descanso, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. El día de la ocurrencia de la lesión no se tomará en cuenta, para fines de información estadística.

Según el grado de incapacidad los accidentes de trabajo pueden ser:

- **Total Temporal:** Cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad de utilizar su organismo; da lugar a un tratamiento médico al término de cual estará en la capacidad de volver a las labores habituales plenamente recuperado.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

- **Parcial Temporal:** Cuando la lesión genera disfunción temporal de un miembro u órgano del cuerpo o de las funciones del mismo.
- **Parcial Permanente:** Cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.
- **Total Permanente:** Cuando la lesión genera la pérdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano; o de las funciones del mismo. Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique.

Accidente Mortal: Suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efecto de la estadística se debe considerar la fecha del deceso.

Actividad: Ejercicio u operaciones industriales o de servicios desempeñadas por el empleador en concordancia con la normatividad vigente.

Actividad o Trabajo con Electricidad, o en el Subsector Electricidad: Participación de personas durante las etapas de construcción, operación, mantenimiento, trabajos de emergencia, conexiones para el suministro, comercialización y utilización de la energía eléctrica incluyendo las obras civiles, otras relacionadas con dichas actividades y otras que se desarrollan cercanas a infraestructura eléctrica, aunque no haya presencia de electricidad.

Actividades, procesos, operaciones o labores de alto riesgo: Aquellas que impliquen una probabilidad elevada de ser la causa directa de un daño a la salud del trabajador con ocasión o como consecuencia del trabajo que realiza. También se incluye el posible daño a terceros.

Actividades insalubres: Aquellas que generen directa o indirectamente perjuicios para la salud humana.

Actividades Peligrosas: Operaciones o servicios en las que el objeto de fabricar, manipular, expender o almacenar productos o substancias son susceptibles de originar riesgos graves de explosión, combustión, radiación, inhalación u otros modos de contaminación similares que perjudiquen la salud de las personas o bienes.

Arnés de Seguridad: Dispositivo que se usa alrededor de porciones del torso del cuerpo: hombros, caderas, cintura y piernas, que tiene una serie de tirantes, correas y conexiones que detendrá las caídas más severas.

Auditoría: Proceso sistemático, independiente y documentado para evaluar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, que se llevará a cabo de acuerdo a la regulación que establece el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.

Autoridad Competente: Ministerio, entidad gubernamental o autoridad pública encargada de reglamentar, controlar y fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones legales.

Capacitación: Actividad que consiste en transmitir conocimientos teóricos y prácticos para el desarrollo de competencias, capacidades y destrezas acerca del proceso de trabajo, la prevención de los riesgos, la seguridad y la salud.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Causas de los Accidentes: Son uno o varios eventos relacionados que concurren para generar un accidente. Se dividen en:

Causas Generales

- **Falta de Control:** Son fallas, ausencias o debilidades administrativas en la conducción de empleador o servicio y en fiscalización de las medidas de protección de la seguridad y la salud en el trabajo.

Causas Básicas: Referidas a factores personales y factores de trabajo:

- Factores Personales: Referidos a limitaciones en experiencia, fobias, tensiones presentes de manera personal en el trabajador.
- Factores del Trabajo: Referidos al trabajo, las condiciones y medio ambiente de trabajo: organización, métodos, ritmos, turnos de trabajo, maquinaria, equipos, materiales, dispositivos de seguridad, sistemas de mantenimiento, ambiente, procedimientos, comunicación, entre otros.

Causas Inmediatas: Son aquellas debidas a los actos y/o condiciones sub-estándares.

- **Condiciones Sub-estándares:** Es toda condición en el entorno del trabajo que puede causar un accidente.
- **Actos Sub-estándares:** Es toda acción o práctica incorrecta ejecutada por el trabajador que puede causar un accidente.

Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo: Es un órgano bipartito y paritario constituido por representantes del empleador y de los trabajadores, con las facultades y obligaciones previstas por la legislación y la práctica nacional, destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones del empleador en materia de prevención de riesgos.

Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo: Son aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia en la generación de riesgos que afectan la seguridad y salud de los trabajadores quedan específicamente incluidos en esta definición:

- Las características generares de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás elementos materiales existentes en el centro de trabajo.
- La naturaleza, Intensidades, concentraciones o niveles de presencia de los agentes físicos, químicos y biológicos, presentes en el ambiente de trabajo y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia.
- Los procedimientos, métodos de trabajo, tecnología, establecidos para la utilización o procesamiento de los agentes citados en el apartado anterior, que influyen en la generación de riesgos para los trabajadores.
- La organización y ordenamiento de las labores, relaciones laborales, incluidos los factores ergonómicos y psicosociales.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Condiciones de Salud: Son el conjunto de variables objetivas de orden fisiológico, psicológico y sociocultural que determinan el perfil socio demográfico y de morbilidad de la población trabajadora.

Contaminación del Ambiente de Trabajo: Es toda alteración o nocividad que afecta la calidad del aire, suelo, agua del ambiente de trabajo cuya presencia y permanencia puede afectar la salud, la integridad física y psíquica de los trabajadores.

Contingencia: Posibilidad de que algo suceda o no suceda.

Contratista: Persona o empresa que presta servicios remunerados a un empleador con especificaciones, plazos y condiciones convenidos.

Control de Riesgos: Es el proceso de toma de decisiones; basado en la información obtenida en la evaluación de riesgos. Se orienta a reducir los riesgos, a través de la propuesta de medidas correctivas, exigir su cumplimiento y evaluar periódicamente su eficacia.

Cultura de Seguridad o Cultura de Prevención: Conjunto de valores, principios y normas de comportamiento y conocimiento respecto a la prevención de riesgos en el trabajo que comparten los miembros de una organización.

***EGESG*:** Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.

Emergencia: Evento o suceso grave que surge debido a factores naturales o como consecuencia de riesgos y procesos peligrosos en el trabajo que no fueron considerados en la gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Enfermedad Profesional u Ocupacional: Es una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo relacionadas al trabajo.

Empleador, Entidad, o Empresa: Toda persona natural o jurídica que emplea a uno o varias personas y/o trabajadores.

Equipo de Protección Personal (EPP): Son dispositivos, materiales e indumentaria específicos, destinados a cada trabajador, de uso obligatorio para protegerlo de uno o varios riesgos presentes en el trabajo que puedan amenazar su seguridad y salud.

Ergonomía: Llamada también ingeniería humana, es la ciencia que busca optimizar la interacción entre el trabajador, máquina y ambiente de trabajo con el fin de adecuar los puestos, ambientes y la organización del trabajo a las capacidades y características de los trabajadores, a fin de minimizar efectos negativos y mejorar el rendimiento y la seguridad del trabajador.

Estadística de Accidentes: Sistemas de registro y análisis de la información de accidentes. Orientada a utilizar la información y las tendencias asociadas en forma sistemática para reducir los índices de accidentabilidad.

Estándares de Trabajo: Son los modelos, pautas y patrones establecidos por el empleador que contienen los parámetros y los requisitos mínimos aceptables de medida, cantidad, calidad, valor, peso y extensión establecidos por estudios experimentales, investigación, legislación vigente o

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

resultado del avance tecnológico, con los cuales es posible comparar las actividades de trabajo, desempeño y comportamiento industrial. Es un parámetro que indica la forma correcta de hacer las cosas y satisface las siguientes preguntas:

- ¿Qué?, ¿Quién?, ¿Cómo? y ¿Cuándo?

Estudio de Riesgos: Estudio mediante el cual el empleador identifica los peligros y evalúa los riesgos en todas las actividades que desarrolla en el subsector electricidad, para adoptar las acciones preventivas y de control en forma oportuna.

Evaluación de Riesgos: Es el proceso posterior a la identificación de los peligros, que permite valorar el nivel, grado y gravedad de los mismos, proporcionando la información necesaria para que la empresa esté en condiciones de tomar una decisión apropiada saber la oportunidad, prioridad y tipo de acciones preventivas que debe adoptar.

Estudio de Ruidos: Evaluación y medición de las fuentes primarias y secundarias de generación de ruidos inherentes a la actividad relacionada con la electricidad que puedan estar afectando directa o indirectamente a los trabajadores.

Exámenes Médicos de Pre empleo: Son evaluaciones médicas de salud ocupacional que se realizan al trabajador antes de que éste sea admitido en un puesto de trabajo, Tiene por objetivo determinar el estado de salud al momento del ingreso y su mejor ubicación en un puesto de trabajo.

Exámenes Médicos Periódicos: Son evaluaciones médicas que como mínimo se realizan al trabajador una vez al año durante el ejercicio del vínculo laboral. Estos exámenes tienen como objetivo el cuidado de la salud en el trabajo a través de la detección precoz de signos de patologías ocupacionales. Asimismo, permiten definir la eficiencia de las medidas preventivas y de control de riesgos en el trabajo, su impacto, y la reorientación de dichas medidas.

Exámenes de Retiro: Son evaluaciones médicas realizadas al trabajador una vez concluido el vínculo laboral, Mediante estos exámenes se busca detectar enfermedades ocupacionales, secuelas de accidentes de trabajo y en general lo agravado por el trabajo.

Exposición: Presencia de condiciones y medio ambiente de trabajo que implica un determinado nivel de riesgo a los trabajadores.

Fiscalizador: Es toda persona natural o jurídica autorizada de manera expresa por el MTPE, MINSA, OSINERGMIN o autoridad competente y domiciliada en el país, encargada de realizar exámenes objetivos y sistemáticos en centros de trabajo y ámbitos de acción, sobre asuntos de seguridad y salud.

Gestión de la Seguridad y Salud: Aplicación de los principios de la administración moderna a la seguridad y salud, integrándola a la producción, calidad y control de costos

Gestión de Riesgos: Es el procedimiento que permite, una vez caracterizado el riesgo, la aplicación de las medidas más adecuadas para reducir al mínimo los riesgos determinados y mitigar sus efectos, al tiempo que se evalúan los resultados esperados.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Horas-hombre trabajadas: Es el número total de horas trabajadas bajo ciertas condiciones ambientales del personal propio y contratistas (sub contristas), incluyendo los de operación, producción, mantenimiento, transporte, vigilancia, etc.

Identificación de Peligros: Proceso mediante el cual se localiza y reconoce que existe un peligro y se definen sus características.

Incidente: Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios. El accidente es un tipo de incidente donde se produce daño o lesiones corporales.

Incidente Peligroso: Todo suceso potencialmente riesgoso que pudiera causar lesiones o enfermedades a las personas en su trabajo, o a la población.

Índice de Accidentabilidad (IA): Indicador que resulta del producto del valor del Índice de frecuencia con tiempo perdido (IF) por el índice de severidad de lesiones (IS) divido entre 1000.

$$IA = \frac{IF \times IS}{1000}$$

Índice de Frecuencia (IF): Número de accidentados mortales e incapacitantes por cada millón de horas-hombre trabajadas. Se calculará con la fórmula siguiente:

$$IF = \frac{\text{Nºaccidentados} \times 1'000{,}000}{\text{Horas-hombre trabajadas}}$$

Índice de Severidad (IS): Número de días perdidos o su equivalente por cada millón de horas-hombre trabajadas. Se calculará con la fórmula siguiente:

$$IS = \frac{\text{Nº días perdidos} \times 1000000}{\text{Horas-hombre trabajadas}}$$

Inducción u Orientación: Capacitación inicial dirigida a otorgar conocimientos e instrucciones al trabajador para que ejecute su labor en forma segura, eficiente y correcta.

Se divide normalmente en:

Inducción General: Capacitación al trabajador sobre ternas generales como política, beneficios, servicios, facilidades, normas, prácticas, y el conocimiento del ambiente laboral de la empresa, efectuada antes de asumir su puesto.

Inducción Específica: Capacitación que brinda al trabajador la información y el conocimiento necesario que lo prepara para su labor específica.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Inspecciones Periódicas: Técnica básica para la prevención de riesgos de accidentes, permitiendo la identificación de deficiencias, así como la adopción de medidas preventivas para evaluarlas.

Está orientada a evitar y controlar deficiencias de las instalaciones, las máquinas y los equipos, y en general las condiciones de trabajo.

Inspección: Verificación del cumplimiento de los estándares establecidos en las disposiciones legales. Proceso de observación directa que acopia datos sobre el trabajo, sus procesos, condiciones, medidas de protección y cumplimiento de dispositivos legales en seguridad y salud en el trabajo.

Investigación de Accidentes e Incidentes: Proceso de identificación de los factores, elementos, circunstancias y puntos críticos que concurren para causar los accidentes e incidentes. La finalidad de la investigación es revelar la red de causalidad y de ese modo permite a la dirección de la empresa tomar las acciones correctivas y prevenir la recurrencia de los mismos.

IPERC: Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control de Riesgos

Lesión: Alteración física u orgánica que afecta a una persona como consecuencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional

Lugar de Trabajo: Todo sitio o área donde los trabajadores permanecen y desarrollan su trabajo o adonde tienen que acudir para desarrollarlo.

Mapa de Riesgos: Es un plano de las condiciones de trabajo, que puede emplear diversas técnicas para identificar y localizar los problemas y las acciones de promoción y protección de la salud de los trabajadores en la organización del empleador y los servicios que presta.

Medidas Coercitivas: Constituyen actos de intimidación, amenaza o amedrentamiento realizados al trabajador, con la finalidad de desestabilizar el vínculo laboral.

Medidas de Prevención: Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo y que se encuentran dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el cumplimiento de sus labores.

Observaciones Planeadas: Técnica básica para la prevención de accidentes, a través de la identificación de factores personales y actos sub estándares, durante el desarrollo de las actividades específicas, así como el control de las medidas existentes para evitarlos.

Observador del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo: Aquel miembro del sindicato a que se refiere el artículo 29º de la Ley ***29783***, que cuenta únicamente con las facultades señaladas en el artículo 61º del reglamento ***D.S. 005-2012 TR***.

Peligro: Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.

Pérdidas: Constituye todo daño, mal o menoscabo que perjudica al empleador como al trabajador.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Plan de Emergencia: Documento guía de las medidas que deberán tomar ante ciertas condiciones o situaciones de envergadura e incluye responsabilidades de personas y departamentos, recursos del empleador disponibles para su uso, fuentes de ayuda externas, procedimientos generales a seguir, autoridad para tomar decisiones, las comunicaciones e informes exigidos.

Plan de Contingencias: Documento guía elaborado para responder a situaciones imprevistas que entrañan peligro, incluye responsabilidades de personas, recursos disponibles de la Entidad, fuentes de ayuda externa y comunicaciones con los organismos exigidos.

Programa Anual de Seguridad y Salud: Conjunto de actividades de prevención en Seguridad y Salud en el Trabajo que establece la organización, empresa, servicio para ejecutar a lo largo de un año.

Prevención de Accidentes: Combinación de políticas, estándares, procedimientos, actividades y prácticas en el proceso y organización del trabajo, que establece una organización en el objetivo de prevenir riesgos en el trabajo.

Primeros Auxilios: Protocolos de atención de emergencia a una persona en el trabajo ha sufrido un accidente o enfermedad ocupacional.

Pro actividad: Actitud favorable en el cumplimiento de las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo con diligencia y eficacia.

Reglamento: Conjunto de normas, procedimientos, prácticas o disposiciones detalladas, elaborado por la empresa y que tiene carácter obligatorio.

Relámpago de Arco: Liberación de energía causada por un arco eléctrico.

Representante de los Trabajadores: Trabajador elegido de conformidad con la legislación vigente para representar a los trabajadores, ante el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Riesgo: Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente.

Riesgo eléctrico: Es la probabilidad de ocurrencia de un contacto directo o indirecto con una instalación eléctrica, que pueda causar daño personal o material, y/o interrupción de procesos. Incluye la exposición a arcos eléctricos o relámpagos de arco.

Riesgo Laboral: Probabilidad de que la exposición a un factor o proceso peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión.

Riesgo Tolerable: Riesgo que ha sido reducido a un nivel que puede ser afrontado por la Entidad sin generar daño a las personas o sus instalaciones.

Resistente a la llama: La propiedad de un material por la cual se previene, se termina, o se inhibe la combustión después de la aplicación de una fuente de ignición inflamable o no inflamable, con o sin la subsiguiente remoción de la fuente de ignición.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Salud: Es un derecho fundamental que supone un estado de bienestar físico, mental y social, y no meramente la ausencia de enfermedad o de incapacidad.

Salud Ocupacional: Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo: y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades.

Seguridad: Son todas aquellas acciones y actividades que permiten al trabajador laborar en condiciones de no agresión tanto ambientales ***como*** personales, para preservar su salud y conservar los recursos humanos y materiales.

Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo: Conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política, objetivos de seguridad y salud en el trabajo, mecanismos y acciones necesarios para alcanzar dichos objetivos. Estando íntimamente relacionado con el concepto de responsabilidad social empresarial, en el orden de crear conciencia sobre el ofrecimiento de buenas condiciones laborales a los trabajadores, mejorando de este modo la calidad de vida de los mismos, así como promoviendo la competitividad de las empresas en el mercado.

Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo: Trabajador capacitado y designado por los trabajadores, en las empresas, organizaciones, instituciones o entidades públicas, incluidas las fuerzas armadas y policiales con menos de veinte (20) trabajadores.

Supervisor directo *o Persona Encargada*: Trabajador capacitado y entrenado por la Entidad o empresa contratista y que tiene las competencias para supervisar la ejecución de la tarea cumpliendo con las normas de seguridad y salud vigentes. Sus deberes están establecidos en la regla 421.A "Deberes de un supervisor o de la persona encargada del Código Nacional de Electricidad (Suministro 2011)" Esta persona deberá:

- Adoptar precauciones a fin de prevenir accidentes del personal que se encuentre bajo su responsabilidad.
- Verificar que las reglas de seguridad y los procedimientos de operación sean cumplidos por los trabajadores bajo su dirección.
- Efectuar todos los registros e informes requeridos, según sea necesario.
- Impedir a las personas y trabajadores no autorizados acercarse a los lugares donde se está llevando a cabo el trabajo.
- Prohibir el uso de herramientas o dispositivos inadecuados para el trabajo a mano, o que no hayan sido probados o examinados según sea necesario.

También se considera como supervisor directo o persona encargada al Ingeniero o Técnico que tiene a su cargo un lugar de trabajo o autoridad sobre uno o más trabajadores.

Trabajador: Toda persona que desempeña una actividad laboral subordinada o autónoma, para un empleador privado o para el Estado.

Traje para Relámpago de Arco: Un sistema completo de ropa resistente a la llama y equipo que cubre todo el cuerpo, excepto las manos y los pies. Incluye pantalones, chaqueta y capucha tipo apicultor provisto de protector facial.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Tercero (público en general): Aquella persona que no tiene relación laboral directa o indirectamente con la empresa.

Vigilancia en Salud Ocupacional: Es un sistema de alerta orientado a la actuación inmediata, para el control y conocimiento de los problemas de salud en el trabajo. El conjunto de acciones que desarrolla proporcionan conocimientos en la detección de cualquier cambio en los factores determinantes o condicionantes de la salud en el trabajo.

Artículo 5°.- Liderazgo y compromiso de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

El Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo es responsabilidad de SAN GABAN S.A., asumiendo el liderazgo de la organización, los objetivos globales y los compromisos de seguridad y salud ocupacional.

De igual forma se delegan funciones y la autoridad necesaria al personal encargado para la aplicación, desarrollo y evaluación de resultados del Sistema de Gestión Integrado de la Empresa.

El personal encargado se compromete a:

- Fomentar el compromiso de cada trabajador mediante el estricto cumplimiento de disposiciones que establece el presente reglamento.
- Proveer los recursos necesarios para mantener un ambiente de trabajo seguro y saludable.
- Investigar las causas de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos y otros incidentes; así como desarrollar acciones preventivas de manera efectiva.
- Exigir a los contratistas y/o subcontratistas cumplir con todas las normas aplicables de seguridad y salud en el trabajo.
- Respetar y cumplir las normas vigentes.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Artículo 6°.- Política de la Empresa

POLÍTICA DE GESTIÓN INTEGRADO

En SAN GABÁN S.A. es nuestra responsabilidad suministrar, con calidad, confiabilidad y eficacia, un producto que cumpla los estándares de la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos, utilizando eficientemente los recursos disponibles, preservando el medio ambiente y garantizando la seguridad y ***salud en el trabajo***.

Para ello contamos con un Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001, un Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 y un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud ***en el Trabajo ISO 45001***, los cuales nos comprometemos a cumplir, mantener y mejorar continuamente; lo que nos permite:

- Satisfacer las necesidades, requerimientos actuales y futuros de nuestros clientes;
- Identificar, evaluar y controlar permanentemente los aspectos e impactos ambientales significativos ocasionados por las actividades propias de la empresa, para la protección del medio ambiente y prevenir y/o mitigar la posible contaminación por la utilización del recurso hídrico, la generación de residuos sólidos, derrames, efluentes, emisiones gaseosas y potencial incendio;
- Proporcionar condiciones de trabajo seguras y saludables para la prevención de ***lesiones*** y deterioro de la salud ***relacionados con el trabajo,*** de nuestro personal y de terceros que efectúen labores a nombre nuestro;
- ***Eliminar los peligros y reducir los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo***
- Identificar, evaluar y controlar permanentemente los riesgos, entre otros asociados a nuestras actividades para prevenir y/o mitigar la posible ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales por electrocución, incendios, ruido, disergonómicos, desastres y otros trabajos de riesgo, manteniendo permanentemente la mejora de nuestro desempeño en seguridad y salud en el trabajo;
- Cumplir con la legislación ambiental, de seguridad y salud ***en el trabajo***, aplicable a nuestras actividades; y otros requisitos aplicables relacionados;
- Promover la formación y sensibilización de nuestro personal y de los proveedores, para un adecuado desempeño de calidad, ambiental y de seguridad y salud en el trabajo;
- Garantizar que los trabajadores y sus representantes son consultados y participan activamente en todos los elementos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Gerencia General



Gerencia General
Rev. 9, vigente desde 02.06.2019



TÍTULO II
OBLIGACIONES Y DERECHOS

Artículo 7°.- Obligaciones del empleador

SAN GABAN S.A. asume su responsabilidad en la organización del sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional; y, garantiza el cumplimiento de todas las obligaciones en seguridad y salud ocupacional, establecidos en el presente reglamento, para lo cual:

a. La empresa está obligada a dar cumplimiento a las disposiciones de la Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM/DM "Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad", D.S. N° 005-2012-TR "Reglamento de la Ley N° 29783", Código Nacional de Electricidad, Normas del Sistema de Gestión Integrado y demás normas legales y técnicas vigentes.
b. Garantizar la seguridad y salud de los trabajadores de SAN GABAN S.A., contratistas, locadores, proveedores, y visitantes, en todos los aspectos relacionados con actividades que se realizan en sus instalaciones.
c. Dar facilidades y estimular al Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo establecidos para el cumplimiento de sus funciones.
d. Implementar las recomendaciones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.
e. Realizar y mantener actualizada una completa evaluación de riesgos existentes en las diferentes actividades de la empresa.
f. Mantener condiciones seguras de trabajo mediante la realización de inspecciones y adopción de medidas preventivas y correctivas.
g. Desarrollar acciones de sensibilización, capacitación y entrenamiento destinados a promover el cumplimiento por los trabajadores de las normas de seguridad y salud en el trabajo. Las capacitaciones se realizarán dentro de la jornada de trabajo, sin implicar costo alguno para el trabajador.
h. Adoptar las medidas necesarias para que el personal propio y de sus contratistas reciban información y las instrucciones adecuadas, con relación a los riesgos existentes en los diferentes trabajos; así como las medidas de protección y prevención correspondientes.
i. Ejercer un firme liderazgo y manifestar su respaldo a las actividades en materia de seguridad y salud ocupacional; así mismo debe estar comprometido a fin de proveer y mantener un ambiente de trabajo seguro y saludable en concordancia con las mejores prácticas y con el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo.
j. Desarrollar acciones permanentes con el fin de perfeccionar los niveles de protección y controles existentes.
k. Identificar las modificaciones que puedan darse en las condiciones de trabajo y disponer lo necesario para la adopción de medidas de prevención de los riesgos laborales.
l. Practicar exámenes médicos cada año para el personal operativo y al personal administrativo, de manera obligatoria, a cargo del empleador. Los exámenes médicos de salida son facultativos, y podrán realizarse a solicitud del empleador o trabajador. En cualquiera de los casos, los costos de los exámenes médicos los asume el empleador. En el caso de los trabajadores que realizan actividades de alto riesgo, el empleador se encuentra obligado a realizar los exámenes médicos antes, durante y al término de la relación laboral.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

i. Al inicio de la relación laboral o, para el inicio de la relación laboral, se realiza un examen médico ocupacional que acredite el estado de salud del trabajador. Los trabajadores deberán acreditar su estado de salud mediante un certificado médico ocupacional que tendrá validez por un período de dos (2) años, siempre y cuando se mantengan en la misma actividad económica. Los certificados de los exámenes médicos ocupacionales que se realizan durante la relación laboral, tienen igual período de validez. El costo de estos exámenes es de cargo del empleador.
ii. Los trabajadores o empleadores de empresas podrán solicitar, al término de la relación laboral, la realización de un examen médico ocupacional adicional que debe ser pagado por el empleador.
iii. La obligación del empleador de efectuar exámenes médicos ocupacionales de salida establecida por el artículo 49° de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, se genera al existir la solicitud escrita del trabajador.
iv. Los estándares anteriores no se aplican a las empresas que realiza actividades de alto riesgo, las cuales deberán cumplir con los estándares mínimos de sus respectivos Sectores.
v. En el caso de las relaciones laborales que excedan el periodo de prueba y no cumplan el periodo señalado por el inciso d) del mencionado artículo 49, el examen médico de inicio es válido, siempre y cuando se mantenga en la misma actividad económica, para todo efecto y será presentado por el trabajador ante el próximo empleador, en caso de que no hayan transcurridos dos (02) años desde el examen médico ocupacional inicial mencionado.
vi. En ningún caso, el costo del examen médico debe recaer en el trabajador.

m. Integrar en los planes y programas de prevención de riesgos laborales los nuevos conocimientos de las ciencias, tecnologías, medioambiente, organización del trabajo, y evaluación de desempeño en base a condiciones de trabajo.
n. Impartir a los trabajadores de SAN GABAN S.A., contratistas, locadores y proveedores una oportuna y apropiada, capacitación y entrenamiento en seguridad y salud ocupacional. A los visitantes se les dará las charlas de seguridad. La formación debe estar centrada:
    i. En el puesto de trabajo específico o en la función que cada trabajador desempeña, cualquiera que sea la naturaleza del vínculo, modalidad o duración de su contrato.
    ii. En los cambios en las funciones que desempeñe, cuando éstos se produzcan.
    iii. En los cambios en las tecnologías o en los equipos de trabajo, cuando éstos se produzcan.
    iv. En las medidas que permitan la adaptación a la evolución de los riesgos y la prevención de nuevos riesgos.
    v. En la actualización periódica de los conocimientos
o. La capacitación, cualquiera que sea su modalidad, debe realizarse dentro de la jornada de trabajo. La capacitación puede ser impartida directamente por el empleador, mediante terceros o por la Autoridad Administrativa de Trabajo. En ningún caso el costo de la capacitación recae sobre los trabajadores.
p. Identificar los peligros y evaluar los riesgos, para planificar las acciones preventivas para la seguridad y salud en el trabajo. Esta evaluación se realizará teniendo en cuenta: las características de los trabajadores, la naturaleza de la actividad, los equipos, los materiales

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

y sustancias peligrosas, y el ambiente de trabajo, entre otros y se hará según lo estipulado en el procedimiento *EGESG-P-P-21.*

q. Proporcionar a los trabajadores los equipos de protección personal adecuados, según el tipo de trabajo y riesgos específicos presentes en el desempeño de sus funciones, cuando no se puedan eliminar en su origen los riesgos laborales o sus efectos perjudiciales para la salud, verificando el uso efectivo de los mismos. Así mismo, se verificará que los contratistas hagan lo propio con los suyos.
r. Promover y vigilar que se establezca prácticas y se realicen entrenamientos en primeros auxilios y de atención de emergencias para todo el personal, de acuerdo a los riesgos asociados a sus actividades.
s. Ejecutar los programas de entrenamiento y capacitación en seguridad y salud ocupacional descritos en el Plan Anual de Seguridad y Salud Ocupacional, para sus trabajadores incluyendo a personal contratado.
t. Proporcionar y ubicar el mapa de los riesgos críticos detectados en cada sede y área de las instalaciones.
u. Cubrir las aportaciones del seguro Complementario por Trabajo de Riesgo para efectos de las coberturas por accidente de trabajo y enfermedades profesionales y de las pólizas de accidentes, de acuerdo con la legislación laboral vigente; y, verificar su cumplimiento y vigencia por los contratistas.
v. Vigilar que sus contratistas cumplan con el presente Reglamento Interno de Seguridad y *Salud en el Trabajo* y además normas de seguridad.
w. Cumplir con las disposiciones del Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo y hacer entrega del mismo a los trabajadores.
x. Cumplir con lo dispuesto por el Código Nacional de Electricidad y demás normas técnicas aplicables.

Artículo 8°.- Obligaciones y derechos de los trabajadores

Los trabajadores de SAN GABAN S.A. asumen su responsabilidad en la organización del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional y se comprometen seguir lo siguiente:

a. Cumplir y hacer cumplir las disposiciones de la Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM/DM "Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad", D.S. N° 005-2012-TR "Reglamento de la Ley N° 29783", Ley de SST N° 29783, Código Nacional de Electricidad, Normas del Sistema de Gestión Integrado y demás normas de la empresa.
b. Compete a cada trabajador velar, según sus posibilidades, por su seguridad y su salud, así como por la de sus compañeros.
c. Derecho a la información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente; y, vigilancia de su estado de salud.
d. Recibir los equipos de protección personal de carácter preventivo, adecuados a los trabajos que se realicen y usarlos correctamente cuidando de su perfecto estado y conservación, así como usar correctamente las herramientas asignadas;
e. Comunicar al Supervisor, cualquier anomalía o incidente que se presente en el proceso del trabajo, que pueda tener repercusiones con la seguridad;

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

f. Derecho a ser transferidos en caso de accidente de trabajo o enfermedad ocupacional a otro puesto que implique menos riesgo para su seguridad y salud, sin menoscabo de sus derechos remunerativos y de categoría; salvo en el caso de invalidez absoluta permanente".
g. Conocer y cumplir los instructivos de trabajo seguro, procedimientos y las medidas organizativas establecidas para la ejecución correcta de los trabajos (Ver Anexo 2 y 3).
h. Velar por el cuidado de los equipos, materiales y herramientas que se les asigna para realizar un trabajo. En el caso que las herramientas se deterioren, se encuentren en mal estado o se pierdan deberán informar inmediatamente al jefe o supervisor;
i. Ningún trabajador intervendrá, cambiará, desplazará, dañará o destruirá los dispositivos de seguridad o aparatos destinados para su protección o la de terceros, ni cambiará los métodos o procedimientos adoptados por la empresa;
j. Cooperar y participar en el proceso o desarrollo de investigación de accidentes e incidentes de trabajo y de las enfermedades ocupacionales, cuando la autoridad competente lo requiera o cuando a su parecer los datos que conocen ayuden al esclarecimiento de las causas que lo originaron;
k. Deben informar a su jefe inmediato, responsables de seguridad, representantes del comité la ocurrencia de cualquier incidente o accidente de trabajo;
l. Concurrir en forma obligatoria a la capacitación y entrenamiento sobre Seguridad y Salud Ocupacional;
m. Estar informados sobre la política, objetivos, requisitos, procedimientos e instructivos en materia de seguridad y salud ocupacional.
n. Cumplir con las disposiciones de la normatividad en seguridad vigente y las del Reglamento Interno de *Seguridad y Salud en el Trabajo* de SAN GABAN S.A.
o. Colaborar cuando sean consultados, antes de que se ejecuten cambios en las operaciones, procesos y en la organización del trabajo, que puedan tener repercusiones en la seguridad y salud de los trabajadores;
p. Aceptar ser transferido en caso de accidente de trabajo o enfermedad ocupacional a otro puesto que implique menor riesgo para su seguridad y salud, siempre y cuando este exista, debiendo ser capacitado y entrenado para ello;
q. Examinar los factores que afecten a su seguridad y salud y proponer medidas en estas materias;
r. Estarán prohibidos de efectuar bromas que pongan en riesgo la vida de otro trabajador y de terceros, así como también los juegos bruscos.
s. Comunicar cualquier acto de hostilidad y otras medidas correctivas por parte de su superior que se originen como consecuencia del cumplimiento de sus funciones en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo;
t. Mantener condiciones de orden y limpieza en los lugares de trabajo y otros de la empresa;
u. Todo trabajador de SAN GABAN S.A. está prohibido trabajar bajo el efecto de alcohol o estupefacientes;
v. Pasar un reconocimiento médico inicial, programado y al término de la relación laboral, determinado por la empresa y otros controles preventivos de salud ocupacional, para establecer su aptitud con relación a las actividades que desarrolla;
w. Comunicar de inmediato en caso de sufrir alguna enfermedad para que se aplique las medidas correspondientes.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

x. Participar en la elección de sus representantes para el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Artículo 9°.- Obligaciones y responsabilidades de los contratistas y/o sub contratistas

Toda empresa de servicios, intermediación laboral, contratistas, subcontratistas, cooperativas de trabajadores, proveedores u otras, cuyo personal desarrolle trabajos para o en nombre de SAN GABAN S.A. deberá garantizar:

a. Dar cumplimiento a las disposiciones de la R.M. N° 111-2013-MEM/DM "Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad" D.S. N° 005-2012-TR "Reglamento de la Ley N° 2983", Ley SST N° 29783, Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo, las Normas Legales aplicables a su actividad y normas internas que SAN GABAN S.A. aplique para la prevención de accidentes de trabajo;
b. Presentar a la empresa las Pólizas y Certificados de Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR), pensión y salud, por cada trabajador y mantenerse al día en el pago de sus primas de seguro contra accidentes de trabajo. El contratista es responsable del cuidado de la integridad física del personal a su cargo y de los daños que ocasionen en los bienes materiales e instalaciones de la empresa;
c. La empresa contratista deberá contar con un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 005-2012-TR "Reglamento de la Ley N° 29783" y la Ley de SST N° 29783
d. El contratista deberá presentar por escrito a la empresa la relación del personal que ejecute los trabajos y de las personas responsables de los grupos de trabajo;
e. El contratista deberá Informar en caso de accidentes o incidentes al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, conforme a lo dispuesto en los artículos 110º y 111º del Reglamento de la Ley N° 29783, aprobado por D.S. Nº 005-2012-TR;
f. El contratista deberá elaborar y alcanzar a SAN GABAN S.A. un informe de todo incidente, accidente de trabajo y enfermedad ocupacional que sufra su personal en un plazo no mayor a dos (02) días hábiles de ocurrido el evento;
g. El contratista antes de iniciar trabajos que contemplen riesgos a la integridad o salud de trabajador, deberá obtener el Permiso de Trabajo con las correspondientes autorizaciones y prevenciones de seguridad. Asimismo, deberá colocar carteles y avisos de prevención para el personal y transeúntes, según sea necesario;
h. El contratista cuando tenga que ejecutar trabajos próximos a instalaciones con tensión y antes del inicio de los mismos, está obligado a comunicar al área responsable, a fin de coordinar las medidas de seguridad establecidas;
i. El contratista deberá facilitar la capacitación y entrenamiento en Seguridad y Salud Ocupacional a su personal;
j. El contratista antes del inicio de los trabajos o actividades contratadas deberá otorgar los equipos de protección e implemento de seguridad a su personal de acuerdo a las tareas que realice, siendo la Jefatura de Seguridad y Salud Ocupacional o el Supervisor de Área a cargo de SAN GABAN S.A. en velar por su cumplimiento;
k. El contratista deberá otorgar las herramientas y equipos a ser utilizados por su personal los cuales tendrán que cumplir los requerimientos de seguridad mínimos establecidos en los procedimientos y/o instrucciones de trabajo de SAN GABAN S.A. y/o normas de

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

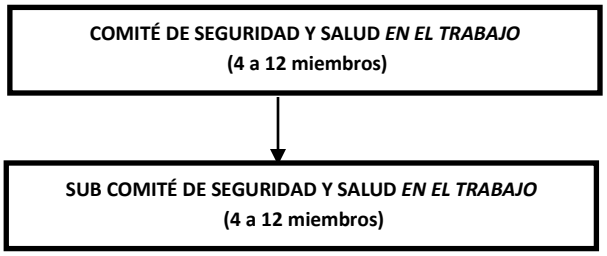
seguridad vigentes, pudiendo ser inspeccionadas por SAN GABAN S.A. cuando considere necesario;

l. El contratista deberá efectuar obligatoriamente al inicio de los trabajos las charlas de Seguridad preventivas a fin de identificar los peligros y los riesgos principales que se pueden presentar durante la jornada laboral;
m. El contratista deberá adoptar las medidas preventivas necesarias y oportunas para cumplir las recomendaciones formuladas por SAN GABAN S.A.
n. El contratista deberá Intervenir con personal entrenado en la atención de emergencias y prestar los primeros auxilios al personal lesionado;
o. El contratista deberá participar obligatoriamente en los simulacros y capacitaciones que SAN GABAN S.A. organice como medida de promocionar una cultura preventiva ante accidentes laborales;
p. El personal locador o eventual contratado para un servicio dentro de las instalaciones de SAN GABAN S.A. deberá presentar antes del inicio de sus actividades su póliza de seguro contra accidentes personales (SCTR riesgo salud y riesgo pensión).
q. El personal locador permanente o eventual que realice trabajos dentro de las instalaciones de la C.H. San Gabán II, deberá proporcionarse sus implementos de seguridad personales tales como zapatos dieléctricos, casco de seguridad, ropa de trabajo y otros, acorde a las actividades para las que fue contratado.

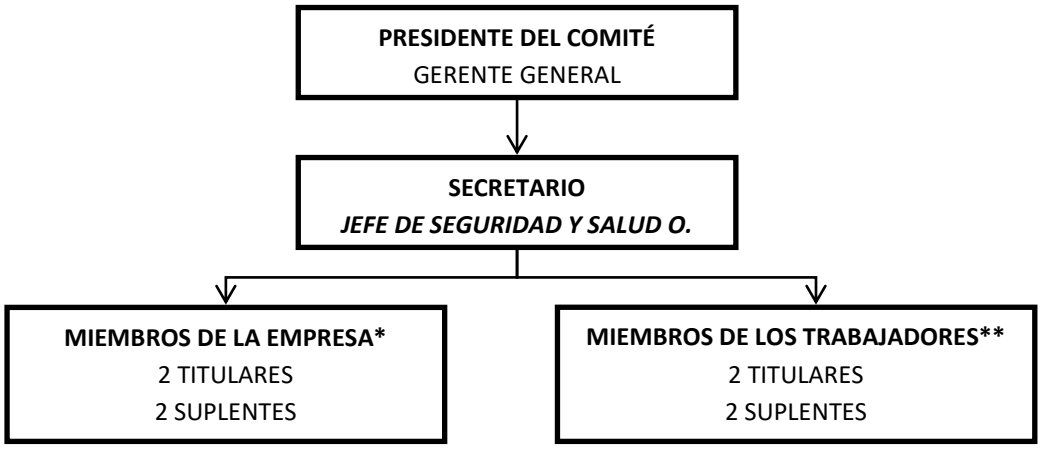
TÍTULO III
SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD *EN EL TRABAJO*

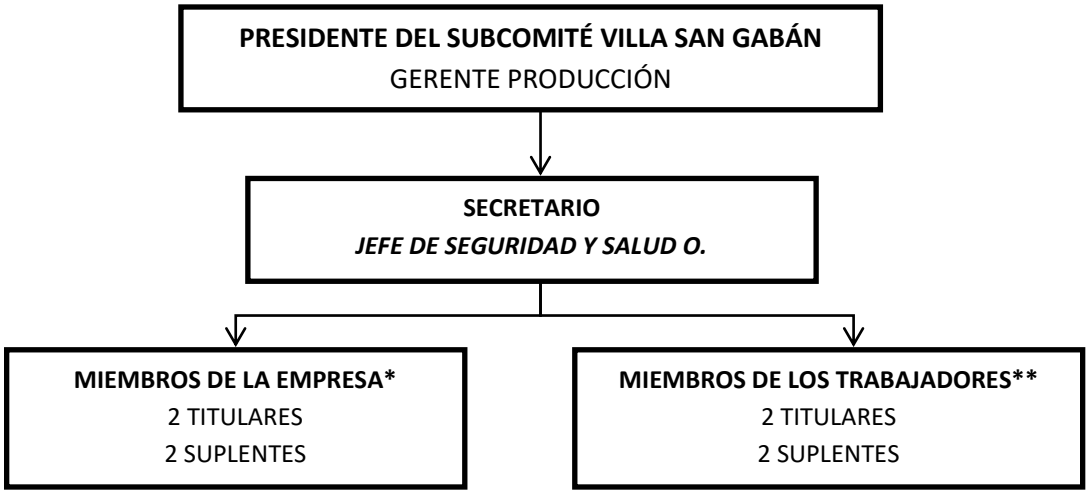
Artículo 10°.- Organización Interna

SAN GABAN S.A. tiene constituido un Comité y Sub Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.



Artículo 11°.- Organigrama funcional del Comité y Sub Comité de Seguridad y Salud *en el Trabajo* de SAN GABAN S.A.





Artículo 12°.- Funciones y responsabilidades del Comité y Sub Comité de Seguridad y Salud *en el Trabajo*

Las responsabilidades del Comité de Seguridad y *Salud en el Trabajo de* SAN GABAN S.A. serán de acuerdo a lo establecido en la R.M. N°148-2007-TR "Reglamento de Constitución y Funcionamiento del Comité y Designación y Funciones del Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo"; R.M. N°111-2013-MEM/DM "Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad" en el D.S. N° 005-2012-TR "Reglamento de la Ley N° 29783" y Ley de SST N° 29783. Así mismo, tienen las siguientes funciones y obligaciones:

a. Conocer los documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo que sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los procedentes de la actividad del servicio de seguridad y salud en el trabajo
b. Proponer y recomendar las políticas de seguridad y salud en el trabajo.
c. Aprobar el Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional de SAN GABAN S.A., así como reunirse mensualmente en forma ordinaria para analizar y evaluar el avance de los objetivos establecidos en el referido Programa Anual.
d. Aprobar el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de SAN GABAN S.A. y actualizarlo permanentemente.
e. Velar por la correcta aplicación del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad y Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo, contribuyendo a su difusión y enseñanza.
f. Promover que los nuevos trabajadores reciban una adecuada formación, instrucción y orientación sobre prevención de riesgos.
g. Asegurar que los trabajadores conozcan los reglamentos, instrucciones, especificaciones técnicas de trabajo, avisos y demás materiales escritos o gráficos relativos a la prevención de los riesgos en el lugar de trabajo.
h. Proponer sanciones administrativas por el incumplimiento del Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo (RISST), Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad (RESESATE) y demás normas internas de seguridad implantadas por SAN GABAN S.A.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

i. Proponer reconocimientos al desempeño del personal que destaque por sus acciones o aportes a favor de la prevención.
j. Realizar inspecciones periódicas en las áreas administrativas, áreas operativas, instalaciones, maquinaria y equipos, a fi n de reforzar la gestión preventiva
k. Analizar las causas de los incidentes, accidentes y de las enfermedades ocupacionales emitiendo y difundiendo las recomendaciones correctivas dentro de SAN GABAN S.A.
l. Verificar que se realice en forma inmediata la investigación de los accidentes graves o fatales de trabajo ocurridos en su ámbito.
m. Velar que se haga reconocimientos médicos profesionales a los trabajadores de SAN GABAN S.A. al menos una vez al año y en los casos que se requieran.
n. Comprobar la vigencia y actualización del Plan de Contingencias para la atención de situaciones de emergencias.
o. Analizar los reportes y registros y estadísticas de los incidentes, accidentes y de las enfermedades ocupacionales; y, canalizarlos ante los niveles correspondientes para aplicar las medidas correctivas o de control necesarias.
p. Promover y vigilar que se establezca prácticas de primeros auxilios; y, de atención de emergencia para el personal trabajador.
q. Participar en las inspecciones periódicas de las áreas de trabajo a fin de verificar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo e informar a la dirección de SAN GABAN S.A. de los defectos y peligros detectados, proponiendo la adopción de medidas preventivas necesarias y oportunas para reducir riesgos de accidentes y enfermedades profesionales y verificando que se lleven a cabo las medias acordadas, evaluando su eficiencia.
r. Difundir los conceptos de seguridad y salud en el trabajo mediante conferencias, cursillos, prácticas y simulacros, sistemas de señalización, concursos sobre el tema y el establecimiento de un sistema de sugerencias de los trabajadores.
s. Aprobar la actualización del Estudio de Riesgos que conlleva a la actualización del Plan de Contingencias y al Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo en lo que corresponda.
t. Tiene carácter promotor consultivo y de control en las actividades orientadas a la prevención de riesgos y protección de la salud de los trabajadores.
u. Propicia la participación activa de los trabajadores y la formación de éstos con miras a lograr una cultura preventiva, de seguridad y Salud Ocupacional y promueve la resolución de los problemas de seguridad y salud generados en el trabajo.
v. Puede solicitar la asesoría de la autoridad competente en seguridad y salud ocupacional en la empresa, de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.
w. Verificar el cumplimiento y eficacia de sus recomendaciones para evitar la repetición de los accidentes y la ocurrencia de enfermedades profesionales.
x. Llevar en el Libro de Actas el control del cumplimiento de los acuerdos.

Artículo 13°.- Frecuencia de las Reuniones

El Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo se reunirá en forma mensual.

A solicitud de cualquiera de sus miembros con aprobación del presidente se convocará a reuniones extraordinarias.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Artículo 14°.- Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo

El Comité aprueba el Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa. Este Programa es elaborado por la Jefatura de Seguridad y Salud Ocupacional y está en relación a los objetivos contenidos en el presente Reglamento y a los otros elementos que garanticen un trabajo en forma preventiva y sistemática contra los riesgos existentes en el centro de trabajo.

Luego de haber analizado y seleccionado los objetivos, contenidos, acciones, recursos y demás elementos, el Comité aprobará el Cronograma del mismo, estableciendo los mecanismos de seguimiento para el cabal cumplimiento del mismo. La empresa prestará todo el apoyo para la ejecución del Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Artículo 15°.- Mapa de riesgos

El Mapa de Riesgos es un plano de las condiciones de trabajo, que puede emplear diversas técnicas para identificar y localizar los problemas y las acciones de promoción y protección de la salud de los trabajadores en la organización del empleador y los servicios que presta.

Es una herramienta participativa y necesaria para llevar a cabo las actividades de localizar, controlar, dar seguimiento y representar en forma gráfica, los agentes generadores de riesgos que pudiesen ocasionar accidentes, incidentes peligrosos, otros incidentes y enfermedades ocupacionales en el trabajo.

Los mapas de riesgos están distribuidos en las diferentes áreas de las oficinas de Puno, Villa de Residentes, Obras de Cabecera, Casa de Máquinas y Sub estación.

Artículo 16°.- Seguridad, vigilancia, y protección privada

SAN GABAN S.A. contratará el servicio de vigilancia y seguridad privada con una empresa especializada que cumpla con la normativa aplicable vigente con la finalidad de brindar seguridad en sus instalaciones, tanto en la ciudad de Puno, Juliaca como en la C.H. San Gabán II.

Artículo 17°.- Funciones del *Servicio de Vigilancia Particular*

Las funciones que deberá cumplir serán:

1. Garantizará la seguridad y protección permanente del personal, instalaciones y material existente de acuerdo a sus funciones.
2. Apoyará con el servicio y custodia permanente a la Central Hidroeléctrica San Gabán II, con efectivos en forma permanente durante las 24 horas.
3. Garantizará un desempeño óptimo de Servicio en las instalaciones de la Central Hidroeléctrica San Gabán II, dotando a todos sus integrantes de armamento y munición acorde a las necesidades del servicio.
4. Brindará el apoyo adecuado a las necesidades de EMERGENCIA, las mismas que están contempladas en los respectivos planes de seguridad de las instalaciones de SAN GABAN S.A. y que obran en su poder.
5. La Jefatura de Seguridad y Salud Ocupacional de SAN GABAN S.A., será la encargada de efectuar las coordinaciones sobre la reglamentación y cumplimiento del convenio existente, a fin de optimizar las condiciones de seguridad.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

6. Deberá hacer cumplir las siguientes restricciones de ingreso para visitas Guiadas a las instalaciones de la C.H San Gabán II.

   No está permitido el ingreso de:

   - Personas que no se encuentren en la relación oficial de visitantes.
   - Personas que no cuenten con sus documentos de identidad.
   - Personas que se encuentren en estado de ebriedad o evidente consumo de estupefacientes.
   - Mascotas como perros, gatos, etc.
   - Personas que porten cámaras de video, fotográficas u otro medio, a menos que cuenten con la debida autorización.
   - Mujeres en estado de gestación o personas que tengan problemas cardiacos, asmáticos y/o presión alta.
   - Personas que traigan consigo o con su equipaje, bebidas alcohólicas, drogas, cualquier tipo de arma de fuego u objetos punzo cortantes.
7. Deberá informar y solicitar la autorización de ingreso de los visitantes y/o contratistas.
8. Deberá retener a la salida de las instalaciones las herramientas y equipos que no estén registradas en el control de bienes personales o no presenten documento de autorización de salida hasta que sea regularizado o autorizado.

Artículo 18°.- Implementación de Documentación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud *en el Trabajo*

Para la evaluación del sistema de gestión la empresa deberá tener los siguientes registros

a. Registro de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos y otros incidentes, en el que deben constar la investigación y las medidas correctivas.
b. Registro de exámenes médicos ocupacionales.
c. Registro del monitoreo de agentes físicos, químicos, biológicos, psicosociales y factores de riesgo disergonómicos.
d. Registro de inspecciones internas de seguridad y salud en el trabajo.
e. Registro de estadísticas de seguridad y salud.
f. Registro de equipos de seguridad o emergencia.
g. Registro de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia.
h. Registro de auditorías.

Artículo 19°.- Funciones y Responsabilidades de la Jefatura de Seguridad y Salud Ocupacional

La empresa cuenta con una unidad orgánica cuyas funciones y responsabilidades a desempeñar en materia de Seguridad y Salud Ocupacional será de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 005-2012-TR “Reglamento de la Ley N° 29783”, normas internas y externas, así como manuales vigentes en materia de Seguridad y Salud Ocupacional.

Asimismo, tiene las siguientes funciones y obligaciones adicionales:

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

a. Cumplir y hacer cumplir las disposiciones de la Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM/DM "Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad", D.S. N° 005-2012-TR "Reglamento de la Ley N° 29783", Normas del Sistema de Gestión Integrado, Normas internas y externas en Seguridad y Salud Ocupacional vigentes y el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.
b. Programar, dirigir, coordinar y realizar las actividades de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa.
c. Velar por la correcta aplicación del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad y Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo, contribuyendo a su difusión y enseñanza.
d. Verificar que los planes de contingencia y el programa de simulacros se encuentren actualizados de acuerdo a lo establecido por INDECI y cuenten con los recursos necesarios.
e. Desarrollar capacitaciones y entrenamientos en los diferentes temas de seguridad y salud en el trabajo.
f. Investigar los accidentes conjuntamente con los responsables del área donde ocurrió éste, y emitir el reporte sobre lo encontrado y presentarlo al Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.
g. Coordinar con cada Jefe de Área la revisión de las Normas e Instructivos para trabajos seguros.
h. Organizar, dirigir e inspeccionar al personal en las distintas actividades que realicen los colaboradores.
i. Realizar inspecciones periódicas a las áreas de trabajo, máquinas, equipos, uso y estado de implementos de seguridad y de protección, e instalaciones; identificando condiciones inseguras, formulando las acciones correctivas correspondientes.
j. Preparar los informes trimestrales con los indicadores, las estadísticas y llevar los registros exigidos por ley.
k. Promover y difundir las normas de seguridad, contenidas en el presente reglamento.
l. Mantener actualizado las Especificaciones Técnicas de los equipos de protección personal requeridos.
m. Mantener actualizada la lista del personal autorizado para realizar maniobras en equipos de alta tensión.
n. Mantener actualizada la lista del personal autorizado para conducir vehículos de la empresa, de acuerdo a la Norma de Uso Vehicular.
o. Cumplir y hacer cumplir los acuerdos del Comité y Salud Ocupacional de SAN GABAN S.A.
p. Mantener coordinación continua y directa con los delegados o representantes de los Trabajadores del Comité de Seguridad y Salud ***en*** el Trabajo.

Para la ejecución de las actividades encargadas la Jefatura de Seguridad y Salud Ocupacional, deberá contar con la asignación de recursos adecuados y necesarios para el desempeño de sus funciones.

Artículo 20°.- Deberes y obligaciones de los supervisores, responsables, jefes de área y *Administradores de Contrato.*

Sus deberes y obligaciones son:

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

a. Serán ***ser*** responsables de la seguridad del personal a su cargo, mediante la organización y control que establezcan en cuanto a las tareas asignadas y a las instrucciones dadas para la realización de los trabajos, dejando constancia de éstas en formato EGESG-F-P-165 (Permiso de Trabajo Seguro "PETS" y Orden de Trabajo).
b. Asegurarse que los trabajadores, contratistas y tercero cumplan con el presente Reglamento Interno de SST, Estándares de SST, procedimientos, especificaciones e instructivos de trabajo, liderando y predicando con el ejemplo.
c. Supervisar eficientemente, informar y exigir el cumplimiento de los procedimientos de trabajo seguro, al personal a su mando (contratistas y subcontratistas).
d. Detectar y resolver las necesidades y problemas de seguridad de su personal, en particular sus necesidades de formación específica en instructivos de trabajo seguro.
e. Proveer y facilitar a los trabajadores, los medios de protección personal adecuado a los trabajos que realicen y exigir su utilización.
f. Supervisar y verificar el estado de los implementos de seguridad y de protección antes del inicio de los trabajos del personal a su cargo. Cumpliendo con solicitar el cambio inmediato de aquellos que se observen desgaste, roturas o en mal estado que pongan en riesgo la integridad del trabajador a su cargo.
g. Asegurarse que se empleen los procedimientos de bloqueo de maquinaria que no esté segura.
h. Reportar inmediatamente los incidentes y accidentes ocurridos en su entorno laboral.
i. Presentar al responsable de los trabajos a la Jefatura de Seguridad y Salud Ocupacional, las observaciones y sugerencias que estimen necesarias para la mejora de las condiciones de trabajo.
j. Comunicar al personal a su cargo respecto de los riesgos de la actividad a realizar y por el uso de productos químicos y/o materiales peligrosos en los trabajos asignados.
k. Realizar, con los trabajadores a su cargo el Análisis de trabajo Seguro (AST) y participar de las charlas de cinco (05) minutos antes de iniciar las actividades bajo su responsabilidad.
l. El supervisor debe de poner los medios a su alcance y todo su interés para tratar de disminuir las condiciones peligrosas.
m. Para los casos de trabajos simultáneos y en tanto que éstos impliquen maniobras o pruebas de alto riesgo deberán dotar al personal los equipos de comunicación para maximizar las condiciones de seguridad del personal durante la realización de dichos trabajos.
n. Los miembros del comité paritario y supervisores de seguridad y salud ocupacional tienen el derecho a obtener, previa autorización del mismo comité, una licencia con goce de haber para la realización de sus funciones, de protección contra el despido incausado y de facilidades para el desempeño de sus funciones en sus respectivas áreas de trabajo, seis meses antes y hasta seis meses después del término de su función.

Las funciones antes señaladas son consideradas actos de concurrencia obligatoria que se rigen por el artículo 32 de la Ley de Relaciones Colectivas de Trabajo. La ampliación de la licencia sin goce de haber requiere la opinión favorable del comité paritario".

Artículo 21°.- Servicio Médico Asistencial

SAN GABAN S.A. cuenta con profesionales de la salud, quienes proporcionan asistencia médica y de primeros auxilios en forma gratuita, inmediata, y en el lugar del accidente a sus trabajadores.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

La Empresa en cumplimiento a los programas de emergencias, servicios médicos, primeros auxilios y prevención de enfermedades profesionales; cuenta con un centro asistencial en la Villa Residentes Chuani.

Artículo 22°.- Funciones del Personal Médico

El personal médico que cuenta la Empresa cumplirá las siguientes funciones:

a. Prestación de asistencia médica, de primeros auxilios en forma inmediata y en el lugar del accidente.
b. Traslado de los accidentados a los centros hospitalarios que requieren atención urgente.
c. Velar por la salud de los trabajadores en los aspectos relacionados con las actividades de trabajo que se desarrollen en sus instalaciones.
d. Participar activamente en las actividades de capacitación de enfermedades profesionales para los casos de accidentes eléctricos y demás riesgos comunes de la Empresa, en cumplimiento a los programas de trabajo de seguridad y salud ocupacional.
e. Supervisar permanentemente la implementación debida de los botiquines de primeros auxilios disponibles en los locales de administración, operación, mantenimiento y vehículos de la Empresa.
f. Reportar oportunamente las estadísticas de incidentes, accidentes y/o enfermedades profesionales, este reporte se dará en forma trimestral a la División de Seguridad y Salud Ocupacional.
g. Velar por el cumplimiento de los exámenes auxiliares anuales del personal, en prevención de enfermedades profesionales y hacer seguimiento a la ficha de salud ocupacional.
h. Supervisar la obtención, almacenaje, manipulación, preparación y distribución de los alimentos del servicio de comedor.
i. Supervisar las fumigaciones periódicas programadas y de emergencia y todo trabajo previsto en el Programa de Saneamiento Ambiental.

TÍTULO IV
PROCEDIMIENTOS Y AUTORIZACIONES

Artículo 23°.- Previsiones contra contactos con partes con tensión

En las instalaciones eléctricas se adoptará algunas de Las siguientes previsiones para la protección de las personas contra los contactos con partes normalmente con tensión:

a. Se recubrirá las partes activas con aislamiento apropiado, que conserve sus propiedades indefinidamente y que limite la corriente de contacto a un valor inocuo, siempre que existan recubrimientos aislantes para el nivel de tensión que se requiere.
b. Se colocarán, obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes vivas de la instalación. Los obstáculos de protección deben estar ***fijados*** en forma segura, y, deberán resistir los esfuerzos mecánicos usuales.

En las instalaciones eléctricas que cumpliendo con las distancias de Seguridad pongan en riesgo la salud y vida de las personas, por las actividades que están ejecutando en forma cercana a éstas, a solicitud del interesado y cancelación del presupuesto respectivo; la Empresa recubrirá las partes activas con aislamiento apropiado, que conserve sus propiedades indefinidamente y que limite la

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

corriente de contacto a un valor inocuo, siempre que existan recubrimientos aislantes para el nivel de tensión que se requiere.

Artículo 24°.- Acceso a áreas energizadas

Las áreas de acceso donde se encuentren instalaciones eléctricas con tensión, deberán estar debidamente señalizadas, permitiéndose el acceso a las mismas únicamente al personal debidamente autorizado y que cuente con equipo de protección personal.

Artículo 25°.- Distancias de seguridad, espacio de trabajo y faja de servidumbre

Al trabajar cerca de partes energizadas se debe cumplir con los siguientes requisitos:

a. Toda línea o equipo eléctrico se considerará energizado mientras no haya sido conectado a tierra y en cortocircuito, guardándose las distancias de Seguridad correspondientes.
b. Todas las partes metálicas no puestas a tierra de equipos o dispositivos eléctricos, se consideran como energizadas al nivel de tensión más alto de la instalación.
c. Antes de iniciar el trabajo, verificar si La instalación o equipo está energizado y el nivel de tensión.
d. Las partes energizadas de las instalaciones deberán respetar las distancias mínimas de Seguridad con respecto al lugar donde las personas habitualmente se encuentren circulando o manipulando objetos alargados corno escaleras, tuberías, fierro de construcción, etc. Asimismo, se deberá considerar los espacios de trabajo requeridos para ejecutar trabajos o maniobras, de acuerdo a lo indicado en el Código Nacional de Electricidad.

Artículo 26°.- Circuitos eléctricos

Los circuitos eléctricos deben instalarse cumpliendo con lo dispuesto por el Código Nacional de Electricidad y normas técnicas complementarlas, de tal forma que faciliten su identificación y garanticen la Seguridad de la instalación.

Artículo 27°.- Mantenimiento y maniobras de componentes de los circuitos eléctricos de media, alta y muy alta tensión

Al trabajar en instalaciones eléctricas, se debe tener en cuenta lo siguiente:

a. Siempre se debe disponer del esquema unifilar, planos eléctricos en general, y deben estar actualizados.
b. Conocer el tipo de instalación eléctrica, tipo de conexión con relación a la puesta a tierra, características del sistema de protección, características de sus componentes, nivel de tensión y los riesgos que puede ocasionar a las personas; características del ambiente del lugar de trabajo, el comportamiento del clima en el lugar de trabajo, verificar si hay presencia de materiales peligrosos, inflamables, o explosivos; presencia de la corrosión y gases tóxicos, si es recinto confinado, robustez mecánica, y cualquier otro factor que pueda incrementar significativamente los riesgos para el personal.
c. En los lugares de trabajo sólo podrán utilizarse equipos y herramientas para el sistema o modo de trabajo previstos por su fabricante que sea compatible con el tipo de instalación eléctrica.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

d. Para los casos las instalaciones eléctricas deben ser inspeccionadas según lo establecido en su Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de ***la empresa***, de tal forma que se verifique el cumplimiento y conservación de las condiciones establecidas en la normativa de seguridad y salud vigente respectiva.
e. Los ejecutores de los trabajos, emplearán un sistema y código de comunicaciones que permita eliminar al máximo el uso de palabras ambiguas o incomprensibles, y que reconfirme paso a paso La comprensión del mensaje. Las comunicaciones en el campo de trabajo son canalizadas por el jefe del trabajo.
f. Mientras se realiza una actividad y se requiera comunicarse o responder una llamada, debe tenerse el cuidado que la comunicación se realice de manera segura y que no distraiga la atención en lo que se está ejecutando.

Artículo 28°.- Trabajo en equipos e instalaciones eléctricas

Comprende:

a. Las técnicas o procedimientos de trabajo en instalaciones eléctricas, en sus inmediaciones o cerca de ellas, serán establecidas por la Empresa de acuerdo con el conocimiento y desarrollo tecnológico requerido, la normatividad vigente. Las exigencias y condiciones operativas de la instalación o equipo a intervenir y los planes de mantenimiento o condiciones de emergencia que requieran atender
b. Toda nueva tecnología, o técnica de mantenimiento u operación, o ambas; también deben ser evaluadas desde el punto de vista de salud ocupacional antes de ser aplicadas, con el objetivo de determinar de qué manera puede afectar a las personas y determinar Las medidas necesarias para el control y mitigación de los riesgos.
c. Antes de ejecutar el trabajo específico, entre otros, previamente debe disponerse y tomar conocimiento del esquema unifilar, y demás planos eléctricos, y realizarse una inspección previa.

Artículo 29°.- Trabajo sin tensión (desenergizado)

Se debe aplicar las cinco reglas de oro para trabajo en equipo sin tensión, que son:

a. Corte efectivo de todas las fuentes de tensión. Efectuar la desconexión de todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y demás equipos de seccionamiento. En aquellos aparatos en que el corte ***no*** pueda ser visible, debe existir un dispositivo que permita identificar claramente las posiciones de apertura y cierre de manera que se garantice que el corte sea efectivo.
b. Enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte. Operación que impide la reconexión del dispositivo sobre el que se ha efectuado el corte efectivo, permite mantenerlo en la posición determinada e imposibilita su cierre intempestivo. Para su materialización se puede utilizar candado de condenación y complementarse con la instalación de las tarjetas de seguridad o aviso. En los casos en que no sea posible el bloqueo mecánico, deben adoptarse medidas equivalentes como, por ejemplo, retirar de su alojamiento los elementos extraíbles.
c. Verificación de ausencia de tensión. Haciendo uso de los elementos de protección personal y del detector o revelador de tensión, se verificará la ausencia de la misma en los elementos activos de la instalación o circuito. Esta verificación debe realizarse en el sitio

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

más cercano a la zona de trabajo. El equipo de protección personal y el detector de tensión a utilizar deben ser acordes al nivel de tensión del circuito. El detector debe probarse antes y después de su uso para verificar su buen funcionamiento.

d. Poner a tierra y en cortocircuito temporal todas las posibles fuentes de tensión que inciden en la zona de trabajo, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:
   i. El equipo de puesta a tierra temporal debe estar en perfecto estado, y ser compatible para las características del circuito a trabajar, los conductores utilizados deben ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en que se utilizan.
   ii. Se deben usar los elementos de protección personal.
   iii. Debe guardarse las distancias de seguridad dependiendo del nivel de tensión.
   iv. El equipo de puesta a tierra se conectará primero a la malla o electrodo de puesta a tierra de la instalación, luego a la barra o silleta o acceso adecuado equipotencial o neutro (si existiese), y después a cada una de las fases, iniciando por el conductor o fase más cercana.
   v. Los conectores o mordazas del equipo de puesta a tierra temporal deben asegurase firmemente.
   vi. Siempre que exista conductor neutro, se debe tratar corno si fuera una fase.
e. Señalizar y demarcar la zona de trabajo. Es la delimitación perimetral del área de trabajo para evitar el ingreso y circulación; operación de indicar mediante carteles o señalizaciones de seguridad que debe cumplirse para prevenir el riesgo de accidente. Esta actividad debe garantizarse desde el ***arribo*** o ubicación en el sitio de trabajo y hasta la completa culminación del mismo.

Artículo 30°.- Trabajo con tensión (energizado)

Solamente podrán ejecutarse trabajos en equipos o instalaciones energizadas cuando:

a. Los trabajos sean ejecutados en instalaciones con tensiones de seguridad por debajo de 25 voltios, siempre que no exista posibilidad de confusión en la identificación de las mismas y que las intensidades de un posible cortocircuito no supongan riesgos de quemadura.
b. La naturaleza de las maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones que asilo exijan: por ejemplo: apertura y cierre de interruptores o seccionadores, la medición de una intensidad, la realización de ensayos de aislamiento eléctrico, o la comprobación de la secuencia de fases.
c. Los trabajos en proximidad de equipos o instalaciones, cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro de servicio, así lo requieran.
d. La empresa debe establecer procedimientos para ejecutar trabajos con tensión, incluyendo todas las medidas de seguridad y salud ocupacional necesarias, de acuerdo con el método elegido, ya sea con método de trabajo en contacto con guantes de goma, método de trabajo a distancia, método de trabajo a potencial.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

TÍTULO V
ESTÁNDARES, PROCEDIMIENTOS ESCRITOS DE TRABAJO SEGURO (PETS), DIAGNÓSTICO, PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN, EJECUCIÓN, SUPERVISIÓN Y CONTROL DE TRABAJO

Artículo 31°.- Estándares de Seguridad y Salud en las Operaciones

Como parte de los estándares de Seguridad y Salud en las Operaciones en la actualidad contamos con procedimientos e instructivos (Anexo № 02) que corresponden al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en el que se señalan los lineamientos a seguir durante los trabajos desarrollados en las diversas áreas operativas y que forman parte del Sistema de Gestión Integrado.

Artículo 32°.- Instructivos de Trabajo Seguro

Antes de efectuar cualquier trabajo en las instalaciones eléctricas, estando en el lugar de trabajo, se deberá instruir a los trabajadores sobre la tarea a realizarse, designando equipos de trabajo con los responsables respectivos, poniendo especial énfasis en la seguridad y salud de los trabajadores.

Los trabajos en circuitos o equipos energizados, seguirán las normas y procedimientos específicos (Orden de Trabajo y Permisos para Trabajar). Los trabajadores deberán conocer perfectamente los instructivos de trabajo seguro, para su aplicación y cumplimiento.

a. Todo trabajo en altura será efectuado por personal especializado, equipado y supervisado, siguiendo un instructivo de trabajo seguro.
b. Los ambientes, zonas y áreas donde existan equipos e instalaciones eléctricas con tensión, deberán permanecer protegidas, cerradas y adecuadamente señalizadas a fin de prevenir y advertir los riesgos existentes.
c. Queda terminantemente prohibido, el ingreso de personas ajenas a las instalaciones o áreas energizadas.
d. Todos los sistemas de tierra, deberán tener una revisión y mantenimiento permanente según el Programa de Mantenimiento.
e. Toda actividad de mantenimiento mayor debe estar precedida del plan de trabajo de mantenimiento y una charla de seguridad conducida por los Jefes de Mantenimiento, Jefe de Líneas de Transmisión y Subestaciones o Responsable de la Orden de Trabajo y el Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional referida a los IPERC de la actividad a desarrollar, así como la utilización de los formatos correspondientes.

Artículo 33°.- Seguridad en Trabajos de Operaciones - Maniobras en Patio de Llaves

Comprende:

a. Toda maniobra se debe realizar previa coordinación con el encargado del Centro de Control quien es el responsable de informar al Coordinador de Operación del Sistema - ***COES***.
b. La apertura local de los seccionadores debe realizarse siempre y cuando los equipos estén desenergizados. En general, toda maniobra local que se realice en el Patio de Llaves se realizará utilizando los siguientes implementos de protección personal:
   - Casco dieléctrico, de seguridad.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

- Guantes para alta tensión.
- Calzado dieléctrico; para electricista.

c. La secuencia de maniobras para equipos de alta tensión deberá ser de acuerdo a lo estipulado en los instructivos de Líneas de Transmisión de SAN GABAN S.A. (Ver Anexo 2 y 3). Seguidamente:
   i. Colocar las tarjetas o letreros de peligro en los equipos a intervenir.
   ii. Los permisos de trabajo para consignación de equipos a ser intervenidos deberán ser entregado por el personal de mantenimiento al personal de operaciones especificando la parte del(os) equipo(s) a intervenir, los que deberán ser cerrados al concluir el respectivo trabajo.
   iii. Delimitar la zona de trabajo con cintas de señalización.

Artículo 34°.- Seguridad en Trabajos de Operaciones – Sub estación

a. Las maniobras en las subestaciones serán realizadas solo por el personal autorizado de dichas instalaciones, de acuerdo a la nómina del personal autorizado emitido por la empresa y ubicadas en la Sala de Control.
b. Los trabajos a realizarse en las sub estaciones por personal contratado, sólo podrá ejecutarse si dicho personal es calificado y cuenta con la póliza de seguros, si conoce los instructivo de trabajo seguro, si su personal cuenta con equipos de protección personal y bajo la supervisión de personal técnico competente, y si cuentan con la Orden de Trabajo y el Permiso de Trabajo respectivo.

Artículo 35°.- Conexión de puesta a tierra permanente

a. Las conexiones de puesta a tierra de las instalaciones o equipos deberán efectuarse de acuerdo con lo indicado en el Código Nacional de Electricidad y sus normas complementarlas. Estas conexiones deberán garantizar permanentemente su buena operatividad sin que aparezcan potenciales peligrosos en el lugar de la instalación.
b. Los sistemas a tierra deberán estar identificados; y, sus mediciones e inspecciones deberán contar con un registro de control, la Empresa establecerá un programa de mediciones recomendándose que éste se lleve a cabo en condiciones climatológicas en las que se prevea o considere que se tiene la mayor resistencia eléctrica.
c. Las partes metálicas normalmente no conductoras de corriente, tales como armazones de generadores, tanques de transformadores, postes, estructuras metálicas, armaduras de cables, entre otros, deberán estar conectados permanentemente a tierra de manera efectiva, de acuerdo al Código Nacional de Electricidad.

Artículo 36°.- Trabajos en líneas aéreas de dos o más circuitos

En las líneas eléctricas aéreas de dos o más circuitos y en la que una de ellas se requiere ponerla fuera de servicio, para efectuar trabajos de mantenimiento, reparación o renovación de sus aisladores o conductores, se ejecutarán siguiendo los procedimientos especialmente elaborados por la Empresa en su Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo y las reglas contenidas en el Código Nacional de Electricidad.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Artículo 37°.- Verificaciones a maquinarias en movimiento

Está prohibido las verificaciones a maquinarlas en movimiento, salvo aquellas prácticas que sean necesarias para detectar fallas, efectuar pruebas y ajustes con el giro, en cuyo caso se adoptará las medidas necesarias y los resguardos de seguridad específicos, siendo realizados por especialistas de acuerdo a sus manuales internos.

Artículo 38°.- Verificaciones a grúas, brazos hidráulicos y otros equipos de manutención

Las verificaciones de equipos para izaje ya sean hidráulicas, neumáticos y/o manuales se efectuarán periódicamente de acuerdo a Normas de fabricación correspondiente y por empresas especializadas con autorización del fabricante para garantizar la correcta operatividad de los equipos, no se aceptarán modificaciones o adaptaciones de estos equipos que no cuenten con certificaciones otorgadas por un organismo competente y de consentimiento de la Empresa.

Artículo 39°.- Señalización de circuitos y Comprobación de la secuencia de fases

a. La señalización debe ser en base a la normativa vigente, complementada con directivas internas claras y precisas para la prevención de accidentes.
b. Todas las fases de los diferentes sistemas eléctricos deben ser claramente identificadas y rotuladas, de acuerdo al código de colores establecidos en La normativa vigente correspondiente.
c. Cuando la Empresa efectúe la modificación de una instalación (subestaciones, contadores de energía, etc.) se deberá comprobar, antes de la puesta en servicio, el correcto funcionamiento de las máquinas y equipos de los predios involucrados, las cuales deberán coincidir con las condiciones iniciales.

Artículo 40°.- Alumbrado de emergencia

Deberá contarse con una fuente de alumbrado de emergencia mediante un generador independiente, batería de acumuladores u otro medio apropiado en centrales, subestaciones y locales donde haya personal permanente.

Artículo 41°.- Medios de protección y seguridad

Los trabajadores deberán utilizar, de acuerdo a la actividad a desarrollar, los siguientes medios de protección y seguridad:

a. Equipo de puesta a tierra temporal
b. Herramientas con un aislamiento dieléctrico apropiado que satisfaga las exigencias de las Normas Técnicas Peruanas de INDECOPI, IEC, ISO, IEEE u otras, para el tipo de trabajo.
c. Equipo de protección personal adecuado y revisado mediante inspecciones periódicas documentadas.
d. Equipo detector de tensión.
e. Medios de señalización y comunicación apropiados.
f. Botiquín de primeros auxilios.
g. Permisos de trabajos, tarjetas, carteles o avisos de Seguridad.
h. Ropa de trabajo resistente al arco eléctrico, de acuerdo a la exigencia de la instalación eléctrica donde ha de laborar.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Artículo 42°.- Limpieza en áreas energizadas

Todo trabajo de limpieza y fumigación de cámaras y celdas en los cuales se encuentren instalados bancos de transformadores, equipos de operación, terminales de cables subterráneos y de líneas aéreas de transmisión y ductos con cables energizados, podrá ejecutarse si se dispone y se usa con precaución los implementos de seguridad necesarios, adecuadas sustancias químicas dieléctricas no corrosivas ni tóxicas, personal capacitado y procedimientos establecidos por SAN GABAN S.A.

TÍTULO VI
ESTÁNDARES DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS SERVICIOS Y ACTIVIDADES CONEXAS

Artículo 43°.- Seguridad en Mantenimiento

a. Todas las actividades de mantenimiento realizadas en SAN GABAN S.A., se rigen por normas e instructivos de seguridad que conforman el Sistema de Gestión Integrado (Anexo № 03). El personal de mantenimiento debe cumplir con la tarea de garantizar el normal funcionamiento de equipos y demás instalaciones, atendiendo las necesidades preventivas, reparaciones y/o reemplazo en el momento oportuno.
b. El personal de mantenimiento deberá tramitar el permiso de trabajo con la debida anticipación en función de la actividad a realizar en caso de trabajos programados, dicho documento debe contar con la respectiva autorización de la Jefatura Responsable. El documento debe registrar los datos del equipo o instalación a ser intervenido, las condiciones de seguridad y medidas preventivas de funcionamiento de los equipos y finalmente es el documento que autoriza el inicio de las actividades de mantenimiento solicitado.
c. El Solicitante deberá conocer y respetar que:
    i. Está terminantemente prohibido trabajar en circuitos energizados o equipos en funcionamiento, mientras no exista autorización expresa.
    ii. Sólo el Operador de Centro de Control o Técnico Operador de Casa de Máquinas de Turno podrá autorizar la ejecución de trabajos de mantenimiento con el respectivo permiso de trabajo.
    iii. Antes de firmar la autorización en el permiso de trabajo, el Operador de Centro de Control o Técnico Operador de Casa de Máquinas de Turno, conjuntamente con el solicitante, efectuarán las maniobras de desenergización, aislado, puesta a tierra, bloqueo mecánico y/o eléctrico del (los) equipo(s), y/o zonas de trabajo, luego colocarán los avisos o letreros de seguridad que correspondan en los equipos a intervenir.
    iv. Las maniobras efectuadas en el Punto c), deben ser escritas en el permiso de trabajo del solicitante.
    v. El solicitante sólo realizará los trabajos especificados en el Permiso para Trabajar.
    vi. El solicitante del permiso de trabajo permanecerá en el lugar de trabajo, con el personal a su cargo, hasta la culminación satisfactoria del trabajo, siendo responsable del control de dicho personal.
d. Concluido el trabajo:

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

i. El solicitante ordenará al personal a su cargo abandonar el lugar de trabajo después de retirar las herramientas, materiales, escaleras, etc., que haya utilizado, dejando el lugar en perfecto estado de orden y limpieza, libre de todo riesgo.
ii. Comunicará de inmediato al operador la conclusión del trabajo, firmando el permiso de trabajo.
iii. Una vez cancelada el permiso de trabajo está prohibido ingresar al área del equipo intervenido. En el caso de que se quiera realizar un trabajo adicional, el responsable de la ejecución del trabajo deberá solicitar un nuevo permiso de trabajo indicando el motivo de la intervención.

e. Luego que el Operador de Centro de Control o Técnico Operador de Casa de Máquinas de Turno haya verificado el cumplimiento del Punto g), procederá a probar el equipo intervenido y de ser satisfactorio el resultado, cancelará el permiso de trabajo.
   i. Está prohibido el ingreso a las zonas industriales y durante cualquier actividad de mantenimiento por personal no autorizado.
f. El personal que ingrese a la zona industrial o lugares donde se identificaron riesgos críticos deberá usar sus implementos de seguridad obligatoriamente.

Artículo 44°.- Principales Medidas de Seguridad

a. Como norma general no se deben realizar trabajos en circuitos energizados o equipos en funcionamiento. Para su intervención debe existir una coordinación previa entre el personal de mantenimiento y personal de operaciones y autorización expresa del Sub Gerente de Generación de Energía.
b. Su incumplimiento es considerado como error humano en la intervención y puede ocasionar un accidente o una falla en el equipo.
c. Está absolutamente prohibido realizar trabajos de cualquier índole sin el permiso expreso del Operador de Centro de Control o Técnico Operador de Casa de Máquinas de Turno.
d. Antes de emitir el permiso de trabajo, el Operador de Centro de Control o Técnico Operador de Casa de Máquinas de Turno debe verificar la secuencia de maniobras con las acciones tomadas para aislar las zonas de trabajo programadas.
e. Verificar que los dispositivos de comando y cierre automático se encuentran bloqueados.
f. Verificar que las tarjetas o letreros de peligro en los equipos a intervenir, así como las tarjetas de seguridad en los dispositivos de comando correspondientes, se encuentran colocados.
g. Verificar que la zona de trabajo esté delimitada.
h. Antes de iniciar los trabajos de mantenimiento se debe verificar que el circuito esté desenergizado, mediante el empleo de detectores de tensión eléctrica.
i. En el caso de transformadores, antes de iniciar los trabajos, se debe descargar a tierra la tensión inducida.
j. En trabajos de cualquier índole el personal está obligado a utilizar su equipo esencial de seguridad, y si el trabajo es en campo dispondrá de equipo de comunicación.
k. Si el trabajo es en altura (torres, pórticos de S.E. o cualquier otro donde haya riesgo de caída), deberán tener además equipos de protección para trabajos en altura.
l. Conectar la puesta a tierra temporal antes y después del lugar de trabajo y en los puntos por donde pueda llegar una tensión de retorno.
m. Usar protección respiratoria contra gases y vapores inorgánicos, si existe presencia de aerosoles, solventes o partículas en suspensión.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

n. El uso de andamios se realizará de acuerdo a la construcción del mismo, no improvisando pisos o niveles adicionales y sin recargar de materiales la plataforma de trabajo.
o. Para el uso de extensiones y conectores, esto deberán ser industriales en particular aquellos que estén expuestos a humedad o caída de agua, el conector deberá garantizar la hermeticidad y los conductores el aislamiento en buen estado.



Artículo 45°.- Seguridad en Talleres

a. Para realizar trabajos en los talleres de mantenimiento deberán tomarse en cuenta las siguientes consideraciones:
   i. Los talleres deberán contar con ventilación adecuada, de lo contrario tenderán a crear condiciones de fatiga al personal generando condiciones inseguras en el área de trabajo.
   ii. Cuando sea técnicamente factible, durante la utilización de los equipos de soldadura que generen gases, humos que puedan dañar la salud de los trabajadores, se deberá prever equipos o dispositivos de aspiración que eliminen dichas emanaciones de gases o humos.
   iii. Las áreas donde realicen trabajos de soldadura deberán estar secas y exentas de humedad a fin de evitar el riesgo de electrocución del personal que viene realizando estos trabajos, debiendo tomarse la precaución de ubicarse sobre superficies aislantes.
   iv. El personal que realice trabajos de soldadura deberá usar obligatoriamente los implementos de seguridad adecuados como son el traje protector, máscara de soldar, debiendo estar protegidos durante la operación de soldadura contra el calor, contra quemaduras, radiaciones, salpicaduras y escoria caliente.
   v. Está totalmente prohibido realizar trabajos de soldadura o corte en las proximidades de áreas donde se advierta la presencia de sustancias combustibles, vapores o gases explosivos o inflamables, debiendo tomarse las medidas de prevención que sean adecuadas.
   vi. Cuando se suspende temporalmente la soldadura, la pinza porta electrodos se debe dejar suspendida y una vez que el trabajo ha sido concluido, se verificará que la máquina de soldar esté apagada.
   vii. No deberá arrastrarse los cables, debido a que se corre el riesgo del deterioro del aislamiento y esta condición puede originar accidentes de electrocución.
   viii. Las piezas pequeñas y de tamaño mediano que han de soldarse o cortarse deberán ser colocadas sobre mesas, porta piezas o bancos incombustibles. Estos trabajos no deben efectuarse directamente sobre el piso de hormigón.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ix. Está prohibido realizar todo trabajo de soldadura o corte en recipientes llenos de sustancias explosivas o inflamables, salvo en aquellos casos donde se hayan tomado las medidas de protección adecuadas como son la evacuación y limpieza de vapores volátiles mediante medios eficaces.

x. Después de terminar la labor, la zona de trabajo debe ser inspeccionada, para evitar que quede algún material ardiendo y no haya peligro de ninguna clase.

b. En tanto se utilicen y manipulen equipos de soldadura y oxi-acetileno deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

i. Los cilindros o balones de gases combustibles no deben permanecer en los locales donde se efectúen trabajos de soldadura o trabajos de corte, de lo contrario deberán estar lo más alejado posible de cualquier fuente de calor.

ii. No deberán dejarse caer ni se debe exponer a choques o golpes violentos.

iii. Estos deberán estar sujetados por cadenas de modo que deben evitar que impacten al piso por su propio peso.

iv. Los dispositivos para mantener los cilindros deben estar dispuestos de modo que faciliten una rápida maniobra para poder ser retirados de su ubicación en caso de incendios.

v. Una vez utilizados los balones deberán llevar sus casquetes de protección.

vi. Los balones de oxígeno o CO_2 nunca deberán ser manipulados directamente con las manos o guantes que tengan adheridos de grasa.

vii. Las tuberías de acetileno y oxigeno que salen de sus derivadores y de tubos múltiples deberán estar pintados de colores de modo que se diferencien claramente.

viii. Las conexiones de las roscas deberán estar debidamente marcadas de modo que se deben evitar que se intercambien las mangueras.

ix. Las mangueras de abastecimiento de oxígeno y acetileno deberán ser de diferentes colores.

x. Los sopletes de soldar y de corte no deberán estar suspendidos de los reguladores o de otros equipos de gas. En caso de haber culminado los trabajos deberán cortar completamente el paso de sus fuentes de alimentación cerrando sus respectivas válvulas.

c. Cuando se haga uso del sistema de aire comprimido para accionar los equipos portátiles eléctricos y neumáticos, deberán tomarse en cuenta:

i. Usar los elementos de protección adecuados como son: lentes, caretas a fin de prevenir el impacto de cualquier tipo de partículas del metal o virutas lanzadas a gran velocidad lastimen los ojos del operador.

ii. Está prohibido realizar la limpieza de la ropa de trabajo empleando un equipo de aire comprimido, el cual es una práctica muy peligrosa que debe evitarse.

iii. Al trabajar con esta clase de equipos, debe usarse obligatoriamente los protectores de oídos debido a que los niveles de ruido exceden los límites máximos permisibles.

iv. Deberán manipularse con sumo cuidado las válvulas que alimentan el sistema de aire comprimido, debiendo ser purgados previamente antes de todo uso.

v. Estos equipos solo serán operados solo por personal debidamente capacitado y autorizado por el supervisor o Jefe del Área.

d. Para el uso de Máquinas – Herramienta, se deberá tomar las consideraciones siguientes:

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

i. Ninguna persona sin la autorización respectiva, arrancará, operará o intentará usar máquinas, herramientas o equipos.
ii. La persona designada para operar una máquina debe conservarla limpia y lubricada e informar a su superior inmediatamente sobre cualquier defecto que detecte.
iii. Está terminantemente prohibido reparar o ajustar máquinas en movimiento, tampoco se lubricará las partes en movimiento, excepto un equipo que es diseñado o acondicionado con resguardos de seguridad para proteger a la persona que está ejecutando el trabajo.
iv. Se evitará en lo posible hablar al operador de una máquina mientras trabaja.
v. No pararse frente a pulidoras, sierras, esmeriles, etc. sin la adecuada protección.
vi. Utilice un cepillo o brocha para limpiar las astillas, partículas o virutas que queden en las máquinas o mesas de trabajo.
vii. En caso de máquinas portátiles rotativas no se colocarán estas al piso en proceso de funcionamiento debiendo esperar hasta que esté completamente detenida.
viii. Antes de iniciar y al finalizar la operación de la máquina herramienta el operador debe cerciorarse si tiene los resguardos colocados.
ix. No conectar o desconectar correas, ni fajas con la máquina en movimiento.
x. Cuando se instale máquinas, todas las partes móviles usadas para transmitir potencia, tales como volantes, poleas, engranajes, etc. deben ser protegidas.
xi. Antes de arrancar una máquina se tomará las siguientes precauciones:
    a. Asegurarse que no hay personal trabajando.
    b. Pase la voz al personal en caso necesario.
    c. Asegúrese que el interruptor que se va a conectar sea el correcto, cualquier equivocación podría resultar fatal.
xii. Para hacer la limpieza o para efectuar reparaciones en una máquina, el personal asignado con las debidas precauciones, procederá de la siguiente manera:
    a. Parar la máquina.
    b. Desconectar el cable de su fuente de alimentación.
    c. Colocar un letrero de señalización cerca del interruptor y en lugar visible.
    d. Concluido el trabajo se retirará el letrero.

e. Para el manejo de equipos y herramientas portátiles el personal de mantenimiento lo realizará de acuerdo a lo estipulado en el instructivo EGESG-I-P-182 así como:
f. Para la operación de Puente Grúa y Equipos de Izaje se deberán tomar en cuenta las consideraciones del Instructivo EGESG-I-P-178, teniendo las siguientes medidas preventivas:
    a. Sólo personal autorizado está permitido de utilizar las grúas.
    b. Está prohibido que personas viajen con la carga en los ganchos de la grúa.
    c. No operar una grúa si no se siente capaz de hacerlo. Si se encuentra enfermo, infórmeselo a su superior.
    d. Nunca levantar una carga mayor a la de la capacidad nominal de la grúa.
    e. No permitir que la carga se balancee contra el encargado del gancho u otra persona en el piso. Asegúrese que estén libres y balanceadas.
    f. Nunca dejar una carga suspendida en el aire.
    g. Utilizar vientos (sogas guía) para controlar la carga

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Artículo 46°.- Seguridad en Almacenes

a. En estos ambientes deberán tomarse en consideración los siguientes aspectos:
   i. La disposición de estantes, andamios, etc. será de tal manera que los pasillos estén descongestionados para facilitar el acceso o salida rápida en casos de incendios u otras emergencias.
   ii. Los estantes que se encuentren ubicados hacia la pared deberán estar anclados a dichas superficies y los de ubicación intermedia anclados entre sí, para evitar su caída.
   iii. Los repuestos y otros suministros deben ordenarse de tal manera que las piezas más pesadas se coloquen en los casilleros inferiores.
   iv. Para conservar materiales de pequeña dimensión será conveniente preparar expresamente contenedores especiales.
   v. Los almacenes donde se conserven materiales inflamables tendrán un sistema de ventilación apropiada.
   vi. Está totalmente prohibido fumar en los almacenes.
   vii. Se evitará almacenar cilindros de gasolina junto a otros materiales inflamables.
   viii. No debe almacenarse productos químicos como pinturas junto a material combustible.
   ix. La hilacha de algodón o trapo industrial debe almacenarse en recipientes apropiados de preferencia metálicos.
   x. Debe evitarse tener instalaciones eléctricas provisionales o usar conductores eléctricos no apropiados, asegurados a la madera con clavos, ya que ello puede dar lugar a incendios por corto circuito al deteriorarse el forro aislante del conductor.
   xi. Debe tenerse en forma permanente extintores en los almacenes.
   xii. Debe evitarse el uso inadecuado de vehículos cuando se realicen operaciones de carga y descarga de botellas de gases comprimidos en general, los que serán manipulados con sumo cuidado.
   xiii. Todas las botellas de gases comprimidos deben estar con sus tapas de seguridad.
   xiv. Debe controlarse el arrumado o apilado correcto de materiales, de tal manera que se haga el amarre aconsejado para evitar la caída de éstos.
   xv. Al manipular piezas pesadas deben hacerse con la ayuda de los montacargas o tecles debidamente colocados.
   xvi. Se deberá utilizar la escalera adecuada para evitar treparse sobre una pila de material, sobre estantes.
   xvii. Usar cuando sea necesario el sistema de estantes que permita un mejor manejo con montacargas.
   xviii. No sobreponer demasiadas cajas u otros materiales, para no superar el peso soportable de la que está en la base.
   xix. Controlar, cuando sea posible, que la base de la caja asiente bien en la cara superior de la caja de la base.
   xx. Almacenar las sustancias peligrosas o tóxicas, en lugar suficientemente distante y aislado.
   xxi. Debe devolverse todo material que no reúna las condiciones de seguridad requerida.
   xxii. El personal que opere el montacargas deberá estar previamente entrenado.
   xxiii. Para una conveniente conservación de los materiales, repuestos y otros suministros, el encargado de los almacenes cuidará por el orden, limpieza y seguridad permanente.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

xxiv. Los repuestos que por su peso y tamaño no pueden ser ubicados en el interior de los depósitos, se ubicarán ordenadamente en la parte exterior con una conveniente protección de la intemperie.

Artículo 47°.- Seguridad en Oficinas

a. Para la Seguridad en las Oficinas deberán tomarse en cuenta las consideraciones que se indican:
   i. El equipo de oficina u otro de uso que este defectuoso o malogrado, debe ser reportado de inmediato para su reparación o cambio.
   ii. Antes de abandonar las tareas Todo trabajador tiene la obligación de dejar su ambiente de trabajo en orden, limpio y en condiciones que evite los riesgos de accidentes.
   iii. Los servicios higiénicos y duchas deben mantenerse especialmente limpios y en buenas condiciones de utilización.
   iv. La limpieza de las oficinas debe efectuarse de manera diaria.
   v. Al término de las labores deberán desenchufarse las computadoras, impresoras, fotocopiadoras y apagar las luces o cualquier otro equipo electrónico conectado.
   vi. Los documentos confidenciales y reservados no deben ser conocidos sino por las personas autorizadas, bajo la responsabilidad de la secretaria o funcionario que la maneja.
   vii. El responsable de la seguridad de los documentos, es el trabajador que los maneja o tiene.
   viii. Todas las oficinas estarán provistas de iluminación artificial cuando la natural es insuficiente.
   ix. Los equipos contraincendios deberán estar ubicados y señalizados de acuerdo a las exigencias de INDECI e INDECOPI.
   x. Por ningún motivo debe bloquearse o dificultarse el acceso a extinguidores.
   xi. El personal de la oficina deberá conocer la localización de los extintores.
   xii. El mobiliario de todas las oficinas deberá estar ubicado de tal de manera que permitan el acceso a la salida, escaleras y/o equipos contra incendio.
   xiii. Está totalmente prohibido derivar de los tomacorrientes aparatos eléctricos que originen sobrecarga.
   xiv. Comunicar al personal especializado cualquier defecto o corte en cables de alimentación eléctrica, evitando el uso hasta que sea reparado o sustituido.
   xv. No modifique o realice empalmes de extensiones impropias en la línea de alimentación eléctrica de las máquinas.
   xvi. Está prohibido el ingreso de personas sin autorización a los locales administrativos sin previa identificación.
b. En las Habitaciones deberán tomarse en cuenta las consideraciones siguientes:
   i. Para el Caso de la C.H. San Gabán II, la Empresa hace entrega de habitaciones a su personal, comprometiéndose cada uno de ellos al uso apropiado del inmueble y responsabilizándose de los daños eventuales por el uso incorrecto.
   ii. Se tendrá especial cuidado en el buen uso del agua, evitando pérdidas en caso de roturas en los grifos, tuberías, conexiones, inodoros, etc.
   iii. Las instalaciones eléctricas serán revisadas periódicamente a fin de evitar corto circuitos que originen incendios y demás daños.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

iv. El mantenimiento de las viviendas, instalaciones eléctricas, sanitarias, de agua y desagüe, son responsabilidad de SAN GABAN S.A., el trabajador deberá comunicar de inmediato cualquier falla para su reparación.
v. En temporada de lluvias se cuidará del normal funcionamiento de los desagües pluviales y de esta manera evitar inundaciones.
vi. No acumule basura, ni deje recipientes con productos inflamables.
vii. Al salir de la vivienda no dejar conectado ningún artefacto eléctrico, cerrar las llaves de agua, asegurar puertas y ventanas.
viii. SAN GABAN S.A. realizará las fumigaciones integrales una vez por año, para prevenir enfermedades.

TÍTULO VII
PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA CASOS DE CONTINGENCIAS

Artículo 48°.- Plan de emergencia y simulacros

San Gabán S.A. cuenta con un Plan de Contingencia EGESG-P-P-30 que contempla los procedimientos de respuesta inmediata ante un evento no deseado (sismo, incendio, etc.), así como también establecerán el nivel de participación y responsabilidades de los trabajadores durante la emergencia.

Artículo 49°.- Brigadas de Emergencia

La Empresa conforma Brigadas de Emergencia dentro de sus respectivos turnos, encargadas de desarrollar actividades de Seguridad y Salud en el Trabajo según su asignación, a fin de salvaguardar la integridad física tanto del Personal como el de las Instalaciones.

Artículo 50°.- Composición de las Brigadas de Emergencia

Las Brigadas de Emergencia estarán constituidas por:

a. Brigada Contra Incendios y Otras Emergencias.
b. Brigada de Control Eléctrico.
c. Brigada de Primeros Auxilios.
d. Brigada de Evacuación y Rescate.
e. Brigada de Comunicación.

Artículo 51°.- Sismos

Fenómeno que se produce a partir del movimiento de las placas terrestres y que produce daños de diversa intensidad a los espacios habitados por el ser humano ya que siempre implican cierta destrucción.

Artículo 52°.- Medidas de Seguridad para actuar durante un Sismo

a. En el caso de sismos, inicialmente el personal debe ubicarse en zonas de seguridad, posteriormente debe desarrollarse la evacuación del personal en forma ordenada y rápida hacia zonas externas de seguridad.
b. El entrenamiento para caso de sismos se realizará mediante simulacros o ejercicios dos veces al año como mínimo y las veces que programe el Sistema Nacional de Defensa Civil.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

c. El personal debe tener pleno conocimiento de las zonas de seguridad, así como de las salidas de emergencia.

Artículo 53°.- Derrumbes

Caída de franja de terreno que pierde su estabilidad o la de una estructura construida por el hombre; es generalmente repentino y violento. Los derrumbes generalmente se repiten en lugares donde ya han sucedido antes.

Artículo 54°.-Medidas de Seguridad para actuar durante un Derrumbe

a. Alejarse inmediatamente del área afectada.
b. Después de evacuar el área afectada no intente rescatar lo que no logró hacerlo en un primer momento.
c. Deberá comunicar la situación a su jefe inmediato para movilizar a las brigadas correspondientes y poner en marcha el plan de contingencias.
d. Coordinar con el Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional y Jefes de área de la C.H. SAN GABÁN II y se dará aviso inmediato a Defensa Civil, a los sectores públicos y privados que se considere conveniente (Fuerzas Policiales, Bomberos, Salud, etc.)

Artículo 55°.- Deslizamientos

Fenómeno de la naturaleza. Se desarrollan cuando el agua se acumula rápidamente en el suelo, a raíz de lluvia intensa o deshielos rápidos, convirtiendo el terreno en un río de barro. El barro puede fluir rápidamente por una ladera o quebradas y ataca con poco o sin aviso, a gran velocidad. El río de barro puede viajar muchos kilómetros desde su origen, aumentando de tamaño a medida que arrastra árboles, autos y otros elementos en el camino.

Artículo 56°.-Medidas de Seguridad para actuar durante un Deslizamientos

a. Si algún trabajador enfrentase un deslizamiento de tierras ya sea en las instalaciones o dentro de las áreas de operación de la empresa, retroceder ante lo peligroso del recorrido y buscar un sendero más seguro, de lo contrario, ubicarse en sitios donde los riesgos disminuyan.
b. Evite pasar o detenerse en lugares que podrían ser sepultados por materiales naturales u otros que se encuentren en montañas cercanas.
c. En caso de que el deslizamiento suceda en el momento en que la persona está cerca de la pendiente, debe entonces alejarse de los ruidos o vibraciones y quedarse en un lugar seguro.
d. Conserve en todo momento la calma, evacué rápidamente hacia lugares seguros y lleve únicamente lo indispensable.
e. Infunda serenidad y ayude a los demás.
f. Deberá comunicar la situación a su jefe inmediato para movilizar a las brigadas correspondientes y poner en marcha el plan de contingencias.
g. Coordinar con el Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional y Jefes de área de la C. H. SAN GABÁN II y se dará aviso inmediato a Defensa Civil, a los sectores públicos y privados que se considere conveniente (Fuerzas Policiales, Bomberos, Salud, etc.)

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Artículo 57°.- Huaycos

Flujos de lodo y piedras con gran poder destructivo. Se forman en las partes altas de las microcuencas debido a la existencia de capas de suelo deslizable en la superficie o depósitos no consolidados de suelo, que son removidos por las lluvias.

Artículo 58°.-Medidas de Seguridad para actuar durante un Huayco

a. Se debe establecerse un sistema de vigilancia sobre las quebradas que se encuentren cercanas a las Centrales.
b. En caso de peligro inminente, se debe evacuar la zona de trabajo, previa comunicación, hacia una zona segura llevando el equipo de comunicación, rescate y primeros auxilios necesario.
c. Conservar en todo momento la calma y evacuar rápidamente hacia los lugares más seguros.
d. Infundir serenidad y ayuda a los demás.
e. Concluido el siniestro, verificar el estado de los ambientes y del sistema eléctrico y comunicaciones, no debe transitarse por la zona donde ocurrió el huaico.
f. Coordinar con el Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional y Jefes de área de la C. H. SAN GABÁN II y se dará aviso inmediato a Defensa Civil, a los sectores públicos y privados que se considere conveniente (Fuerzas Policiales, Bomberos, Salud, etc.)

Artículo 59°.- Inundaciones

Ocupación por parte del agua de zonas que habitualmente están libres de esta, bien por desbordamiento de ríos, ramblas por lluvias torrenciales o deshielos.

Artículo 60°.-Medidas de Seguridad para actuar durante una Inundación

a. En el caso de inundaciones, en lo posible deben construirse canales de desviación de aguas, construir defensas, no estacionar vehículos en zonas que pueda acumularse agua.
b. En caso de peligro inminente se debe evacuar la zona de trabajo, previa comunicación hacia una zona segura llevando el equipo de comunicación, rescate y primeros auxilios necesario. Concluido el siniestro, verificar el estado de los ambientes y del sistema eléctrico y comunicaciones.
c. Coordinar con el Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional y Jefes de área de la C. H. SAN GABÁN II y se dará aviso inmediato a Defensa Civil, a los sectores públicos y privados que se considere conveniente (Fuerzas Policiales, Bomberos, Salud, etc.)

Artículo 61°.- Heladas

Fenómeno climático que consiste en un descenso de la temperatura ambiente a niveles inferiores al punto de congelación del agua y hace que el agua o el vapor que está en el aire se congele depositándose en forma de hielo en las superficies.

Artículo 62°.-Medidas de Seguridad para actuar durante una Helada

a. Si el área donde se encuentran ubicadas las instalaciones de la empresa pasa por un período de helada abríguese con ropa gruesa que le cubra todo el cuerpo.
b. Use calentadores en caso de que el frío sea más intenso.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

c. Incluya en sus comidas: Grasas, dulces, y todo lo que da energía, a fin de incrementar la capacidad de resistencia al frío.
d. Cuando una persona ha sido afectada por los fríos intensos, se sugiere realizar cualquiera de las siguientes acciones:
    - Generar más calor corporal mediante movimientos; es decir, correr, saltar mover las extremidades, etc.
    - Beber líquidos calientes en cantidades suficientes.
    - Cubrirse adecuadamente y mantenerse bajo techo.
    - Coloque un tapete bajo sus pies si el frío es intenso.
    - Consulte al médico de la empresa o en todo caso acuda al centro de salud más cercano si es necesario.
    - Si va a salir de un lugar caliente, debe cubrirse boca y nariz, para evitar aspirar el aire frío.

Artículo 63°.-Medidas de Seguridad para actuar durante un Amago de Incendio

a. Todas las puertas, pasadizos y escaleras deben permanecer siempre, despejadas y abiertas para una rápida evacuación del personal, en caso de declararse un siniestro. Las puertas deben abrirse en el sentido de la evacuación. Asimismo, los extintores deberán tener acceso libre para su rápida utilización.
b. Las puertas y pasadizos de salida, se encontrarán marcados con señales, que indiquen la vía de salida y de tal manera que sean identificados y fácilmente ubicados, todas las señales deberán seguir lo estipulado en las normas técnicas de INDECOPI.
c. Las sustancias inflamables deben mantenerse depositadas exclusivamente en los almacenes proyectados para ese fin.
d. Se tendrá instalado extintores de polvo químico seco, espuma química, agua desmineralizada presurizada y gas carbónico en las diferentes instalaciones, tomando en cuenta el riesgo existente y evaluado.
e. En caso de utilizar agua, se efectuará con sumo cuidado en la cercanía de equipos eléctricos y solamente para enfriar las partes afectadas en un incendio ya apagado. Respecto al abastecimiento de agua, se deberá tener en cuenta lo siguiente:
    i. Garantizará el abastecimiento de agua a una presión mínima de 60 PSI, en caso de materiales combustibles ordinarios (Clase A)
    ii. Las bombas para incendio estarán situadas y protegidas de tal modo que no interrumpa su funcionamiento cuando ocurra un incendio.
    iii. Los grifos contra incendio deberán ser de fácil acceso y estarán conservados y mantenidos en buenas condiciones de funcionamiento.
f. La ubicación de los extintores deberá estar debidamente señalizada y representada en un plano de ubicación, de acuerdo a lo establecido en la norma NTP 350.043. y lo dispuesto en el instructivo EGESG-I-P-159, los extintores serán inspeccionados mensualmente.
g. En caso de incendios eléctricos está prohibida la manipulación de equipos eléctricos por personal no experto, incluido el del cuerpo de bomberos o de la brigada de emergencia, debiendo intervenir en este caso, solamente el personal de servicio calificado y que se encuentre debidamente entrenado en aplicación de planes de acción o respuesta.
h. Las alarmas estarán colocadas en un lugar visible y señalizado, en el recorrido natural de escape de un incendio y se contará con un número suficiente de ellas.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

i. El Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional, organizará, instruirá y entrenará al personal de las brigadas contra incendio actuando de acuerdo al procedimiento EGESG-P-P-26.
j. Una vez producido la alarma, las brigadas deben actuar en todo momento tal como lo indicado en el Plan de Contingencias contra Incendios.
k. Se deberán hacer simulacros y entrenamiento en combate contra incendios por lo menos 01 vez por año.

TÍTULO VIII
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Artículo 64°.- Uso de Equipos de Protección Personal

a. El uso de los equipos de protección personal en la realización de trabajos o labores encomendadas es obligatorio y el personal velará por el cuidado y conservación de los mismos; así como de avisar y solicitar su cambio ya sea por ser inadecuado, estar deteriorado, perdido o gastado, Asimismo, el personal se compromete a cumplir con lo estipulado en el EGESG-I-P-177.
b. La compra se hará conforme a las especificaciones técnicas, teniendo en cuenta, su calidad, resistencia, duración y comodidad, cumpliendo con las Normas Técnicas Peruanas de Indecopi; las normas internacionales IEC, ISO, ANSI, ASTM, según aplique.
c. Los equipos de protección personal serán reemplazados cuando se detecte alguna anomalía que ponga en duda su correcto funcionamiento y/u operatividad. Para un control interno eficiente se llevará un Registro de las dotaciones que recibe el trabajador de SAN GABAN S.A.
d. El supervisor o encargado de las actividades en cada uno de los centros de trabajo, será el responsable de verificar que se haya entregado en buen estado los equipos de protección personal. Asimismo, controlará el uso adecuado de dichos implementos durante las jornadas de trabajo.
e. El trabajador al que se le asigne un equipo de protección personal inadecuado o en mal estado deberá informar a su supervisor, para que este gestione el reemplazo o reparación del implemento de seguridad cuestionado. Deberá proceder de igual forma en caso de deterioro, durante el trabajo.
f. Cuando el deterioro de un equipo de protección personal sea causado por mal uso del mismo, el trabajador asumirá el costo del implemento de seguridad personal.

Artículo 65°.- Implementos Básicos de Protección Personal

a. Los implementos básicos de protección personal que se detallan a continuación, son de uso obligatorio mientras el trabajador permanezca en cualquier instalación eléctrica:
   - Casco dieléctrico
   - Zapatos dieléctricos
   - Ropa de trabajo
b. Cabe indicar que utilizará protección adicional de acuerdo al trabajo a realizar. Está totalmente prohibido alterar, modificar o darles otro uso que no sea el indicado.
c. Para trabajos u obras que encierren riesgos especiales, la empresa proporcionará al trabajador implementos, herramientas y/o equipos de protección personal adicionales, que los protejan contra estos riesgos, en las mismas condiciones que en el punto anterior.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

En tal sentido se entregará al trabajador equipos de protección para manos, ojos, oídos, sistema respiratorio, prevención de caídas, etc., los cuales serán de uso obligatorio.

Artículo 66°.- Ropa de Trabajo

a. Todo el personal de la Central Hidroeléctrica San Gabán II, usarán obligatoriamente, la ropa de trabajo entregada por la empresa, cuando esté dentro de las instalaciones y en las áreas de trabajo, conforme a lo establecido en el artículo 80º del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad.
b. Así mismo todos los trabajadores de SAN GABAN S.A. están obligados a usar la ropa correspondiente al año en curso desde el momento que reciben su dotación.
c. No se usarán prendas de vestir sueltas, desgastadas, desgarradas o rotas, ni cadenas de llaveros o de relojes, anillos o medallas, ni accesorios similares cerca de maquinarias en movimiento o en trabajos eléctricos y/o de mantenimiento.

Artículo 67°.- Arneses

a. Es obligatorio el uso de arneses de seguridad en situaciones de riesgos de caída de altura superior a 1,80 m, considerando las siguientes pautas:
    i. No será permitido el uso de correa de posicionamiento 100% de cuero, ni cuerdas o sogas de material orgánico.
    ii. Las partes metálicas serán de una sola pieza y resistencia superior a la del arnés.
    iii. Se inspeccionará siempre el arnés antes de su uso. Cuando tengan cortes, grietas, o deshilachadas, que comprometen su resistencia, serán dados de baja y destruidos
    iv. Estarán provistos de anillos por donde pasará la cuerda salvavidas y aquellas no deberán ir sujetas por medio de remaches.
    v. Las cuerdas de cable metálico deberán ser utilizadas en operaciones donde una cuerda podría ser cortada. Las cuerdas de cable metálico no deberán ser utilizadas en las proximidades de líneas o equipos energizados.
b. Los arneses y sus partes metálicas serán examinados por el trabajador o supervisor antes de ser usados y aquellas que se encuentren defectuosas serán dadas de baja y destruidas.

Artículo 68°.- Protección de la Cabeza

a. Todo el personal de la empresa, incluyendo a los visitantes, deberán usar obligatoriamente cascos de seguridad cuando se encuentren en las instalaciones y/o proyectos en ejecución, exceptuando en las oficinas.
b. Cuando se use casco de seguridad, deberá tenerse especial cuidado en mantener la cabeza separada del casco mismo, mediante el ajuste correcto de la banda de soporte (tafilete).

Artículo 69°.- Protección de la Vista

a. Los trabajadores que ejecuten trabajos que puedan poner en peligro sus ojos, dispondrán de protección apropiada, como son: lentes, caretas, visores.
b. Para los trabajos de soldadura por arco, es obligatorio usar careta de protección, y para trabajos de soldadura oxiacetilénica, debe usarse luna de color verde de grado 5.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

c. El tipo de anteojos protectores, caretas, máscaras, capuchas antiácidas, etc., estará de acuerdo a los trabajos que se realice. En éste sentido su empleo será obligatorio en los siguientes trabajos:
   i. Uso de esmeriles
   ii. Picado, corte o perforación de piedra, ladrillo, concreto, brea dura, o cualquier otro material que pueda expulsar partículas
   iii. Uso de aire para limpieza, de polvo o partículas metálicas
   iv. Rasqueteado o limpieza de superficies metálica
   v. En cualquier trabajo en que partículas extrañas puedan herir los ojos
   vi. Ambientes al aire libre expuestos a rayos solares intensos

Artículo 70°.- Protección de los Oídos

a. En las áreas de trabajo, donde el nivel de ruido sobrepase los 85 decibeles (dB), será obligatorio el uso permanente de protectores auditivos. En las Casas de Máquinas de la central hidroeléctrica San Gabán II es obligatorio el uso de protección auditiva en todo momento. En los casos donde la exposición al ruido sea mayor a 60 (dB) y por ocho horas continuas o más, los trabajadores deberán usar obligatoriamente su protección auditiva.
b. Los implementos de protección auditiva son de uso individual y personal y pueden ser tapones endoaurales, protectores auriculares con filtro, orejeras de almohadilla, discos o casquetes anti ruidos o dispositivos similares.

Artículo 71°.- Protección de Vías Respiratorias

a. Todo trabajador será protegido contra los riesgos al aparato respiratorio originado por: polvos, humos o nieblas, gases y vapores tóxicos.
b. Los equipos protectores del aparato respiratorio que se utilicen reunirán los siguientes requisitos y condiciones:
   i. Serán de diseño anatómico y ajustadas al contorno facial, cuyo material en contacto será de goma, especialmente tratada o de neopreno.
   ii. Se mantendrá su conservación y se vigilará su utilidad.
   iii. Sólo se utilizará respiradores o mascarillas con filtros en áreas donde existan riesgos indicados en el estudio correspondiente (escasa ventilación, con nieblas, polvos, partículas o vapores orgánicos). Los filtros serán reemplazados cuando se saturen o en función del tiempo de utilización, lo que ocurra primero.
   iv. Se almacenarán en compartimientos secos, amplios y de temperatura adecuada.
c. Se utilizarán los equipos de respiración autónoma en atmósferas carentes de oxigeno o limites altos de toxicidad. Toda persona que tenga que utilizar este equipo, deberá ser adiestrado en:
   i. El método apropiado, para colocarse la máscara y ajustarla rápidamente a la cara;
   ii. El uso apropiado del equipo bajo condiciones de emergencia.

Artículo 72°.- Protección de las Extremidades Superiores

a. Para dotar de guantes a los trabajadores, la empresa tomará en consideración, los riesgos a los cuales el trabajador puede estar expuesto y a la necesidad del movimiento libre de los dedos. Es obligatorio el uso de guantes en los trabajos donde las manos están expuestas a esfuerzos, golpes, carburantes o sustancias químicas, etc.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

b. No usarán guantes, aquellos trabajadores que operen máquinas en las cuales la mano pueda ser atrapada por partes en movimiento.
c. En los trabajos en líneas, equipos o maniobras con electricidad, se emplearán guantes aislantes o dieléctricos (normalizados) deben cumplir con la norma IEC 903 "Specification for Gloves and Mitts of Insulating Material for Live Working" y/o Sobreguantes de cuero cuando sea apropiado para labor especifica que desarrollen, los guantes dieléctricos deben estar en buen estado que lleven marcado el voltaje máximo para lo cual han sido fabricados, éstos deberán ser probados periódicamente con una bomba neumática para descartar perforaciones.
d. El personal que manipule objetos con borde agudos o abrasivos, estará en la obligación de usar guantes de material fuerte y de ser necesario con refuerzos especiales.
e. En los trabajos de soldadura eléctrica o autógena, se empleará guantes de mangas de cuero al cromo o su equivalente.
f. Para la manipulación de ácidos o sustancias corrosivas se empleará guantes de manga larga de neopreno o su equivalente.

Artículo 73°.- Protección de las Extremidades Inferiores

a. Todo el personal de la Central Hidroeléctrica, incluyendo al personal de la Gerencia Comercial y empresas contratistas, está obligado a usar zapatos de seguridad, los que deberán ser usados para ingresar a la Casa de Maquinas, Subestación, Obras de cabecera e instalaciones que por el riesgo de electrocución sea latente inclusive al visitar otras empresas.
b. El calzado que se dote a los trabajadores expuestos a riesgo eléctrico será de suela aislante y no contendrá elemento metálico. Para proteger de Impactos, aplastamientos y golpes: se usará calzados con puntera de seguridad (punta reforzada) para la protección de los dedos, para la protección contra la humedad y el agua: se empleará botas de jebe de media caña y caña completa, para la protección contra líquidos corrosivos o químicos: se emplearán calzado de neopreno para ácidos, grasas, gasolina, entre otros o similar.

TÍTULO IX
ACCIDENTES Y ENFERMEDADES PROFESIONALES

Artículo 74°.- Accidentes e Incidentes

a. Todo accidente con lesión personal o daño a la propiedad, deberá ser reportado inmediatamente al jefe inmediato superior del accidentado y directamente al Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional, a efecto de convocar de inmediato a una reunión de carácter extraordinario al Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo de la sede. El Jefe inmediato superior del accidentado en coordinación con el Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional, reportará a la Gerencia de Producción (Villa San Gabán) o a la Gerencia de Administración y Finanzas (Puno) para emitir el respectivo informe al MINTRA, los accidentes graves o fatales antes de las 24 horas de ocurrido, de acuerdo al Reglamento. De igual modo, con copia de lo acontecido al Administrador de la C.H San Gabán II y/o Jefe de Recursos Humanos para su atención adecuada y oportuna del trabajador; y para las comunicaciones y trámites necesarios conforme a Ley para la debida atención del seguro.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

b. Los incidentes serán registrados inmediatamente y publicados mediante un Reporte de Incidentes, los que deberán ser debidamente archivados en la Jefatura de Seguridad y Salud Ocupacional. Los incidentes serán tratados de acuerdo al procedimiento vigente del SGI. El Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional deberá informar sobre el tratamiento, la situación y cierre del incidente, asimismo debe informar en forma oportuna al trabajador involucrado.

Artículo 75°.- Investigación de Accidentes y/o Incidentes

a. La investigación de un accidente o incidente, tendrá como fin prevenir la ocurrencia de un accidente o incidente similar. Esta investigación se realizará a través del ***Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo*** y se realizará de acuerdo al Procedimiento EGEESG-P-P-24 "Investigación de Accidentes e Incidentes".
b. Los informes de investigación de accidentes se elaborarán en el formato establecido por el ***procedimiento EGESG-P-P-24***; cuyas copias serán remitidas al Administrador de la Central Hidroeléctrica y la Oficina de Recursos Humanos de la Sede.

Artículo 76°.- Estadísticas de Accidentes

a. Las estadísticas de accidentes servirán para evaluar la efectividad del programa de Seguridad y Salud Ocupacional, así como planificar las futuras actividades.

Artículo 77°.- Enfermedades Ocupacionales

a. Se realizarán estudios e investigaciones para detectar riesgos que puedan causar enfermedades ocupacionales y profesionales cuando sean pertinentes.
b. El Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional en coordinación con el Médico de la Posta Médica actualizará el registro de enfermedades profesionales.
c. Cuando sea pertinente la organización contará con la asesoría de un médico colegiado con experiencia, especializado en Salud Ocupacional, quien emitirá la opinión que se solicite.

TÍTULO X
SALUD OCUPACIONAL

Artículo 78°.- De las enfermedades ocupacionales

a. SAN GABAN S.A. realiza reconocimientos médicos de sus trabajadores y verifica que los contratistas hagan lo mismo con sus trabajadores mediante los Supervisores del contrato.
b. El trabajador que padezca de alguna enfermedad que afecte su capacidad y seguridad en el trabajo, deberá poner en conocimiento de su Jefe inmediato para que adopte las medidas que procedan, especialmente si padece de vértigo, epilepsia, mareos, afección cardiaca.
c. Cuando a juicio de la empresa se presuma riesgos de enfermedades profesionales, los trabajadores tendrán la obligación de someterse a los exámenes que dispongan los servicios médicos, en la oportunidad y lugar que ellos determinen.
d. La posta medica de la Central Hidroeléctrica San Gabán II cuenta con un registro de enfermedades ocupacionales, cuya documentación se encuentra en poder del médico del Centro Médico, en el que se encuentra la información de los exámenes médicos anuales realizados al personal.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

e. Se realizarán estudios e investigaciones para detectar riesgos que puedan causar enfermedades ocupacionales y profesionales cuando sean pertinentes.
f. El Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional en coordinación con el Médico de la Posta Médica actualizarán el registro de enfermedades profesionales.
g. Cuando sea pertinente la organización contará con la asesoría de un médico colegiado con experiencia, especializado en Salud Ocupacional, quien emitirá la opinión que se solicite.

Artículo 79°.- Ruidos y Vibraciones

a. En los lugares de trabajo en lo posible, se evitarán los ruidos y vibraciones desde su origen. La Jefatura de Mantenimiento y el Jefe de Operaciones respectivamente serán los responsables de verificar los ruidos y medir las vibraciones de los grupos principales y equipos auxiliares según el programa de mantenimiento.
b. Los dispositivos de protección personal auditiva serán seleccionados en función de la calidad y magnitud del ruido que se desea controlar.
c. Se deberá contar con un estudio de ruido el que deberá incluir lo siguiente:
   - Identificación de las fuentes primarias y secundarias de generación de los ruidos.
   - Medición de la intensidad de los ruidos en las fuentes identificadas, estableciendo la metodología del mapeo de los mismos y los equipos de medición.
   - Análisis de los resultados obtenidos, comparándolos con el límite permisible
   - Selección de los métodos de atenuación.

Artículo 80°.- Temperatura

a. En instalaciones cerradas como la Central Hidroeléctrica, se mantendrá una temperatura adecuada al tipo de trabajo que se ejecuta. Mediante el sistema de ventilación al interior de la Casa Máquinas y Subestación, deberá realizarse el monitoreo en forma permanente de los principales ambientes de las instalaciones de la Casa de Máquinas y Subestación, a cargo de la jefatura de Seguridad y Salud Ocupacional.
b. En el caso de las oficinas administrativas, el Administrador de la Villa de Residentes velará por la temperatura adecuada en dichos ambientes.
c. Las partes de un equipo o maquinaria de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas, contra riesgos de contacto o de proximidad de los trabajadores.

Artículo 81°.- Ventilación

a. Las emanaciones, polvo, gases y vapores producidos o desprendidos de los procedimientos industriales, serán extraídas en lo posible, en su lugar de origen y no se permitirá que se difundan en la atmósfera del local de trabajo. La Jefatura de Mantenimiento realizará los monitoreos del flujo de aire de los sistemas de ventilación.
b. Las condiciones atmosféricas en el lugar de trabajo se mantendrán por medio natural y/o artificial, a fin de evitar el insuficiente suministro de aire.
c. En las áreas de centro de trabajo se evitará, malos olores manteniéndose en lo posible condiciones atmosféricas adecuadas.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Artículo 82°.- Radiación Electromagnética

a. La Jefatura de Seguridad y Salud Ocupacional realiza la medición de los niveles de radiación electromagnética en las instalaciones de la Villa de Residentes, Obras de Cabecera, Casa de máquinas y Subestación con la finalidad de informar a los trabajadores y proteger su salud mediante señalizaciones. Cuando corresponda se realizará estudios para proteger la salud de los trabajadores.
b. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda dar lugar a proyecciones o radiaciones peligrosas, sea durante su funcionamiento o en caso de anomalía previsible, deberán adoptarse las medidas de prevención o protección adecuadas para garantizar la seguridad de los trabajadores que los utilicen o se encuentren en sus proximidades.

Artículo 83°.- Ergonomía

a. Las Empresa efectuará un estudio ergonómico dada dos años y deberá aplicar las técnicas ergonómicas adecuadas a fin de ubicar a los trabajadores en sus puestos de trabajo según sus aptitudes y capacidades proporcionándoles un ambiente adecuado.
b. Se deberá tomar en cuenta la interacción hombre – máquina – ambiente.
c. Se deberá identificar los factores, evaluar y controlar los riesgos ergonómicos de manera que la zona de trabajo sea segura, eficiente y cómoda, considerando los siguientes aspectos:

- Diseño de lugar de trabajo
- Posición en el lugar de trabajo
- Manejo manual de cargas
- Carga limite recomendada
- Posicionamiento postural en los puestos de trabajo
- Movimiento repetitivo
- Ciclos de trabajo – descanso
- Sobrecarga perceptual y mental, equipos y herramientas en los puestos de trabajo

Artículo 84°.- Agentes Biológicos

a. Se deberá de identificar los peligros, evaluando y controlando los riesgos, monitoreando los agentes biológicos tales como:
    - Mohos
    - Hongos
    - Bacterias
    - Parásitos gastrointestinales y otros agentes que puedan presentarse en las labores e instalaciones.

TÍTULO XI
MEDIDAS DISCIPLINARIAS

Artículo 85°.- Faltas y Sanciones

a. La responsabilidad por incumplimiento de las disposiciones establecidas en el presente Reglamento y demás disposiciones complementarias corresponde a todo el personal de la empresa, de contratistas y de terceros.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

b. La empresa se reserva el derecho de aplicar penalidades, suspender o anular contratos con empresas contratistas por el incumplimiento de las Normas de Seguridad y Salud Ocupacional.
c. Las empresas contratistas son responsables frente a SAN GABAN S.A. y ante terceros respecto al cumplimiento del Reglamento de Seguridad y Salud en ***el*** Trabajo con Electricidad y demás normas legales aplicables a su actividad.
d. El Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, y Jefaturas de Área son los organismos para la imposición de medidas disciplinarias a quienes incumplan normas e instrucciones de Seguridad y Salud Ocupacional.
e. A fin de garantizar el orden, la disciplina y la moralidad dentro de la Empresa, se establecen las siguientes medidas disciplinarias:
    i. Amonestación verbal.
    ii. Amonestación escrita.
    iii. Suspensión.
    iv. Despido.
f. El incumplimiento del presente Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo, conllevará a una sanción de acuerdo al Reglamento Interno de Trabajo. El incumplimiento será previamente investigado y evaluado por el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.
g. Cuando al trabajador, le sea aplicable la sanción, podrá solicitar apelación y reconsideración en un plazo no mayor de 3 días calendarios, luego de ello será definitiva e inapelable.

Artículo 86°.- Actos y Condiciones Sub Estándares

Los actos y condiciones sub estándares son la fuente inmediata de la generación de accidentes de trabajo por lo cual se debe tomar en cuenta no incurrir en estas prácticas.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ITEM	ACTOS Y CONDICIONES SUB ESTANDARES	NIVEL DE RIESGO		
1	No Mantener el orden y limpieza del lugar de trabajo	BAJO		
2	Obstaculizar o inhabilitar los equipos contra incendio, salidas de emergencia y zonas de seguridad.	BAJO		
3	Impedir el desarrollo de la reuniones de capacitación de seguridad	BAJO		
4	No utilizar el uniforme de trabajo y el equipo de protección personal otorgado por la empresa durante las actividades que se están realizando en las instalaciones de San Gabán S.A	BAJO		
5	No señalizar la zona de trabajo con malla de seguridad o cinta de señalización.	BAJO		
6	Destruir avisos, carteles, afiches, instrucciones y reglamentos de seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.	BAJO		
7	No utilizar el cinturón de seguridad cuando se encuentra en un vehículo.		MEDIO	
8	Operar maquinaria y vehículos para los cuáles no tiene autorización.		MEDIO	
9	Usar herramientas de corte (esmeril, máquina de soldar, etc.) en lugares con evidente presencia de productos inflamables.		MEDIO	
10	No hacer uso o inhabilitar los equipos de protección colectiva designados para los trabajos a realizar		MEDIO	ALTO
11	Usar Maquinaria pesada como sistemas para elevar personas.		MEDIO	ALTO
12	Usar equipos de izaje deteriorados para maniobras (estrobos, eslingas, grilletes, ganchos, etc.).		MEDIO	ALTO
13	Utilizar herramientas, equipos, implementos de seguridad, máquinas, vehículos defectuosos y/o que no hayan sido inspeccionados.		MEDIO	ALTO
14	Generar fuego en lugares donde exista material inflamable con peligro de explosión o donde exista prohibición de hacerlo tales como almacenes que contengan material inflamable.		MEDIO	ALTO
15	Hacer bromas y/o provocar distracción durante la realización de los trabajos que involucren alto riesgo.		MEDIO	ALTO
16	No efectuar el análisis de seguridad de las tareas - AST previo a la actividad a realizar.		MEDIO	ALTO
17	No prever equipos adecuados para una actividad.		MEDIO	ALTO
18	Soldar o calentar tambores vacíos o envases que hayan contenido algún tipo de aceite o combustible.		MEDIO	ALTO
19	Ingresar a todo lugar de trabajo definido como peligroso a quienes no estén debidamente autorizados para hacerlo.		MEDIO	ALTO
20	Asistir con síntomas de haber ingerido bebidas alcohólicas al trabajo.		MEDIO	ALTO
21	Incumplimiento al reglamento interno de seguridad y salud ocupacional, estándares, procedimientos, instructivos.		MEDIO	ALTO
22	Presionar a cualquier trabajar a iniciar actividades sin haber solicitado su SCTR, Charla de Inducción.		MEDIO	ALTO
23	No paralizar o suspender de manera inmediata los trabajos y actividades que se efectúen, en aplicación a las normas sobre seguridad y salud que impliquen graves riesgos para la vida y salud de los trabajadores o terceros.			ALTO
24	No obedecer en la suspensión de un trabajo que se haya calificado de alto riesgo para los trabajadores propios o terceros.			ALTO
25	La concurrencia en estado de embriaguez o bajo la influencia de drogas o sustancias estupefacientes para realizar trabajos de alto riesgo.			ALTO
26	Viajar en vehículos o trasladarse en máquinas que no están diseñadas y habilitadas especialmente para el transporte de personal, tales como montacargas, grúas, camiones de transporte de carga, etc.			ALTO
27	Exponerse a la ocurrencia de accidente o exponer a otros, (no anclarse durante trabajos en altura, no revelar tensión, no colocar puestas a tierra, etc.).			ALTO

TÍTULO XII
DISPOSICIONES

Artículo 87°.- Disposiciones complementarias

Son instrumentos de Seguridad y Salud Ocupacional complementarios al presente Reglamento:

a. Programa Anual y Mensual de Seguridad.
b. Procedimientos, instructivos, manuales, planes de actividades.
c. Hojas de Seguridad, MSDS.
d. Directivas de Seguridad.
e. Boletines, afiches, carteles, mensajes y otros dispositivos de Seguridad.
f. Planes y programas complementarios (Plan de Manejo de Materiales Peligrosos, Plan de Saneamiento Ambiental, etc.).

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Artículo 88°.- Disposiciones finales

a. Todo personal de la empresa, cual fuere su jerarquía estará subordinado a las normas de seguridad establecidas en el presente Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.
b. El presente Reglamento será revisado y aprobado por el Comité Central de SAN GABAN S.A. para ser elevado a la Gerencia General quien pondrá a disposición de la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas y OSINERGMIN.
c. La Jefatura de Seguridad y Salud Ocupacional velará por la actualización y renovación del presente Reglamento en coordinación con las gerencias y jefaturas pertinentes.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ANEXOS

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ANEXO N°1

CÓDIGO DE COLORES PARA LA SEGREGACIÓN DE LOS RESIDUOS

TIPO	***RESIDUOS AMBITO NO MUNICIPAL***			***RESIDUOS AMBITO MUNICIPAL***		
	COLOR	***TIPO***	***PAUTA***	***COLOR***	***TIPO***	***PAUTA***
RESIDUOS NO PELIGROSOS	***AMARILLO***	***METALES***	***Virutas metálicas, trozos de metal,***	***VERDE***	***APROVECHABLES***	***Papel y cartón, Vidrio Plástico, Textiles, Madera Cuero, Empaques, compuestos (tetrabrik1) Metales (latas, entre otros)***
	PLOMO	***VIDRIOS***	***Botellas de bebidas, gaseosas, licor, cerveza, vasos, envases de alimentos, perfumes, etc.***			
	AZUL	***PAPEL Y CARTÓN***	***Periódicos, revistas, folletos, catálogos, impresiones, fotocopias, papel, sobres, cajas de cartón, guías telefónicas, etc.***	***NEGRO***	***NO APROVECHABLES***	***Papel encerado, metalizado, Cerámicos Colillas de cigarro Residuos sanitarios (papel higiénico, pañales, paños húmedos, entre otros)***
	BLANCO	***PLÁSTICO***				
	NEGRO	***NO APROVECHABLES***	***Todo lo que no se puede reciclar y no se cataloga como residuo peligroso: restos de la limpieza de las habitaciones y del aseo personal, toallas higiénicas, pañales desechables, colillas de cigarros, trapos de limpieza, cuero, zapatos, entre otros.***	***MARRÓN***	***ORGÁNICOS***	***Restos de alimentos Restos de poda Hojarasca***
	MARRÓN	***ORGÁNICOS***	***Restos de preparación de alimentos, de comida, de jardinería o similares.***			
RESIDUOS PELIGROSOS	***ROJO***	***PELIGROSOS***	***Baterías de autos, pilas, cartuchos de tinta, lámparas fluorescentes, botellas de reactivos químicos, aceites lubricantes, trapos industriales, waypes, pintura, entre otros.***	***ROJO***	***PELIGROSOS***	***Pilas, Lámparas y luminarias, Medicinas vencidas, Empaques de plaguicidas, Otros.***

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ANEXO N°2

LISTA DE INSTRUCTIVOS PARA ACTIVIDADES OPERACIONALES

EGESG-I-P-02	Operación Toma
EGESG-I-P-03	Llenado y Vaciado Túnel de Aducción
EGESG-I-P-04	Arranque y Conexión al Sistema
EGESG-I-P-05	Control y Supervisión Durante la Marcha
EGESG-I-P-06	Parada de Unidad
EGESG-I-P-07	Conexión de Tierras Temporarias
EGESG-I-P-08	Revelado de Tensión
EGESG-I-P-09	Medición de Termovisión
EGESG-I-P-10	Inspección Rigurosa de la Línea y sus Estructuras
EGESG-I-P-18	Supervisión Durante la Marcha de los Grupos en Casa de Máquinas
EGESG-I-P-52	Desenergización y Puesta a Tierra Celda 13.8 kV SSAA de la SE 90LGA005TB
EGESG-I-P-53	Desenergización y Puesta a Tierra Línea 13.8 kV SE-CM 90LGA006TB
EGESG-I-P-54	Desenergización y Puesta a Tierra Línea 13.8 kV SE-CM 90LGA007TB
EGESG-I-P-55	Desenergización y Puesta a Tierra Línea 13.8 kV SE-OC 90LGA003TB
EGESG-I-P-56	Restablecimiento Después de Disparo General con Pérdida de Servicios Auxiliares
EGESG-I-P-57	Restablecimiento de los Grupos Después de una Parada por Mantenimiento Programado
EGESG-I-P-38	Desenergización de las Líneas de Transmisión en 138 kv
EGESG-I-P-39	Energización de la Línea de Transmisión en 138 kv

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ANEXO N°3

LISTA DE INSTRUCTIVOS PARA ACTIVIDADES CONEXAS

EGESG-I-P-11	Perfilado de Aisladores
EGESG-I-P-12	Medición de Resistencia de Contacto en Interruptores
EGESG-I-P-13	Mantenimiento de Puesta a Tierra de Líneas de Transmisión
EGESG-I-P-14	Limpieza de Aisladores en Torres de Alta Tensión
EGESG-I-P-15	Incremento de un Elemento Aislador
EGESG-I-P-16	Cambio de Cadena de Aisladores de Suspensión
EGESG-I-P-17	Reparación de Conductores
EGESG-I-P-19	Embreado de Patas de las Estructuras
EGESG-I-P-20	Mantenimiento Preventivo de Cajas de Fibra Óptica
EGESG-I-P-22	Cambio de Perfiles en las Estructuras
EGESG-I-P-23	Cambio de Conductor ***de*** la Línea de Transmisión
EGESG-I-P-24	Mantenimiento y Pruebas de Relé ***de*** Distancia General Electric Tipo DLP
EGESG-I-P-26	Mantenimiento de Franja de Servidumbre
EGESG-I-P-27	Compactado de Pata de las Estructuras
EGESG-I-P-28	Apertura de Cuello Muerto ***en una*** Torre de Anclaje
EGESG-I-P-29	Cierre de Cuello Muerto de Torre de Anclaje
EGESG-I-P-51	Sistema Contraincendios del Edificio de Control
EGESG-I-E-58	Mantenimiento de Presas Hídricas, Embalses Estacionales
EGESG-I-P-59	Limpieza del Embalse Regulador
EGESG-I-P-62	Limpieza de las Rejas
EGESG-I-P-63	Manejo de Dispositivos de Bloqueo Múltiples y Candados de Seguridad
EGESG-I-P-90	Mantenimiento de los motores de las bombas de agua tratada del sistema de refrigeración (SRB)
EGESG-I-P-91	Cambio de aguja de los inyectores de las turbinas
EGESG-I-P-92	Cambio de rodete de las turbinas
EGESG-I-P-93	Limpieza e inspección de placas y sellos de los intercambiadores de calor SRB del sistema de refrigeración de grupos
EGESG-I-P-94	Inspección y reapriete de los tirantes del estator de los generadores
EGESG-I-P-95	Mantenimiento de los servomotor de deflectores de las turbinas
EGESG-I-P-96	Reparación de los inyectores de las turbinas
EGESG-I-P-97	Mantenimiento de los motores de las bombas de agua tratada del sistema de refrigeración de climatización SRX
EGESG-I-P-98	Tratamiento de aceite dieléctrico por termovacío
EGESG-I-P-99	Limpieza e inspección de placas y sellos de los intercambiadores de calor SRX del sistema de refrigeración climatización
EGESG-I-P-100	Cambio de boquilla de los inyectores de la turbina

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

EGESG-I-P-101	Cambio de flotadores de nivel (boya) del pozo de agua cruda - bombas de agua cruda SRA
EGESG-I-P-102	Inspección y limpieza del cojinete guía empuje de los generadores
EGESG-I-P-103	Inspección y limpieza de la celda neutra GTA001 AR de los generadores
EGESG-I-P-104	Inspección y limpieza de transformador de excitación grupo
EGESG-I-P-105	Limpieza del filtro del extractor de polvo de carbón de los generadores
EGESG-I-P-106	Medición de asilamiento del estator de los generadores
EGESG-I-P-107	Medición del aislamiento de los rotores de los generador
EGESG-I-P-108	Medición del aislamiento de los devanados de los transformadores de potencia de 62.5 MVA
EGESG-I-P-109	Inspección y reparación de las electrobombas sumergibles FLYGT CP3300.181 HT de agua cruda
EGESG-I-P-110	Linealización de la ley de conjugación de inyectores y deflectores de las turbinas.
EGESG-I-P-111	Puesta en escala de las señales de posición de los inyectores y deflectores de las turbinas
EGESG-I-P-112	Inspección de infiltraciones al aceite y estator de las electrobombas sumergibles Flygt CP3300
EGESG-I-P-113	Puesta en escala en caliente de los captadores de posición de inyectores y deflectores de las turbinas
EGESG-I-P-114	Cambio de inyectores de las turbinas
EGESG-I-P-119	Inspección de la protección (Mínicas II) de las electrobombas sumergibles FLYGT CP3300
EGESG-I-P-120	Inspección y limpieza del pozo de agua cruda y control de nivel: bombas sumergibles FLYGT 20SRA
EGESG-I-P-122	Inspección y limpieza de la válvula antiretorno de las bombas sumergibles Flygt 20SRA
EGESG-I-P-125	Limpieza y verificación de accesorios de los reservorios de agua cruda
EGESG-I-P-127	Mantenimiento y limpieza de los elementos del filtro automáticos de agua cruda Philips VWS 20SRA
EGESG-I-P-134	Pruebas y Mediciones de un cableado de fibra óptica
EGESG-I-P-136	Verificación de apertura y cierre de los inyectores y deflectores de turbinas
EGESG-I-P-137	Empalme de fibra óptica en la subestación
EGESG-I-P-138	Empalme de fibra óptica en torre de transmisión 13.8 kV
EGESG-I-P-139	Mantenimiento a un sistema de cableado por fibra óptica
EGESG-I-P-140	Mantenimiento Plan 2 de las válvulas de admisión
EGESG-I-P-141	Desmontaje, reparación y montaje de servomotor de los deflectores

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

EGESG-I-P-142	Desmontaje, reparación y montaje de la cuba - cojinete guía de la turbina
EGESG-I-P-143	Mantenimiento Plan 1 de las turbinas - rodetes
EGESG-I-P-145	Inspección y limpieza del filtro de aire de la unidad de tratamiento de aire principal
EGESG-I-P-146	Mantenimiento de las bombas de agua helada - DEM del sistema de ventilación y climatización
EGESG-I-P-148	Limpieza de filtros de los grupos frigoríficos
EGESG-I-P-149	Alineamiento de poleas (cambio de faja) de los ventiladores de extracción primaria Nº 1 y 2 - 20DVM101/102ZV
EGESG-I-P-150	Cambio de faja y alineamiento de las poleas - ventilador principal de la casa de máquinas 20DVM001KT
EGESG-I-P-152	Alineamiento de poleas (cambio de faja) de los ventilador de extracción secundaria 20DVM107/108 ZV
EGESG-I-P-154	Llenado y Vaciado de los Reservorios 001BA y 002BA
EGESG-I-P-157	Funcionamiento del Sistema Contraincendios de los Transformadores de Potencia
EGESG-I-P-158	Operación Manual de la Puesta en Marcha de los Equipos Generadores de la CH SG II
EGESG-I-P-159	Uso de Equipos de Seguridad Contraincendios
EGESG-I-P-160	Toma de Lecturas de Medidores de Grupos, Líneas de Transmisión y SS. AA.
EGESG-I-P-161	Maniobras, Operación y Supervisión Mediante los IHM en Casa de Máquinas
EGESG-I-P-162	Maniobras para el Mantenimiento de los Intercambiadores de Calor SRA, SRB y SRX
EGESG-I-P-163	Intervención en Equipos
EGESG-I-P-164	Operación del Sistema Contraincendios JPL y JPM
EGESG-I-P-165	Sistema de Refrigeración de Casa de Máquinas
EGESG-I-P-166	Regulación de Velocidad de los Grupos Generadores
EGESG-I-P-167	Sistema Contraincendios de los Grupos Generadores
EGESG-I-P-171	Operación Manual para la Puesta en Marcha del Grupo Diésel de Sub Estación CH SG II
EGESG-I-P-174	Almacenamiento, Manipulación y Transporte de Materiales Peligrosos
EGESG-I-P-175	Trabajos en Altura
EGESG-I-P-176	Uso de Andamios y Escaleras
EGESG-I-P-177	Manejo de Equipos de Protección Personal
EGESG-I-P-178	Maniobras de Izaje de Carga
EGESG-I-P-179	Almacenamiento y Manipulación de Gases Comprimidos
EGESG-I-P-180	Trabajos de Soldadura

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

EGESG-I-P-181	Trabajos en Espacios Confinados
EGESG-I-P-182	Uso de Equipos de Prueba y Herramientas Eléctricas Portátiles
EGESG-I-P-183	Manipulación y Disposición Final de Aceites Usados
EGESG-I-P-184	Identificación y Señalización de Botellas & Tuberías Mediante Colores
EGESG-I-P-188	Trabajos con Grasas y Líquidos Contaminantes
EGESG-I-P-189	Arranque y Parada de los Grupos Electrógenos de Emergencia de la Villa de Residentes San Gabán
EGESG-I-P-190	Descarga de Petróleo D2 y/o Gasolina a los Tanques de Almacenamiento de Combustible de San Gabán Villa de Residentes San Gabán
EGESG-I-P-191	Control de Botiquines
EGESG-I-P-193	Despacho de combustible en el Grifo de la C.H San Gabán II
EGESG-I-P-194	Operación en Sistema Aislado de la C.H. San Gabán II
EGESG-I-P-195	Gestión de Variables en Controladores PLC
EGESG-I-P-196	Protocolo de Emergencia en Caso de Disturbios Sociales
EGESG-I-P-196	Calibración, Contrastación e Inspección de Equipos e Instrumentos

HUMING INGENIEROS S.A.C. VºBº

ANEXO N°4

Nº REGISTRO:	REGISTRO DE ACCIDENTES DE TRABAJO

DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL:

1 RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	2 RUC	3 DOMICILIO(Dirección, distrito, departamento, provincia)	4 TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	5 Nº TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL

6 COMPLETAR SÓLO EN CASO QUE LAS ACTIVIDADES DEL EMPLEADOR SEAN CONSIDERADAS DE ALTO RIESGO

N° TRABAJADORES AFILIADOS AL SCTR	N° TRABAJADORES NO AFILIADOS AL SCTR	NOMBRE DE LA ASEGURADORA

Completar sólo si contrata servicios de intermediación o tercerización:

DATOS DEL EMPLEADOR DE INTERMEDIACIÓN, TERCERIZACIÓN, CONTRATISTA, SUBCONTRATISTA, OTROS:

7 RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	8 RUC	9 DOMICILIO(Dirección, distrito, departamento, provincia)	10 TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	11 Nº TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL

12 COMPLETAR SÓLO EN CASO QUE LAS ACTIVIDADES DEL EMPLEADOR SEAN CONSIDERADAS DE ALTO RIESGO

N° TRABAJADORES AFILIADOS AL SCTR	N° TRABAJADORES NO AFILIADOS AL SCTR	NOMBRE DE LA ASEGURADORA

DATOS DEL TRABAJADOR:

13 APELLIDOS Y NOMBRES DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO:	14 Nº DNI / CE	15 EDAD

16 ÁREA	17 PUESTODE TRABAJO	18 ANTIGÜEDAD EN EL EMPLEO	19 SEXO F/M	20 TURNO D/T/N	21 TIPODE CONTRATO	22 TIEMPO DE EXPERIENCIA EN EL PUESTO DE TRABAJO	23 N° HORAS TRABAJADAS EN LA JORNADA LABORAL (Antes del accidente)

INVESTIGACIÓN DEL ACCIDENTE DE TRABAJO

24 FECHA Y HORA DE OCURRENCIA DEL ACCIDENTE				25 FECHA DE INICIO DE LA INVESTIGACIÓN			26 LUGAR EXACTO DONDE OCURRIÓ EL ACCIDENTE
DÍA	MES	AÑO	HORA	DÍA	MES	AÑO	

27 MARCAR CON (X) GRAVEDAD DEL ACCIDENTE DE TRABAJO	28 MARCAR CON (X)GRADO DEL ACCIDENTE INCAPACITANTE (DE SER EL CASO)	29 Nº DÍAS DE DESCANSO MÉDICO	30 Nº DE TRABAJADORES AFECTADOS

ACCIDENTE LEVE		ACCIDENTE INCAPACITANTE		MORTAL		TOTAL TEMPORAL		PARCIAL TEMPORAL		PARCIAL PERMANENTE		TOTAL PERMANENTE			

31 DESCRIBIR PARTE DEL CUERPO LESIONADO (De ser el caso):	

32 DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE DE TRABAJO

Describa sólo los hechos, no escriba información subjetiva que no pueda ser comprobada.

Adjuntar:

- Declaración del afectado sobre el accidente de trabajo.
- Declaración de testigos (de ser el caso).
- Procedimientos, planos, registros, entre otros que ayuden a la investigación de ser el caso

33 DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS QUE ORIGINARON EL ACCIDENTE DE TRABAJO

Cada empresa o entidad pública o privada, puede adoptar el modelo de determinación de causas, que mejor se adapte a sus características y debe adjuntar al presente formato el desarrollo de la misma.

34 MEDIDASCORRECTIVAS

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA CORRECTIVA	RESPONSABLE	FECHA DE EJECUCIÓN			Completar en la fecha de ejecución propuesta, el ESTADO de la implementación de la medida correctiva (realizada, pendiente, en ejecución)
		DÍA	MES	AÑO	
1.-					
2.-					

Insertar tantos renglones como sean necesarios.

35 RESPONSABLES DEL REGISTRO Y DE LA INVESTIGACIÓN

Nombre:	Cargo:	Fecha:	Firma:
Nombre:	Cargo:	Fecha:	Firma:

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ANEXO N°5

Nº REGISTRO:	REGISTRO DE ENFERMEDADES OCUPACIONALES

DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL:

1 RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	2 RUC	3 DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	4 TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	5 Nº TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL

6 AÑO DE INICIO DE LA ACTIVIDAD	7 COMPLETAR SÓLO EN CASO QUE LAS ACTIVIDADES DEL EMPLEADOR SEAN CONSIDERADAS DE ALTO RIESGO			8 LÍNEAS DE PRODUCCIÓN Y/O SERVICIOS
	N° TRABAJADORES AFILIADOS AL SCTR	N° TRABAJADORES NO AFILIADOS AL SCTR	NOMBRE DE LA ASEGURADORA	

Completar sólo si contrata servicios de intermediación o tercerización:

DATOS DEL EMPLEADOR DE INTERMEDIACIÓN, TERCERIZACIÓN, CONTRATISTA, SUBCONTRATISTA, OTROS:

9 RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	10 RUC	11 DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	12 TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	13 Nº TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL

14 AÑO DE INICIO DE LA ACTIVIDAD	15 COMPLETAR SÓLO EN CASO QUE LAS ACTIVIDADES DEL EMPLEADOR SEAN CONSIDERADAS DE ALTO RIESGO			16 LÍNEAS DE PRODUCCIÓN Y/O SERVICIOS
	N° TRABAJADORES AFILIADOS AL SCTR	N° TRABAJADORES NO AFILIADOS AL SCTR	NOMBRE DE LA ASEGURADORA	

DATOS REFERENTES A LA ENFERM EDAD OCUPACIONAL

17 TIPO DE AGENTE QUE ORIGINÓ LA ENFERMEDAD OCUPACIONAL (VER TABLA REFERENCIAL 1)	18 N° ENFERMEDADES OCUPACIONALES PRESENTADAS EN CADA MES POR TIPO DE AGENTE												19 NOMBRE DE LA ENFERMEDAD OCUPACIONAL	20 PARTE DEL CUERPO O SISTEMA DEL TRABAJADOR AFECTADO	21 N° TRAB. AFECTADOS	22 ÁREAS	23 N° DE CAMBIOS DE PUESTOS GENERADOS DE SER EL CASO
	AÑO:																
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D					

24 TABLA REFERENCIAL 1: TIPOS DE AGENTES

FÍSICO		QUÍMICO		BIOLÓGICO		DISERGONÓMICO		PSICOSOCIALES	
Ruido	F1	Gases	Q1	Virus	B1	Manipulación inadecuada de carga	D1	Hostigamiento psicológico	P1
Vibración	F2	Vapores	Q2	Bacilos	B2	Diseño de puesto inadecuado	D2	Estrés laboral	P2

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Iluminación	F3	Neblinas	Q3	Bacterias	B3	Posturas inadecuadas	D3	Turno rotativo	P3
Ventilación	F4	Rocío	Q4	Hongos	B4	Trabajos repetitivos	D4	Falta de comunicación y entrenamiento.	P4
Presión alta o baja	F5	Polvo	Q5	Parásitos	B5	Otros, indicar	D5	Autoritarismo	P5
Temperatura (Calor o frío)	F6	Humos	Q6	Insectos	B6			Otros, indicar	P6
Humedad	F7	Líquidos	Q7	Roedores	B7				
Radiación en general	F8	Otros, indicar	Q8	Otros, indicar	B8				
Otros, indicar	F9								

25 DETALLE DE LAS CAUSAS QUE GENERAN LAS ENFERM EDADES OCUPACIONALES POR TIPO DE AGENTE

Adjuntar documento en el que consten las causas que generan las enfermedades ocupacionales y adicionalmente indicar una breve descripción de las labores desarrolladas por el trabajador antes de adquirir la enfermedad.

26 COM PLETAR SÓLO EN CASO DE EM PLEO DE SUSTANCIAS CANCERIGENAS (Re f. D.S. 039-93-PCM / D.S. 015-2005-SA)

RELACIÓN DE SUSTANCIAS CANCERÍGENAS	SE HAN REALIZADO MONITOREOS DE LOS AGENTES PRESENTES EN EL AM BIENTE (SI/NO)

27 MEDIDAS CORRECTIVAS

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA CORRECTIVA	RESPONSABLE	FECHA DE EJECUCIÓN			Completar en la fecha de ejecución propuesta, el ESTADO de la implementación de la medida correctiva (realizada, pendiente, en ejecución)
		DÍA	MES	AÑO	
1.-					
2.-					

Insertar tantos renglones como sean necesarios.

28 RESPONSABLES DEL REGISTRO Y DE LA INVESTIGACIÓN

Nombre:	Cargo:	Fecha:	Firma:
Nombre:	Cargo:	Fecha:	Firma:

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ANEXO N°6

Nº REGISTRO:	REGISTRO DE INCIDENTES PELIGROSOS E INCIDENTES			
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL:				
1 RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	2 RUC	3 DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	4 TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	5 Nº TRABAJADORES EN ELCENTRO LABORAL
Completar sólo si contrata servicios de intermediación o tercerización:				
DATOS DEL EMPLEADOR DE INTERMEDIACIÓN, TERCERIZACIÓN, CONTRATISTA, SUBCONTRATISTA, OTROS:				
6 RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	7 RUC	8 DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	9 TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	10 Nº TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL

DATOS DEL TRABAJADOR (A): Completar sólo en caso que el incidente afecte a trabajador(es).		
11 APELLIDOS Y NOMBRES DEL TRABAJADOR:	12 NºDNI/CE	13 EDAD

14 ÁREA	15 PUESTO DE TRABAJO	16 ANTIGÜEDAD EN EL EMPLEO	17 SEXO F/M	18 TURNO D/T/N	19 TIPO DE CONTRATO	20 TIEMPO DE EXPERIENCIA EN EL PUESTO DE TRABAJO	21 N° HORAS TRABAJADAS EN LA JORNADA LABORAL (Antes del suceso)

INVESTIGACIÓN DEL INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE			
22 ARCAR CON (X) SI ES INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE			
23 INCIDENTE PELIGROSO		24 INCIDENTE	
Nº TRABAJADORES POTENCIALMENTE AFECTADOS		DETALLAR TIPO DE ATENCIÓN EN PRIMEROS AUXILIOS (DE SER EL CASO)	
Nº POBLADORES POTENCIALMENTE AFECTADOS			

25 FECHA Y HORA EN QUE OCURRIÓ EL INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE				26 FECHA DE INICIO DE LA INVESTIGACIÓN			27 LUGAR EXACTO DONDE OCURRIO EL HECHO

28 DESCRIPCIÓN DEL INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE
Describa solo los hechos, no escriba información subjetiva que no pueda ser comprobada. Adjuntar: - Declaración del afectado, de ser el caso. - Declaración de testigos, de ser el caso. - Procedimientos, planos, registros, entre otros que ayuden a la investigación de ser el caso.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

29 DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS QUE ORIGINARON EL INCIDENTE PELIGROSO O INCIDENTE					
Cada empresa, entidad pública o privada puede adoptar el modelo de determinación de las causas que mejor se adapte a sus características.					
30 MEDIDAS CORRECTIVAS					
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA CORRECTIVA A IMPLEMENTARSE PARA ELIMINAR LA CAUSA Y PREVENIR LA RECURRENCIA	RESPONSABLE	FECHA DE EJECUCIÓN			Completar en la fecha de ejecución propuesta, el ESTADO de la implementación de la medida correctiva(realizada, pendiente, en ejecución)
		DÍA	MES	AÑO	
1.-					
2.-					
Insertar tantos renglones como sean necesarios.					
31 RESPONSABLES DEL REGISTRO Y DE LA INVESTIGACIÓN					
Nombre:		Cargo:		Fecha:	Firma:
Nombre:		Cargo:		Fecha:	Firma:

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ANEXO N°7

Nº REGISTRO:	REGISTRO DEL MONITOREO DE AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS, BIOLÓGICOS, PSICOSOCIALES Y FACTORES DE RIESGO DISERGONÓMICOS

DATOS DEL EMPLEADOR:

1 RAZON SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	2 RUC	3 DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	4 ACTIVIDAD ECONÓMICA	5 N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL

DATOS DEL MONITOREO

6 ÁREA MONITOREADA	7 FECHA DEL MONITOREO	8 INDICAR TIPO DE RIESGO A SER MONITOREADO (AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS, BIOLÓGICOS, PSICOSOCIALES Y FACTORES DE RIESGO DISERGONÓMICOS)

9 CUENTA CON PROGRAMA DE MONITOREO (SÍ / NO)	10 FRECUENCIA DE MONITOREO	11 Nº TRABAJADORES EXPUESTOS EN EL CENTRO LABORAL

12 NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN QUE REALIZA EL MONITOREO (De ser el caso)
13 RESULTADOS DEL MONITOREO
14 DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS ANTE DESVIACIONES PRESENTADAS
15 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE LOS RESULTADOS DEL MONITOREO
Incluirlas medidas que se adoptarán para corregir las desviaciones presentadas en el monitoreo.

ADJUNTAR:

-Programa anual de monitoreo.

-Informe con resultados de las mediciones de monitoreo, relación de agentes o factores que son objetos de la muestra, limite permisible del agente monitoreado, metodología empleada, tamaño de muestra, relación de instrumentos utilizados, entre otros.

-Copia del certificado de calibración de los instrumentos de monitoreo, de ser el caso.

17 RESPONSABLE DEL REGISTRO	
Nombre: Cargo: Fecha: Firma:	

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ANEXO N°8

FECHA:		REGISTRO DE CHARLAS DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO, SIMULACROS Y OTROS

DATOS DEL EMPLEADOR:

RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	ACTIVIDAD ECONÓMICA	Nº TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL

MARCAR (X)

CHARLA DE INDUCCIÓN		CAPACITACIÓN		ENTRENAMIENTO		SIMULACRO		OTROS	

NOMBRE DEL CAPACITADOR O ENTRENADOR	
NOMBRE DE LA EMPRESA	
TEMA:	
LUGAR:	
Nº HORAS	

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS CAPACITADOS	Nº DNI	ÁREA	FIRMA	OBSERVACIONES
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

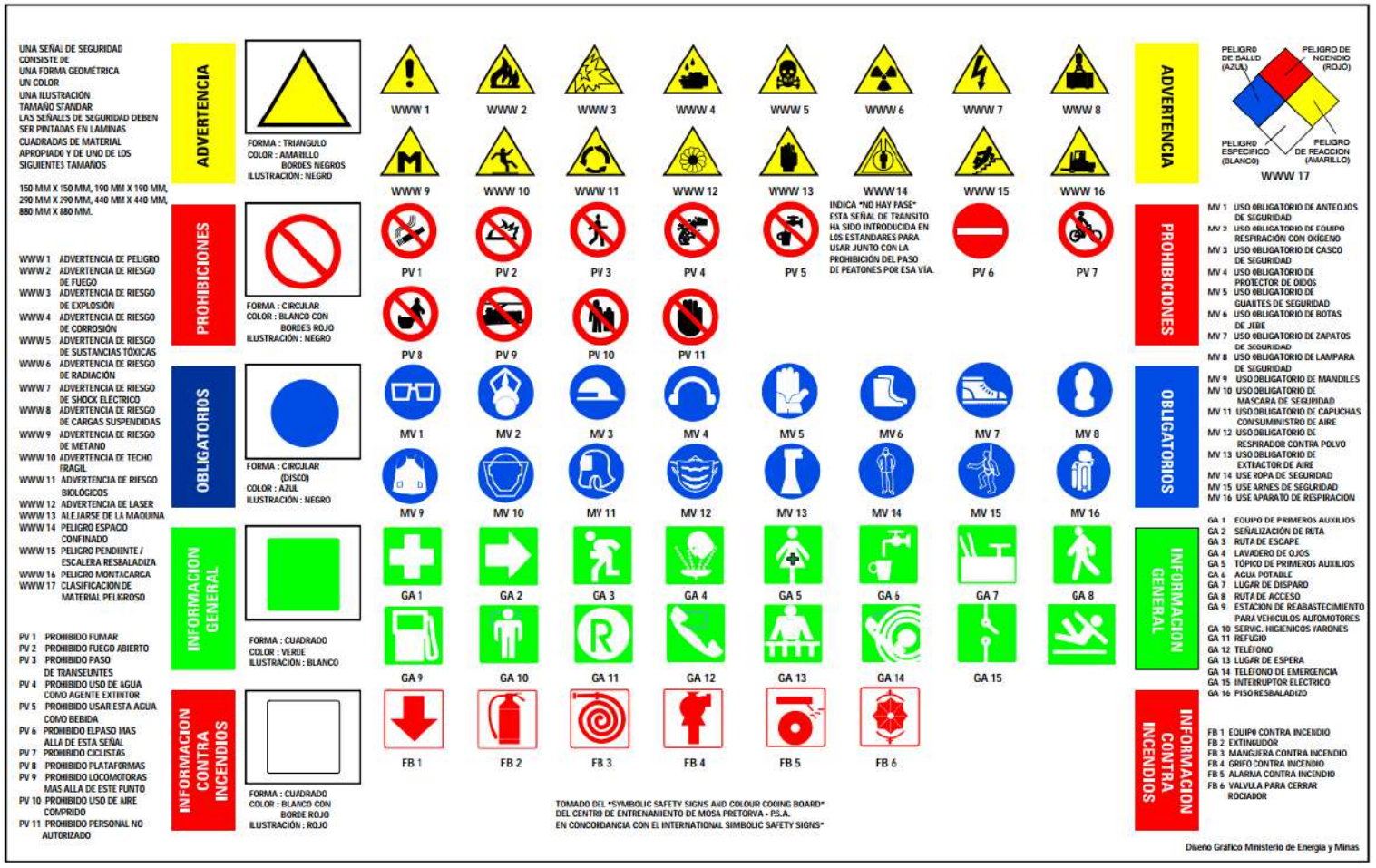
RESPONSABLE DEL REGISTRO:

Nombre:		Firma del Instructor	
Firma			

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ANEXO N° 9

CÓDIGO DE SEÑALES Y COLORES



COMPROMISO DE RESPONSABILIDAD

Yo ……. declaro haber recibido el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A., el cual me comprometo a su cumplimiento.

Entiendo y acepto que el incumplimiento de las normas contenidas en el referido estándar, me someto a las sanciones establecidas.

DNI de Empleado

Empresa y/ o Contratista

Área

Cargo

FIRMA DEL COLABORADOR **FECHA**

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

SAN GABÁN

Creando una Cultura Responsable



Entregamos Crecimiento Sostenible



Actuamos Responsablemente y Somos Transparentes



Cuidamos el Medio Ambiente



Creamos Valor Para las Comunidades



Desarrollamos a Nuestra Gente



Promovemos la Salud y la Seguridad



Apoyamos los Derechos Humanos

ANEXO 09

Test de percolación y el estudio de mecánica de suelos.

Empresa de Generación Eléctrica

San Gaban S.A.

San Gabán

ESTUDIO DE TEST DE PERCOLACIÓN

PARA

"EL PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS DE LA VILLA DE RESIDENTES DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN GABÁN"



AÑO - 2021

SAN GABÁN S.A.
ING° JULIO MEDINA SONCO
SUPERVISIÓN DE MANTENIMIENTO DE OBRA

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN 1
2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO 3
3. OBJETIVOS GENERAL 3
4. DEFINICIÓN DE LA UNIDAD EN ANÁLISIS 4
5. PROCEDIMIENTO 17
6. RESOLUCIÓN TEST DE PERCOLACIÓN Y PERMEABILIDAD DEL SUELO 18
7. CONCLUSIONES 20
8. RECOMENDACIÓN 20

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

1. INTRODUCCIÓN

La zona a evaluar, se ubica hidrográficamente dentro de la cuenca del río Inambari, sub-cuenca del rio San Gabán y dentro de la cual se encuentran la micro cuenca Huancarani - Villa Residencia, denominada también Río San Gaban; se presenta precipitaciones importantes, el cual constituye la fuente de alimentación permanente del río San Gaban que es parte del Inambari; la que a su vez garantiza la disponibilidad del recurso hídrico para garantizar su producción de energía de la Empresa De Generación Eléctrica San Gabán S.A.

Para el presente estudio, la infiltración del agua posee un rol fundamental en los procesos de escorrentía como respuesta a una precipitación dada en una cuenca, dependiendo de su magnitud lluvias de iguales intensidades, pueden producir caudales diferentes. Así también lo es, el estudio de la recarga de acuíferos. La infiltración depende de muchos factores, por lo que su estimación confiable es bastante difícil y es imposible obtener una relación única entre todos los parámetros que la condicionan.

Por lo tanto de acuerdo a la normatividad, la percolación manifiesta al paso lento de fluidos a través de los materiales porosos, un ejemplo de este proceso es la filtración. Así se originan los mantos freáticos subterráneos.

Pues bién, la infiltración se define como el proceso por el cual el agua penetra por la superficie del suelo y llega hasta los horizontes internos. La velocidad con la que el agua se infiltra en el suelo o tasa de infiltración, es función del tipo de suelo y de propiedades físicas como textura y estructura del laboreo del terreno.

El proceso de infiltración es de gran atención, pues constituye un factor importante para la economía del proyecto; a la vez que el agua infiltrada sirve para la alimentación de las plantas y para la reserva subterránea que en determinado momento aflora para ver nacer manantiales y corrientes de agua. Por otro lado, también constituye una alternativa para evitar inundaciones y erosión del suelo.

En este sentido, el proceso de infiltración de agua en el suelo ha sido estudiado debido a su importancia en el manejo del agua residual de la villa de residentes, con la finalidad de preservar la conservación del recurso suelo, tratamiento de aguas residuales y otros impacto que pudieran ocurrir en la zona de intervención. Por consiguiente, la velocidad de infiltración determina la cantidad de agua de escurrimiento superficial y con ello el peligro de un impacto negativo en la infiltración. Además, el proceso de infiltración es de gran importancia práctica dado que su velocidad determina generalmente la cantidad de agua de escurrimiento, pudiendo detectarse así el peligro de erosión durante inundaciones a lluvias muy intensas.

En consecuencia, el presente estudio tiene como finalidad determinar la velocidad de infiltración del agua en el suelo, con la finalidad de asegurar la operatividad del proyecto en particular, de las zanjas de infiltración o zanjas de percolación, el mismo se realizo el siguiente ensayo de percolación, para determinar las condiciones de permeabilidad del suelo y poder concluir y como dichos suelo son apto para realizar un zanja de percolación a lo largo de su vida útil en la villa de residentes de la central hidroeléctrica San Gabán.

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

1.1. Antecedentes Del Estudio

Se tiene los estudios y proyectos que se realizaron en la sub cuenca del río San Gaban, entre los principales estudios realizados, se tiene:

Estos estudios, con la finalidad del afianzamiento hídrico del río San Gabán, con fines energéticos se iniciaron en la década del 80 por Electroperú. Dichos estudios concluyeron que la alternativa de regulación más importante era el embalse de Macusani, en el cual se podría regular hasta 100 hm^3, pero también se consideró como alternativa la regulación del río Corani, aguas arriba del poblado Corani, justamente aguas abajo de la confluencia de los ríos Chimboya y Yuracjaja.

Posteriormente, en el año 1993, CESEL tuvo el encargo de parte del Gobierno Regional Moquegua – Tacna – Puno de estudiar las alternativas de regulación del río San Gabán con el objeto de incrementar el caudal firme del río y consiguientemente incrementar la energía firme en el futuro complejo hidroenergético de San Gabán. Como resultado de dicho estudio se analizaron las alternativas de regulación Macusani y Corani, con capacidades de 100 hm^3 y 120 hm^3, respectivamente.

En el planeamiento de dicho estudio de afianzamiento, CESEL estudió las posibilidades de regulación en la cuenca alta del río Corani, habiéndose seleccionado una alternativa alrededor de la cota 4125 msnm donde el cauce del río presenta un estrechamiento atractivo para una presa, luego de un ensanchamiento del valle, propio para crear un embalse. En este vaso se tiene ahora el poblado de Aymaña, de significativa importancia en esa zona.

En ese punto, el área de la cuenca es de 668 km^2, con un volumen medio anual de agua disponible en el período húmedo de un año hidrológico seco de 120 hm^3. La capacidad del vaso, para una altura de presa del orden de 100 m, es de 140 hm^3.

En ese estudio de planeamiento se determinó que para lograr un caudal garantizado igual que el caudal de diseño de la Central Hidroeléctrica San Gabán II (19 m^3/s) se requería el almacenamiento de un volumen útil de 147 hm^3, que necesariamente obligaba a establecer dos embalses significativos (Macusani y Corani), para lo cual se evaluó varias alternativas de capacidad conjunta de esos dos embalses.

Habiéndose seleccionado el embalse Macusani para su estudio de factibilidad y definitivo, con volumen útil de 97 hm^3, se estudió a nivel preliminar el embalse Corani con un volumen útil de 50 hm^3, mediante una presa de gravedad de concreto compactado rodillado (CCR).

Posteriormente, durante el período de la construcción de la Central Hidroeléctrica San Gabán II (1996 – 1999), la Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A. (SAN GABÁN S.A.) emprendió estudios principalmente en la parte alta de la cuenca del río Macusani, a fin de construir obras de represamiento en pequeñas lagunas para regular sus recursos hídricos e incrementar el caudal firme con inversiones poco significativas. Como resultado de tal iniciativa, en el período 1999 – 2000 SAN GABÁN S.A. construyó pequeñas obras de regulación en cuatro lagunas de la cuenca alta del río Macusani y una en la del río Corani.

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

La cuenca del río Inambari representa uno de los tres mayores tributarios andinos de la cuenca Madre de Dios y su área de drenaje abarca más de la mitad de las zonas ubicadas arriba de los 500 msnm. En el sureste del Perú, el Inambari es el tributario andino-amazónico con mayores áreas áridas encima de los 3,500 msnm, y a la vez incluye una de las zonas más humedos, si no la más lluviosa del oriente del Perú.

La sub cuenca del río San Gaban, nace en los nevados de Paco Loma y Cuncunani, en la parte alta de la sub cuenca, colindante con la cuenca del río Ramis, los ríos Corani y Macusani forman el río Ollachea, posteriormente aporta sus aguas el río Chiamayo, formando el río San Gaban.

La topografía es accidentada, ya que desciende de las altas cumbres de la coordillera real u Oriental Sur y se prolonga hacia el Valle y Ceja de Selva así como ha grandes planicies propiamente dicha, su cuenca hidrográfica es la parte de la Hoya del Atlántico, esta cualidad determina variables climas y microclimas desde el frígido de la altura, templado de la ceja y cálido de la selva. La provincia es atravesada por infinidad de riachuelos, ríos que son afluentes de dos grandes ríos, que a la vez son los más caudalosos del Departamento estos son el Tambopata y el Inambari, dejando claramente establecidos, que cada quebrada es portadora de un curso de agua.

2.1 Ubicación y delimitación del área de estudio:

Ubicación Política:

Departamento : Puno
Provincia : Carabaya
Distrito : San Gaban.
Lugar : Huancarani - Villa Residencia.

Ubicación Geográfica:

Cordenadas UTM : 342877.863 E – 8483155.857 N general.
Altitud : 2,076 m.s.n.m.

2.2 Accesibilidad – Vías de comunicación:

El acceso que une desde la ciudad de Puno hasta la zona del proyecto es de la siguiente manera:

TRAMO	VIA	DISTANCIA (Km.)
Puno - Juliaca	Asfaltada	42.00
Juliaca - Macusani	Asfaltada	190.00
Macusani – Villa Residencia	Asfaltada	72.00

3. OBJETIVOS GENERAL

Contar con el estudio de "ELABORACIÓN DE TEST DE PERCOLACIÓN DEL PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS DE LA VILLA DE RESIDENTES DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN GABÁN II".

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

Objetivos específicos:

- Determinar la velocidad de infiltración del agua en la villa residencial de la hidroeléctrica san gaban II
- Determinar la permeabilidad del suelo en la villa residencial de la hidroeléctrica san gabán II
- Identificar las características del terreno donde se implementaría el sistema de Zanjas de Percolación.

4. DEFINICIÓN DE LA UNIDAD EN ANÁLISIS.

La sub cuenca del río San Gaban, nace en los nevados de Paco Loma y Cuncunani, en la parte alta de la sub cuenca, colindante con la cuenca del río Ramis, los ríos Corani y Macusani forman el río Ollachea, posteriormente aporta sus aguas el río Chiamayo, formando el río San Gaban.

La topografía es accidentada, ya que desciende de las altas cumbres de la cordillera real u Oriental Sur y se prolonga hacia el Valle y Ceja de Selva así como a grandes planicies propiamente dicha, su cuenca hidrográfica es la parte de la Hoya del Atlántico, esta cualidad determina variables climas y microclimas desde el frígido, templado y cálido de la selva. La provincia es atravesada por infinidad de riachuelos, ríos que son afluentes de dos grandes ríos, que a la vez son los más caudalosos del Departamento estos son el Tambopata y el Inambari, dejando claramente establecidos, que cada quebrada es portadora de un curso de agua.



Foto: Ubicación de la zona en estudio.

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

4.1 Información Meteorológica

Nº	PARAMETRO	DATA
1	· ATMOSFERA	* Aire puro sin contaminación de residuos industriales
2	TEMPERATURA AMBIENTE:	
	· Mínima:	17 ° C
	· Máxima	31 ° C
	· Promedio anual	18° C
3	HUMEDAD RELATIVA:	
	· Mínima:	76%
	· Máxima:	92%
	· Promedio :	82.50%
4	PRECIPITACIONES (ver cuadro inferior)	
	· Mínima mensual (Junio)	12.5 mm
	· Máxima mensual (Enero)	242.8 mm
	· Acumulado anual	1210.8 mm
	· Promedio mensual anual	100.9 mm
5	VELOCIDAD DEL VIENTO	
	· Promedio:	5.00 km/h (1.4 m/s)
	· Velocidad del viento para diseño	60.00 km/h (16.7 m/s)
6	SISMICIDAD:	
	· Aceleración (período retorno de 100 años)	0.29 g
	· Promedio en cualquier dirección horizontal	0.15 g
	· En dirección vertical: Valor recomendado para el análisis de estabilidad de las estructuras	

4.2 Tipos de Climas

Según el MAPA ECOLÓGICO DEL PERÚ, se ubica en la Zona de Vida, donde se distribuye en la región latitudinal Subtropical del país, es decir, el 0.03% de la extensión territorial; geográficamente, se ubica en forma exclusiva en la vertiente oriental andina entre los 12º 20' y los 12º 45' de latitud Sur, conformando parte de la cuenca del río Inambari, afluente del río Madre de Dios.

Clima

En esta Zona de Vida en su altitud está ubicado entre 1,500 hasta 2,700 msnm., en dicha geografía no se tiene ninguna estación meteorológica, en cuanto a sus características bioclimáticas han sido estimadas en base al diagrama de Holdridge. La biotemperatura media anual varía entre 12 ºC y 17 ºC, mientras la precipitación pluvial por año varía entre 8,000 y 16,000 milímetros y el promedio de evapotranspiración potencial total por año es variable entre un dieciseisavo (0.0625) y la octava parte (0.125) del promedio de precipitación total por año, lo que ubica a esta zona de Vida en la humedad: SEMISATURADO.

Relieve y Suelos

La topográfica de la zona es muy accidentada, conformada por laderas con pendientes que sobrepasan el 75% de declive, así como barrancos y picos abruptos. Los deslizamientos de tierra son frecuentes en esta Zona de Vida, debido a las condiciones

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

topográficas dominantes. El escenario edáfico está conformado por suelos delgados (Litosoles) y formaciones puramente líticas.

Vegetación
La zona se encuentra con diversas vegetaciones como árboles delgados y cargados de epífitas (heliófilas y esciófilas), así como abundantes frutales.

a) Clima Templado Sub Húmedo
A este tipo de clima se conoce también como clima de montaña baja y se extiende hasta los 3,000 msnm, abarcando el valle del río Ollachea, en esta área se ubica el distrito de Ollachea. La precipitación anual está alrededor de 500 mm aunque en las partes más elevadas, húmedas y orientales, puede alcanzar y aún sobrepasar los 1,000 mm. Las temperaturas sobrepasan los 20 ºC. (*ONERN-1965*)

b) Clima Frío o Boreal
Conocida también como clima de montaña alta, se extiende desde los 3,000 msnm hasta los 4,000 msnm, donde las precipitaciones pluviales llegan hasta los 750 mm y las temperaturas media mensuales fluctúan entre 6 y 12 ºC. Comprende parte baja de los ríos Corani y Macusani, donde se ubican los pueblos de Tantamaco, Acconsaya y Corani.

La distribución de la lluvia a lo largo del año permite identificar fácilmente los meses de máximas precipitaciones en los meses de enero, febrero, y marzo; y los meses de mínima precipitación durante el invierno (meses de junio, julio y agosto), durante las cuales la disminución de temperaturas llega a valores inferiores a cero, produciéndose las heladas, en la zona de Oquepuño. (*ONERN-1965*).

4.3 GEOGRAFIA

La zona de estudio se ubica en la zona alta sub andina teniendo como coordenadas centrales E: 342877, N: 8483155, en sistema de coordenadas UTM WGS 84.
Este territorio corresponde a rasgos fisiográficos bien definidos, distinguiéndose en la Zona Alta Subandina.

ZONA ALTA SUBANDINA

Esta zona se extiende desde el flanco noreste de la cordillera, a partir de la cota de los 3,500 msnm. Se caracteriza por un relieve accidentado, debido a la presencia de numerosos ríos y quebradas que bisectan esta parte del territorio originando valles y quebradas profundos y encañonados, con diferencias de altura entre los cauces y las partes altas del orden de los 800 y 1 000 m. El terreno intervalles está modelado en cadenas de cerros cuyas altitudes disminuyen progresivamente, desde los 3 500 m hasta los 1 500 m. los ríos de esta zona son rio Ollachea y San Gaban cuyo cauce alcanza una altitud entre los 500 y 600 msnm.

En esta zona la vegetación es abundante y típicamente de ceja de selva; en los valles más importantes se cultivan el maíz, rocoto, tomate, zanahoria, palta, durazno, plátano, granadilla, etc.

La temperatura fluctúa entre 10ºC y 5ºC durante el año y las precipitaciones pluviales son intensas en los meses de verano.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

CUENCAS HIDROGRÁFICAS

La zona de estudio constituye la división entre el drenaje que desemboca en el río Inambari por el Noreste y el drenaje que se orienta hacia el río Vilcanota por el Suroeste. Las principales fuentes de alimentación de los ríos provienen de los deshielos de los nevados, lagunas y precipitaciones del flanco oriental de la Cordillera Oriental.

La principal cuenca es la del río Inambari que recolecta las aguas de casi el 90%, teniendo como colectores principales a los ríos Inambari, San Gabán y al Araza o Marcapata.

Río San Gabán

Tiene sus nacientes en las faldas de los nevados Queroni, Vilajota y Toldoqueri, ubicados en la hoja de Macusani, donde se forman varios afluentes que al unirse toman el nombre de río Macusani, el mismo que presenta una trayectoria S-N cruzando el pueblo del mismo nombre y recibe los tributarios adyacentes. A la altura del flanco oriental del cerro Chullo confluye con el río Corani (que tiene sus nacientes en las lagunas Suyto Cocha, Jatun Ccomer Cocha y Asnococha), denominándose entonces río Ollachea el cual recibe el drenaje de quebradas importantes como Chuani y Chiartita principalmente en época de avenidas.

En Chacaneque confluye con el río Chiamayo para conformar el río San Gabán, recibiendo el aporte de sus tributarios Carmen, Payachaca y San Isidro, conserva una orientación S-N. Finalmente inflexiona al Este para desembocar en el río Inambari en las inmediaciones de Puerto Manoa. El drenaje es de tipo dendrítico a Sub-dendrítico, de densidad media a alta, tiene fuerte pendiente y de cauce torrentoso en su recorrido inicial, siendo moderada a suaves aguas abajo del pueblo homónimo.

4.4 GEOMORFOLOGÍA

En la zona de estudio el relieve es abrupto y accidentado, pues comprende un segmento de la Cordillera Oriental y sus estribaciones nororiental y suroccidental. En base a este relieve, se pueden distinguir zonas geomorfológicas bien definidas que es zona de valles.

ZONA DE VALLES

La zona de estudio comprende una parte de la Cordillera Oriental y, este territorio se encuentra fuertemente bisectado por numerosos ríos, riachuelos y arroyos. Entre los ríos principales se tiene Macusani-Ollachea-San Gabán.

Todos estos ríos comparten, de manera general, características morfológicas, hidrológicas y de régimen. Todos ellos, salvo los que nacen de la unión de otros ríos, tienen origen glaciar, pues se originan en uno u otro flanco de la cordillera y, por tanto, el valle, en sus nacientes, presenta sección transversal en "U", la cual cambia progresivamente río abajo a sección transversal en "V", de origen fluvial. Asimismo, estos valles presentan variadas direcciones a lo largo de su perfil longitudinal, debido a un control estructural, ya que las rocas sobre las cuales se han formado, se encuentran fuertemente fracturadas, falladas y plegadas como consecuencia de las diversas fases de deformación tectónica que han actuado sobre ellas durante la formación de la Cordillera de los Andes.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

A continuación, describiremos el valle del rio Macusani – Ollachea - San Gaban que se distinguen del resto por su longitud y amplitud de cuenca de recepción, así como por la amplitud de su sección transversal.

Valle del rio Macusani – Ollachea - San Gaban.

El río Macusani nace al pie del nevado San Francisco aproximadamente a 18 km al Sur del pueblo de Macusani, hasta su confluencia con el río Corani toma el nombre del río Macusani y de allí hasta la localidad de Tunquini toma el nombre de río Ollachea; de allí hasta su confluencia con el río Marcapata-Araza toma el nombre de río San Gabán.
El valle de este río es de origen glaciar en la cuarta parte inicial de su longitud, el resto es de origen fluvial y ha sido formado sobre rocas de diversa naturaleza como las ignimbritas Macusani, volcano-sedimentarias del Grupo Mitu, sienita nefelínica, dioritas y granodioritas del intrusivo San Gabán y las cuarcitas de la Formación Sandia.
A lo largo de su recorrido presenta diferentes direcciones locales, pero mantiene una dirección general predominante, que en el área de estudio es S-N.
Desde sus nacientes hasta la localidad de Huiquisa el valle es poco profundo, con laderas de suave pendiente (20° a 30°) y cauce ancho y plano. A partir de esta localidad, el valle se hace cada vez más profundo, sus laderas presentan pendientes más fuertes (45° a 60°) y el cauce se estrecha considerablemente. El estrechamiento de su cauce y la fuerte pendiente longitudinal (7% en promedio) han impedido la formación de más grandes y numerosas terrazas fluviales que hubieran favorecido el desarrollo agrícola y ganadero de la zona.

4.5 GEODINÁMICA EXTERNA

Los procesos geodinámicos externos que tienen lugar en la zona de estudio, son los correspondientes a los procesos de erosión-sedimentación fluvial y de deslizamiento de suelos.

Procesos de Erosión-Sedimentación

Las precipitaciones pluviales son mayores, la diferencia de altura entre las cumbres nevadas y el llano amazónico es del orden de los 3 500 y 4 000 m, la pendiente de los cauces de los ríos es más fuerte así como el caudal es mayor en comparación con el de los ríos del flanco occidental. Estas características hidrológicas y geomorfológicas de este flanco favorecen el proceso de erosión fluvial dentro de los límites de la zona de estudio. Sin embargo, el proceso de sedimentación ocurre pero, muy atenuado y limitado a algunos puntos de confluencia entre dos ríos, como es el caso de la confluencia de los ríos Macusani-Corani, Ollachea-Chiamayo, San Gabán-Huari Huari, donde se han formado pequeñas terrazas fluviales cuyas dimensiones, forma y potencia es modificada de tiempo en tiempo, según la intensidad de las avenidas de los ríos.

Proceso de Deslizamiento de Suelos

Este proceso se desarrolla también en el flanco oriental más notoriamente que en el flanco occidental y se localiza en las laderas de los valles principales de la zona, debido a la fuerte pendiente de dichas laderas, cuya inclinación fluctúa entre los 45º y 60º.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

4.6 ESTRATIGRAFÍA

En la zona de estudio se puede apreciar diferentes tipos de rocas intrusivas y sedimentaras que describiremos a continuación.

El Paleozoico inferior, está representado por: Formación Sandia y la Formación Ananea, Aflora en la mayor parte en la zona de estudio.

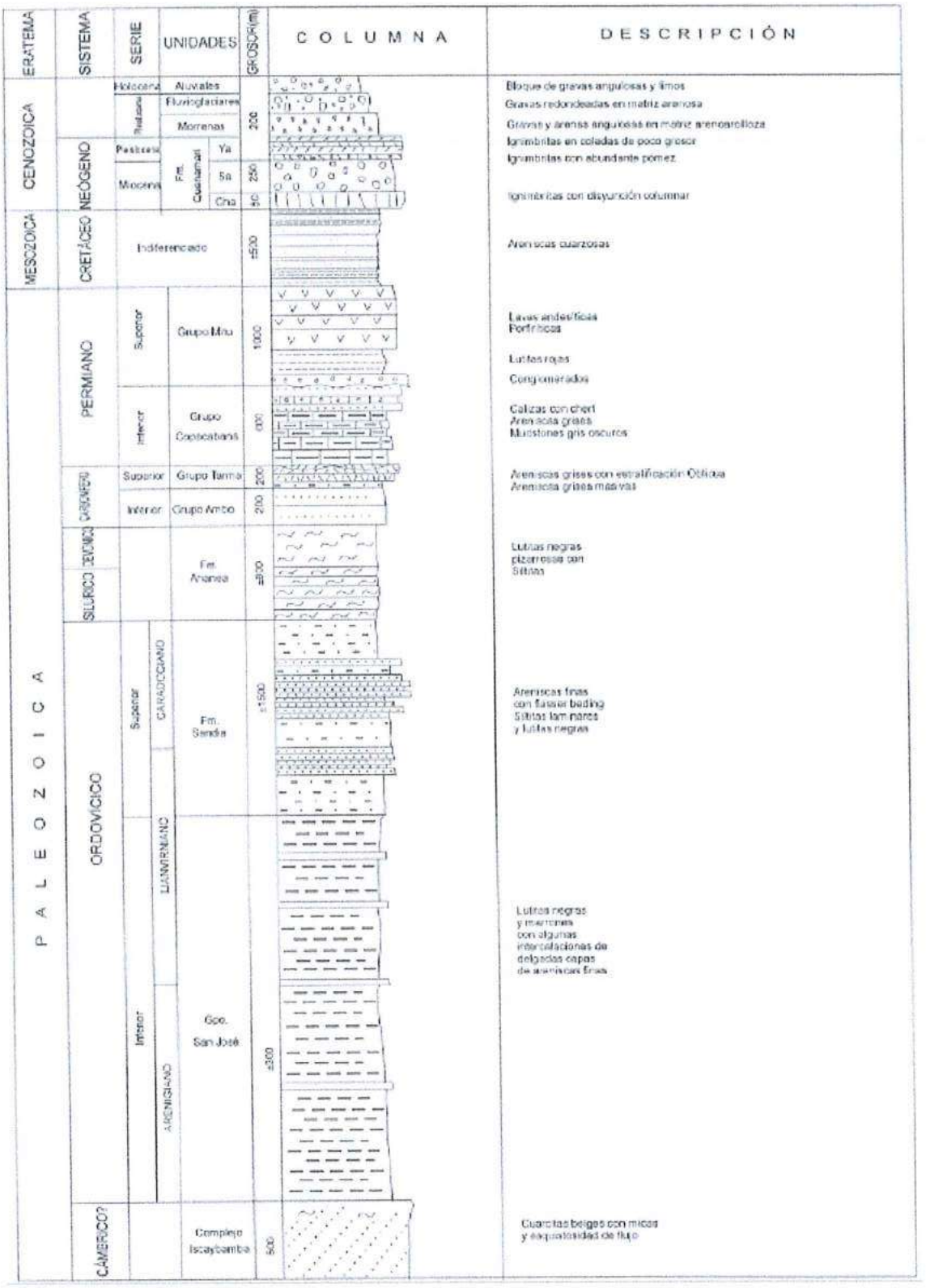
También se puede observar una serie de depósitos morrénicos, fluvioglaciares y aluviales en la zona de estudio.

Hay que señalar que la secuencia estratigráfica está atravesada por un plutonismo de diferentes edades, de manera que se presentan cuerpos intrusivos.

Columna estratigráfica

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°



ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

FORMACIÓN SANDIA

Reconocida por LAUBACHER G. (1973), esta formación aflora en una franja contínua en el flanco NE de la Cordillera Oriental del Sur del Perú.

Los afloramientos de la formación sandia conforman una franja de más de 20 km de ancho, que corre en forma subparalela al río Inambari con una dirección SO-NE; esta dirección estructural se torna ESE - ONO. El contacto SO con la Formación Ananea se realiza por intermedio de una falla inversa de alto ángulo (Falla Ollachea), el contacto NE con el Grupo San José es por falla.

La Formación Sandia en el área de estudio se encuentra afectada por un plegamiento algo apretado que da lugar a anticlinales y sinclinales ligeramente inclinados hacia el SO; afecta a esta formación una esquistosidad de fractura mayormente desarrollada en sus intervalos más finos dando lugar a pizarras. En esta formación se han emplazado la mayor parte de cuerpos intrusivos.

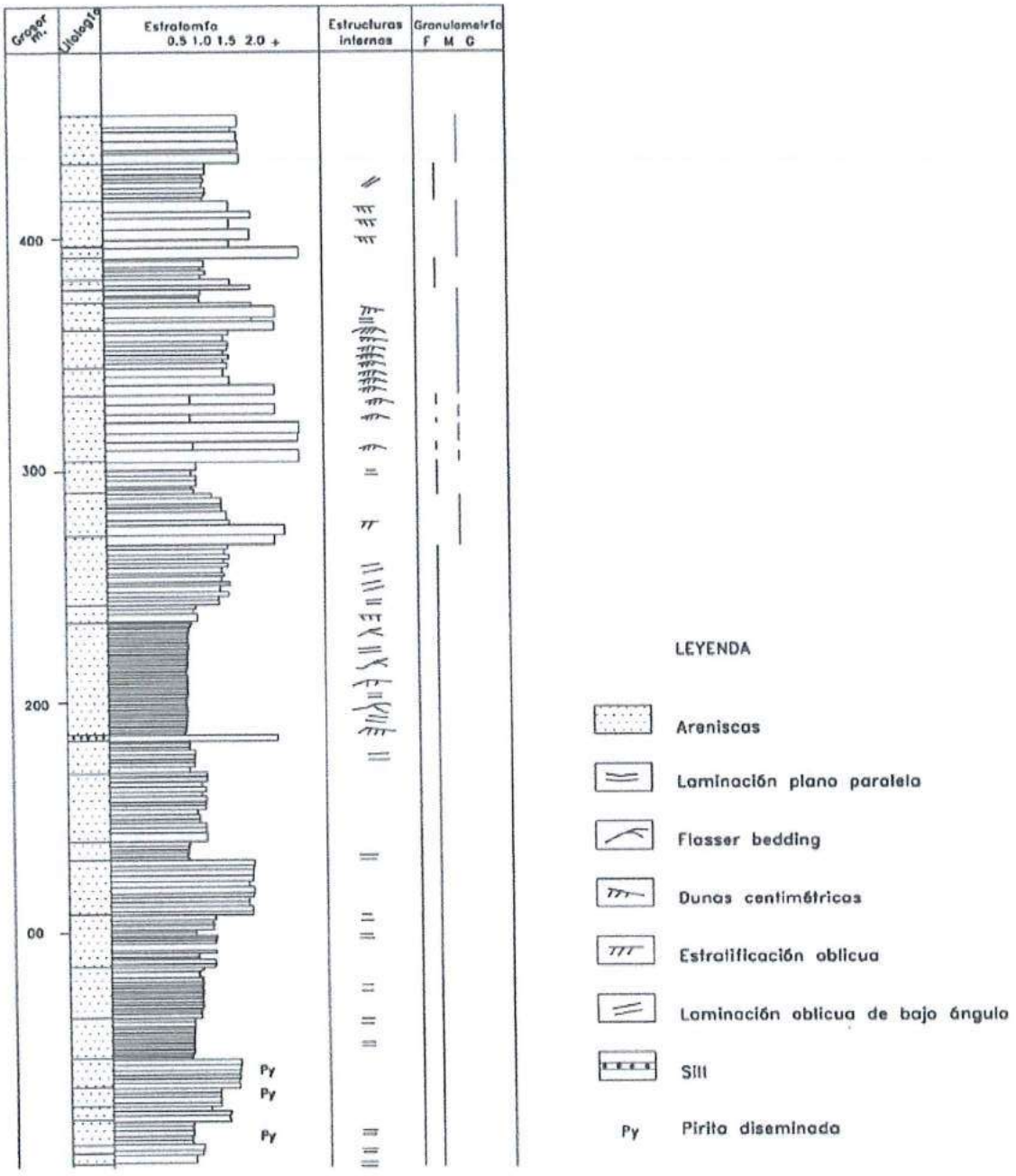
No se ha podido localizar una sección contínua pero el grosor de esta formación se estima en 1,500 m.

La litología de la Formación Sandia está compuesta por areniscas cuarzosas de grano fino a medio, siltitas y pizarras.

La parte inferior de la Formación Sandia observada en los alrededores que está compuesta por areniscas de grano fino a medio en capas de 20 a 40 cm de grosor, las cuales a su vez forman paquetes en capas de hasta 10 cm de grosor; en estos paquetes intercalan delgados niveles de pizarras negras. La estructura interna de los capas de areniscas son dunas de 3 a 5 cm de longitud de onda y lentillas de arcilla formando típicas estructuras de flasser bedding algunos tipos de estructuras como wave bedding lenticular bedding, también están presentes. Estas características sedimentarias de esta parte de la Formación Sandia sugieren ambientes tidales.

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°



Columna formación sandia

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

Edad y Correlación

No ha sido posible encontrar fósiles pero se le asigna como edad el Ordovícico superior por su posición estratigráfica, infrayace a la Formación Ananea y suprayace al Grupo San José. De igual manera por su similitud litológica y características sedimentarias descritas en los cuadrángulos de Rinconada, Sandia, Limbani en los cuales se puede ver que la Formación Sandia es una plataforma silicoclástica con facies tidales.

FORMACIÓN ANANEA

Fue denominada así por LAUBACHER G. en la localidad de Ananea, situada en la Cordillera Oriental asignándole como edad el Siluro-Devoniano.

En el área de estudio esta formación aflora en la zona de estudio, la Formación Ananea se presenta, pero en base a la observación de los diferentes afloramientos se estima un grosor de 800 m. Esta formación se presenta también plegada y afectada de una esquistosidad de fractura.

En la parte media de esta sección se presentan intercalados 4 sills, de micro granitos silicificados, contienen también pirita diseminada.

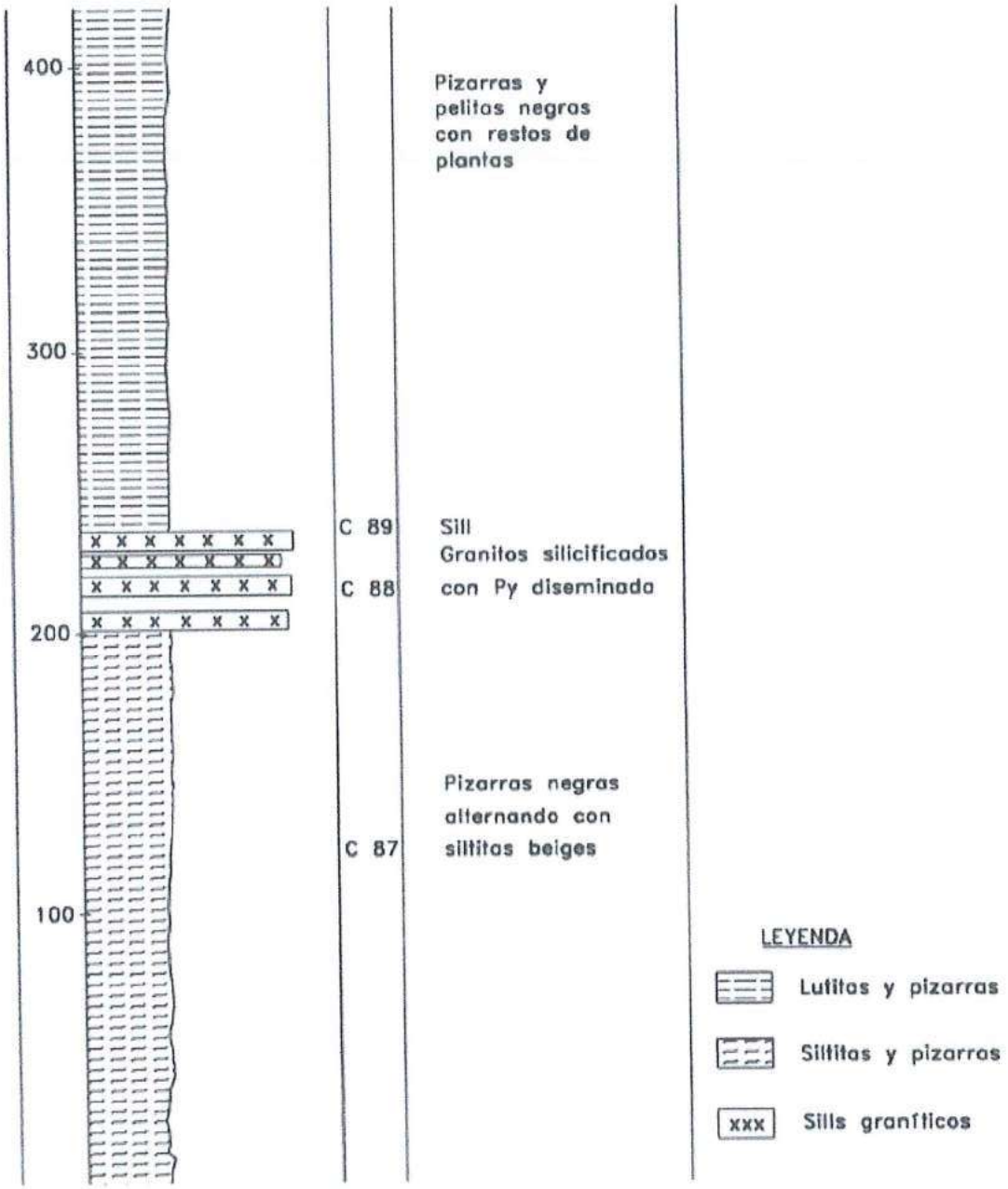
La parte superior de la Formación Ananea en esta sección está compuesta por una monótona sucesión de lutitas negras pizarrosas, en las cuales a veces es posible observar una laminación plana paralela milimétrica. Algunos paquetes de estas lutitas muestran colores café oscuro y otras beiges, variaciones que podrían deberse al contenido de materia orgánica y material detrítico.

En esta parte se ha encontrado restos de plantas muy fragmentadas y mal conservadas debido al metamorfismo que afecta a esta unidad; es notorio el contenido de micas como sericita y cloritas.

Las características sedimentarias correspondientes a siltitas y lutitas con laminación milimétrica, aparentemente con escasa o nula bioturbación sugieren facies de llanura abisal o basin plain en un período de Starved-Basin o cuenca con déficit de aportes detríticos.

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°



Columna parcial de la Formación Ananea.

EDAD Y CORRELACIÓN.

En esta formación sólo se han encontrado restos de plantas mal conservados. En ausencia de fauna y por correlación con los afloramientos que se observa donde se ha encontrado fauna siluro - devoniana se le asigna la misma edad, según LÓPEZ J.C. (1996).

ROCAS INTRUSIVAS.

En la cordillera oriental del Sur del Perú afloran un conjunto de batolitos y pequeños stocks que conforman una provincia magmática, se distribuyen en plutones individuales isotrópicos, estando bien representados en plena Cordillera Oriental; su posición estructural es NO - SE, y los cuerpos que encontramos en la zona de estudio es cuerpo San Gabán, que son grandes cuerpos intrusivos, dispuestos irregularmente, que ostentan

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°
ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

afinidad petrológica y geoquímica, además de estrechas relaciones espacio temporales de las plutonitas que las constituyen. Producto de su emplazamiento cortan a rocas paleozoicas, desarrollando aureolas de metamorfismo de contacto con la presencia de cristales de andalucita y biotitas.

PLUTÓN DE SAN GABÁN

Este intrusivo se presenta en el área de estudio de una manera excelente sobre la carretera de Ollachea a San Gabán, más precisamente entre el puente Chinquini y Chacaneque todos los afloramientos son agrestes, están cubiertos por vegetación, de allí que sus contactos no son muy notorios. Está afectado por diques graníticos con una dirección promedio N 60º E.

Los granitos y monzogranitos son las facies dominantes, presentan colores blanco a grises, son de grano grueso con megacristales de ortosa, con una ligera extinción ondulosa y ocasionalmente se desarrolla subgranos de cuarzo; el feldespato ortosa-microclino es la fase mineralógica más desarrollada están en gruesas playas seriadas que contienen inclusiones de biotitas, también conllevan exsoluciones micropertíticas y cuarzo mirmequítico; las plagioclasas están en formas euhedrales a subhedrales, no presentan alteración, llevan inclusiones de biotitas y muscovitas, otras tienen un zoneamiento oscilatorio que reflejan fases tempranas de cristalización. La biotita ocurre en cristales subhedrales, no presentan estructuras de deformación cataclásticas y algunas se alteran a muscovitas. Las fases accesorias como apatitos, circones, opacos están en granos aislados o como inclusiones.

Estas características mineralógicas ayudan a argumentar que el plutón de San Gabán en su parte sur es textural y composicionalmente homogéneo. Sin embargo, hacia el Norte de Ollachea entre Sapi-Sencca y Chacaneque, adquiere facies dioríticas de color gris oscuro y de grano grueso, el piroxeno se presenta en menor proporción que la biotita, forma agregados subautomorfos.

El plutón de San Gabán intruye al Paleozoico, desarrollando una amplia zona de metamorfismo de contacto, con aparición de gruesos cristales de andalucita hasta de 40 cm de longitud, asociadas con gruesas biotitas. A la altura del puente Chinquini donde termina la Formación Sandia y comienza el intrusivo San Gabán, en sus contactos aparecen facies de asimilación, es decir enormes bloques angulosos sedimentarios de la Formación Sandia, se muestran atrapados y cortados por el granito San Gabán.

LAUBACHER (1978), relaciona la esquistosidad S1 (eohercínica) asociada a la intrusión granítica San Gabán, dándole una edad eohercínica a este intrusivo. Tomando en consideración las facies de asimilación encontradas en ambos cuadrángulos, además su posición dentro de la secuencia paleozoica y la similitud espacio-temporal, textural y composicional con los intrusivos tratados anteriormente, nos permite ubicarlos en el Permo-Tríasico.

4.7 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

El área de estudio los terrenos del Paleozoico inferior, con una litología mayormente pelítica a excepción de la Formación Sandia, compuesta por areniscas, pero que también contiene intercalaciones arcillosas, muestra una deformación de tipo plástico.

El Paleozoico superior se presenta incompleto, y conformando mayormente monoclinales fallados.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

El Neógeno se presenta en una posición subhorizontal tabular inclinado levemente hacia el NE.

Dos sistemas de fallas principales afectan los diferentes terrenos que conforman el área de estudio. Estas características permiten diferenciar tres dominios estructurales.

DOMINIO ESTRUCTURAL

Es el dominio más extenso, está situado al Norte de la falla Ollachea. Está compuesto por terrenos de la Formación Sandia, esta unidad están afectadas por una deformación plástica, que produce una serie de anticlinales y sinclinales más o menos abiertos.

Esta zona axial está limitada hacia el NE, por la falla Inambari que pone en contacto la Formación Sandia con terrenos del Cretáceo y hacia el SO por la falla Tocco Rumi, que pone en contacto el Grupo San José con la Formación Sandia. Entre estas dos fallas el Grupo.

En este dominio estructural se han emplazado la mayor parte de cuerpos intrusivos, como los plutones de San Gabán los cuales en su mayoría cortan a la Formación Sandia.

SISTEMA DE FALLAS LONGITUDINALES

Tienen una orientación NO-SE, a este sistema pertenecen las fallas Paquillusi, Corani, Ollachea, Tocco Rumi, Inambari, Centiuno y fallas menores.

A.3. Falla Ollachea.- se trata de una falla inversa de alto ángulo, ubicada en el extremo central occidental del cuadrángulo de Ayapata, que pone en contacto a rocas sedimentarias de la Formación Sandia al Noreste con las de la Formación Ananea al Suroeste, presenta una orientación N 75º O, con una inflexión al Sureste bien marcada en el cerro Maychane. En el cuadrángulo de Corani se extiende de extremo a extremo poniendo en contacto rocas sedimentarias ordovícicas de la Formación Sandia hacia el Noreste con rocas siluro-devonianas de la Formación Ananea y del Permo.

SISTEMA DE FALLAS TRANSVERSALES

Este sistema de fallas se presenta a los al redores de la zona de estudio. Se trata de un sistema de fallas transcurrentes dextrales de orientación Norte - Sur que pone en contacto la Formación Sandia (Ordovícico).

En el terreno aparte de las dos fallas asociadas se observa una serie de fallas menores lo cual le confiere características de una zona de cizalla.

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

5. PROCEDIMIENTO

Se procedió con la excavación y acondicionamiento de la calicata, para luego dar el inicio de la prueba con el siguiente procedimiento: *Se excavo de 01 calicata de dimensiones cuadradas de 2.50 m x 2.50m con una profundidad efectiva de 2.80 m.*

Posteriormente se preparó el cubeto de 0.30 x 0.30 x 0.30 m de profundidad para el inicio de la prueba.

Se procedió a perfilar las paredes del cubeto con la finalidad de evitar la erosión, ello se logró con maderas adaptadas al cubeto, lo cual permitió dar forma al cubeto requerido en el procedimiento de trabajo. La saturación y expansión del suelo se efectúo cuidadosamente adicionando agua limpia el cubeto acondicionado hasta una altura de 0.30 m sobre la capa de grava y se mantuvo esta una altura por un periodo mínimo de 1 hora. Esta operación se realizó durante el día.

Cuadro 1: Datos de calicata

Nº	CODIGO DE CALICATA	COORDENADAS UTM	
		ESTE	NORTE
1	C-01	342877.863	8483155.857
2	C-02	342872	8483164
3	C-03	342894	8483168
4	C-04	342888	8483178
5	C-05	342902	8483174
6	C-06	342898	8483181

5.1 MATERIALES

- Regla graduada transparente milimétrica.
- Cronometro graduado a décimas de segundo.
- Lampas
- Picos
- Espátula
- Flexómetro de 5 m
- Arena gruesa
- Cámara fotográfica digital

5.2 DETERMINACIÓN DE LA TASA DE PERCOLACIÓN

Para la determinación de la tasa de percolación, se realiza bajo tres (03) criterios:

I. Si el agua permanece en el agujero después del periodo nocturno de expansión, se ajusta la profundidad aproximadamente a 25 cm sobre la grava. Luego utilizando un punto de referencia fijo, se mide el descenso del nivel de agua durante un periodo de 30 min. Este descenso se usa para calcular la tasa de percolación.

II. Si no permanece agua en el agujero después del periodo nocturno de expansión, se añade agua hasta lograr una lámina de 15 cm por encima de la capa de grava. Luego, utilizando un punto de referencia fijo, se mide el descenso del nivel de agua

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

a intervalos de 30 minutos aproximadamente, durante un periodo de 4 horas. Cuando se estime necesario se podrá añadir agua hasta obtener un nuevo nivel de 15 cm por encima de la capa de grava. El descenso que ocurre durante el periodo final de 30 minutos se usa para calcular la tasa de absorción o infiltración. Los datos obtenidos en las primeras horas proporcionan información para posibles modificaciones del procedimiento, de acuerdo con las condiciones locales.

III. En suelos arenosos o en algunos otros donde los primeros 15 cm de agua se filtran en menos de 30 minutos después del periodo nocturno de expansión, el intervalo de tiempo entre mediciones debe ser de 10 minutos y la duración de la prueba una hora. El descenso que ocurra en los últimos 10 minutos se usa para calcular la tasa de infiltración.

Nota: En los terrenos arenosos no será necesario esperar 24 horas para realizar la prueba de percolación.

6. RESOLUCIÓN TEST DE PERCOLACIÓN Y PERMEABILIDAD DEL SUELO

Los parámetros obtenidos para la percolación son:

RESULTADOS DE CAMPO

A. Datos y parámetros de diseño

DENSIDAD POBLACIONAL	3.67
Nº DE VIVIENDAS	1
POBLACION ACTUAL	3
TASA DE CRECIMIENTO (%)	1.62
PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	20
POBLACION FUTURA	4
DOTACION (LT/HAB/DIA)	80

B. Datos de calicatas

H=	280.00	cm
L=	30	cm

Norma: IS.020-TANQUES SÉPTICOS

1. *TASA DE INFILTRACION*

Nº	HORA INICIO	HORA FINAL	LECTURA INICIAL (cm)	LECTURA FINAL (cm)	DIFERENCIA (cm)	OBSERVACIONES
1	10:24	10:34	21.50	23.50	2.00	**CLAS. SUCS:** GP-GM
2	10:34	10:44	20.00	21.50	1.50	TIEMPO DE PRUEBA: 01 HORAS
3	10:44	10:54	18.50	20.00	1.50	**TIPO DE SUELO:** Gravas mal gradadas y gravas limosas
4	10:54	11:04	20.00	22.50	2.50	
5	11:04	11:14	18.50	20.00	1.50	
6	11:14	11:24	21.50	23.50	2.00	CARACTERISTICAS DE GAVETA: Ancho(cm): 30.0
7	-	-	-	-	-	

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

8	-	-	-	-	-	Largo(cm):	30.0
9	-	-	-	-	-	Prof.(cm) :	30.0
10	-	-	-	-	-		

TASA DE INFILTRACION (T) Min/cm	**5.00**

Tasa de Infiltración = **5.00** *min/cm*

Según la Norma IS.020 , el terreno se clasifica en = **Medios**

RESULTADO DEL TEST DE PERCOLACION (MIN.) **5.00** *m2*

(Área para las zanjas de Percolación)

Cuadro 1: Clasificación de los Terrenos según Resultados de Prueba de Percolación

Clase de Terreno	Tiempo de Infiltración para el descenso de 1 cm.
Rápidos	de 0 a 4 minutos
Medios	de 4 a 8 minutos
Lentos	de 8 a 12 minutos

NOTA: Cuando el terreno presenta resultados de la prueba de percolación con tiempos mayores de 12 minutos no se considerarán aptos para la disposición de efluentes de los tanques sépticos debiéndose proyectar otros sistemas de tratamiento y disposición final.

ENSAYO DE PERMEABILIDAD

METODO HVORSLEV

PERMEABILIDAD N° 1

A. Datos de calicatas

H=	280.0	cm
L=	30	cm

Registro N°	Intervalo de tiempos (min)	Descenso (cm)	Permeabilidad 1 (cm/s)	Permeabilidad 2 (cm/s)	Permeabilidad promedio (cm/s)
1	*0.00*	*0.00*	9.10E-02	9.10E-02	**9.10E-02**
2	*10.00*	*8.00*	1.22E-01	1.01E-01	**1.12E-01**
3	*15.00*	*13.00*	7.66E-02	9.51E-02	**8.58E-02**
4	*20.00*	*16.00*	5.26E-02	8.66E-02	**6.96E-02**
5	*25.00*	*18.00*	5.39E-02	8.11E-02	**6.75E-02**
6	*30.00*	*20.00*	8.11E-02	0.00E+00	**4.06E-02**

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

TOTAL	*30.00*	**Permeabilidad promedio (cm/seg)**	**7,77E-02**
		Grado de Permeabilidad	**MEDIA**

Cuadro 2: Grado de Permeabilidad

Grado de permeabilidad	Valor de k (cm/s)
Elevada	Superior a 10^{-1}
Media	10^{-1} a 10^{-3}
Baja	10^{-3} a 10^{-5}
Muy baja	10^{-5} a 10^{-7}
Prácticamente impermeable	Menor de 10^{-7}

7. CONCLUSIONES

Cuando el terreno presenta resultados de la prueba de percolación con tiempos mayores de 12 minutos no se considerarán aptos para la disposición de efluentes de los tanques sépticos y/o biodigestores debiéndose proyectar otros sistemas de tratamiento y disposición final.

El tiempo que tarda el agua en bajar 1.00 centímetro es de 5.00 minutos, por lo que se concluye que el terreno es del tipo de percolación media y el área requerida por cada planta de tratamiento de aguas residuales para la construcción de las zanjas de infiltración es de 5.00 m2 para el tratamiento de aguas residuales.

Por lo tanto, se puede definir de acuerdo a los ensayos y resultados de las pruebas de percolación realizados in-situ que, las infiltraciones (C-01, C-02) próximas a la planta de tratamiento existente resultaron infiltraciones lentas, mientras los ensayos (C-04, C-05 y c-06) realizados alejados a la planta en mención sus infiltraciones son rápidas; en ese entender, se optaría un tratamiento tipo dren percolador aproximadamente de la primera calicata hasta los 15 metros a la segunda calicata.

Finalmente, la permeabilidad del suelo es de 7,77E-02 cm/seg y el grado de permeabilidad es media, con lo que nos permite proyectar un sistema de Percolación como es el caso de las zanjas de infiltración en la planta de tratamiento de aguas residuales.

8. RECOMENDACIÓN

a. Se recomienda tener cuidado con el nivel freático que se pueda presentar a 3.00 metros profundidad, en donde a 0.20 centímetros donde se realizó la exploración respectiva, con lo que causaría la no percolación correctamente del sistema a plantear.
b. Se recomienda que, de acuerdo a los resultados de las pruebas de percolación se tome las consideraciones técnicas para la ejecución del sistema de las aguas residuales.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

ANEXOS



Ilustración 1: Excavación de calicata para prueba de percolación e infiltración



Ilustración 2: Inicio de la prueba de infiltración.

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334



Ilustración 3: Colocación de arena clasificada para el hoyo.



Ilustración 4: Vista panorámica de la calicata y prueba de infiltración

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°



Ilustración 5: Medición del descenso del nivel de agua.



Ilustración 6: Prueba utilizando el equipo Speedy.

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334



Ilustración 7: Excavación de calicata para prueba de percolación e infiltración.



Ilustración 8: Excavación de la calicata para prueba de percolación e infiltración.

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°



Ilustración 9: Excavación de la calicata para prueba de percolación e infiltración.



Ilustración 10: Preparando la calicata para prueba de percolación e infiltración.

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334



Ilustración 11: Medición del descenso del nivel de agua.



Ilustración 12: Medición del descenso del nivel de agua.

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

PROYECTO:

"SERVICIO DE ESTUDIO GEOLOGICO GEOTECNICO DE CAPACIDAD PORTANTE DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DE VILLA DE RESIDENTES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA SAN GABAN II"



SOLICITANTE:

LUGAR : *VILLA DE RESIDENTES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA SAN GABAN II*
DISTRITO : SAN GABÁN
PROVINCIA : CARABAYA
DPTO : PUNO

DICIEMBRE DEL 2020

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE GEOTECNICO " SERVICIO DE ELABORACION DEL TEST DE PERCOLACION DEL PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DE VILLA DE RESIDENTES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA SAN GABAN II "

1.0 GENERALIDADES

1.1. Objetivo del Estudio

Este informe técnico tiene por objeto investigar el terreno de fundación donde se emplazaran los cimientos de la infraestructura de la planta de tratamiento de aguas residuales en la Villa de Residentes de la Central Hidroeléctrica San Gabán II, para el proyecto denominado: **" SERVICIO DE ELABORACION DEL TEST DE PERCOLACION DEL PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DE VILLA DE RESIDENTES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA SAN GABAN II"**. Por medio de trabajos de campo a través de pozos de exploración o calicatas a cielo abierto, ensayos de campo y laboratorio, a fin de obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo de fundación, sus propiedades de resistencia, asentamiento y labores de gabinete en base a los datos obtenidos de los perfiles estratigráficos, se busca definir el tipo y profundidad de cimentación, capacidad portante admisible, pruebas test de percolación con fines de determinar la tasa de infiltración, asentamientos, recomendaciones y conclusiones para la cimentación. El proceso seguido para los fines propuestos, fue de la siguiente manera:

- Reconocimiento del terreno
- Ubicación y ejecución de calicatas
- Tomas de muestras
- Ejecución de ensayos de laboratorio
- Evaluación de los trabajos de campo y laboratorio
- Perfil estratigráfico
- Análisis de la Capacidad Portante Admisible
- Cálculo admisible permisibles
- Conclusiones y recomendaciones

ING FROILAN PLACIDO HUANACURNI CHOQUE
ESP GEOLOGIA Y GEOTECNIA
CIP N°162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

1.2. Ubicación y descripción del área en estudio

Ubicación Geográfica

El lugar donde se proyecta la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales proyectado, se encuentra ubicado, en el distrito de San Gabán provincia de Carabaya de la región de Puno, La zona de estudio se encuentra al norte de la ciudad capital de la región puno, se sitúa al sur del territorio peruano, a una altitud aproximadamente de 2068 m.s.n.m.

Lugar	: Villa de Residentes de la Central Hidroeléctrica San Gabán II
Distrito	: San Gabán
Provincia	: Carabaya
Departamento	: Puno

El terreno donde se proyecta la construcción de dicha obra, está ubicado en la zona rural del distrito de San Gabán en las inmediaciones de la Villa Residencial de la Hidroeléctrica San Gabán II, el área del proyecto se ubica sobre una extensa llanura situado entre la cadena de montañas y valles que rodean la zona, en dirección, esta llanura y valle presenta un relieve montañosa con algunas elevaciones del terreno que ha favorecido la formación de cauces de ríos y riachuelos que evacuan como fluyen las aguas pluviales y aguas naturales producto de las precipitaciones y las filtraciones, desde las partes altas hacia los valles. Esta llanura está conformada de depósitos metamórficos consolidados, constituidas de pizarras y rellenos naturales capas de cantos rodados, arenas y limos. En los terrenos contiguos al área del proyecto, se observa el desarrollo del equipamiento de la infraestructura rural al distrito de San Gabán, a su vez en estos terrenos contiguos se ha desarrollado la expansión rural.

Ubicación Política

República	: Perú
Región	: Puno
Provincia	: Carabaya
Distrito	: San Gabán
Lugar	: Villa Residencial de la Hidroeléctrica San Gabán II

Altitud prom: De 2070 m.s.n.m.

ING. FROILAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP. GEOLOGIA Y GEOTECNIA
CIP N° 162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

1.3. Accesibilidad

Al área de proyecto se accede por la vía Puno - Juliaca – Macusani – Villa Residencia San Gaban II con un total de 304.00 kilómetros de recorrido aprox.

TRAMO	VIA	DISTANCIA (Km.)
Puno - Juliaca	Asfaltada	42.00
Juliaca - Macusani	Asfaltada	190.00
Macusani – Villa Residencia	Asfaltada	72.00

1.4. Condiciones climáticas de la zona

En esta Zona de Vida en su altitud está ubicado entre 1,500 hasta 2,700 msnm., en dicha geografía si se tiene la estación meteorológica de la Empresa generadora de energía, en cuanto a sus características bioclimáticas han sido estimadas en base al diagrama de Holdridge. La biotemperatura media anual varía entre 12 ºC y 17 ºC, mientras la precipitación pluvial por año varía entre 8,000 y 16,000 milímetros y el promedio de evapotranspiración potencial total por año es variable entre un dieciseisavo (0.0625) y la octava parte (0.125) del promedio de precipitación total por año, lo que ubica a esta zona de Vida en la humedad: semisaturado.

1.5. Altitud de la zona

El área de estudio se encuentra ubicada a una altitud promedia de 2070 m.s.n.m. aproximadamente.

GEOGRAFIA

La zona de estudio se ubica en la zona alta sub andina teniendo como coordenadas centrales E: 342877.863, N: 8483155.857, en sistema de coordenadas UTM WGS 84.

Este territorio corresponde a rasgos fisiográficos bien definidos, distinguiéndose en la Zona Alta Subandina.

ZONA ALTA SUBANDINA

Esta zona se extiende desde el flanco noreste de la cordillera, a partir de la cota de los 3,500 msnm. Se caracteriza por un relieve accidentado, debido a la presencia de numerosos ríos y quebradas que bisectan esta parte del territorio originando valles y quebradas profundos y encañonados, con diferencias de altura entre los cauces y las partes altas del orden de los 800 y 1000 m. El terreno intervalles está modelado en

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ING. FROILAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
CIP N°162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

cadenas de cerros cuyas altitudes disminuyen progresivamente, desde los 3 500 m hasta los 1 500 m. el río principal de la zona se denomina río San Gabán, cuyo cauce alcanza una altitud entre los 500 y 600 msnm.

En esta zona la vegetación es abundante y típicamente de ceja de selva; en los valles más importantes se cultivan el maíz, rocoto, tomate, zanahoria, palta, durazno, plátano, granadilla, etc.

La temperatura fluctúa entre 10ºC y 15ºC durante el año y las precipitaciones pluviales son intensas en los meses de verano.

CUENCAS HIDROGRÁFICAS

La zona de estudio constituye la división entre el drenaje que desemboca en el río Inambari por el Noreste y el drenaje que se orienta hacia el río Vilcanota por el Suroeste. Las principales fuentes de alimentación de los ríos provienen de los deshielos de los nevados, lagunas y precipitaciones del flanco oriental de la Cordillera Oriental.

La principal cuenca es la del río Inambari que recolecta las aguas de casi el 90%, teniendo como colectores principales a los ríos Inambari, San Gabán y al Araza o Marcapata.

Río San Gabán

Tiene sus nacientes en las faldas de los nevados Queroni, Vilajota y Toldoqueri, ubicados en la hoja de Macusani, donde se forman varios afluentes que al unirse toman el nombre de río Macusani, el mismo que presenta una trayectoria S-N cruzando el pueblo del mismo nombre y recibe los tributarios adyacentes. A la altura del flanco oriental del cerro Chullo confluye con el río Corani (que tiene sus nacientes en las lagunas Suyto Cocha, Jatun Ccomer Cocha y Asnococha), denominándose entonces río San Gabán el cual recibe el drenaje de quebradas importantes como Chuani y Chiartita principalmente en época de avenidas.

En Chacaneque confluye con el río Chiamayo para conformar el río San Gabán, recibiendo el aporte de sus tributarios Carmen, Payachaca y San Isidro, conserva una orientación S-N. Finalmente inflexiona al Este para desembocar en el río Inambari en las inmediaciones de Puerto Manoa. El drenaje es de tipo dendrítico a Sub-dendrítico, de densidad media a alta, tiene fuerte pendiente y de cauce torrentoso en su recorrido inicial, siendo moderada a suaves aguas abajo del pueblo homónimo.

ING FROILAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
CIP N°162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

GEOMORFOLOGÍA

En la zona de estudio el relieve es abrupto y accidentado, pues comprende un segmento de la Cordillera Oriental y sus estribaciones nororiental y suroccidental. En base a este relieve, se pueden distinguir zonas geomorfológicas bien definidas que es zona de valles.

➢ ZONA DE VALLES

La zona de estudio comprende una parte de la Cordillera Oriental y, este territorio se encuentra fuertemente bisectado por numerosos ríos, riachuelos y arroyos. Entre los ríos principales se tiene Macusani-Ollachea-San Gabán.

Todos estos ríos comparten, de manera general, características morfológicas, hidrológicas y de régimen. Todos ellos, salvo los que nacen de la unión de otros ríos, tienen origen glaciar, pues se originan en uno u otro flanco de la cordillera y, por tanto, el valle, en sus nacientes, presenta sección transversal en "U", la cual cambia progresivamente río abajo a sección transversal en "V", de origen fluvial. Asimismo, estos valles presentan variadas direcciones a lo largo de su perfil longitudinal, debido a un control estructural, ya que las rocas sobre las cuales se han formado, se encuentran fuertemente fracturadas, falladas y plegadas como consecuencia de las diversas fases de deformación tectónica que han actuado sobre ellas durante la formación de la Cordillera de los Andes.

A continuación, describiremos el valle del rio Macusani – Ollachea - San Gabán que se distinguen del resto por su longitud y amplitud de cuenca de recepción, así como por la amplitud de su sección transversal.

Valle del rio Macusani – San Gabán - San Gaban

El río Macusani nace al pie del nevado San Francisco aproximadamente a 18 km al Sur del pueblo de Macusani, hasta su confluencia con el río Corani toma el nombre del río Macusani y de allí hasta la localidad de Tunquini toma el nombre de río San Gabán; de allí hasta su confluencia con el río Marcapata-Araza toma el nombre de río San Gabán.

El valle de este río es de origen glaciar en la cuarta parte inicial de su longitud, el resto es de origen fluvial y ha sido formado sobre rocas de diversa naturaleza como las ignimbritas Macusani, volcano-sedimentarias del Grupo Mitu, sienita nefelínica, dioritas y granodioritas del intrusivo San Gabán y las cuarcitas de la Formación Sandia.

A lo largo de su recorrido presenta diferentes direcciones locales, pero mantiene una dirección general predominante, que en el área de estudio es S-N.

ING. FRODLAN PLACIDO HUARACUNI CHOQUE
ESP. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
CIP N°182708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C.

Desde sus nacientes hasta la localidad de Huiquisa el valle es poco profundo, con laderas de suave pendiente (20° a 30°) y cauce ancho y plano. A partir de esta localidad, el valle se hace cada vez más profundo, sus laderas presentan pendientes más fuertes (45° a 60°) y el cauce se estrecha considerablemente. El estrechamiento de su cauce y la fuerte pendiente longitudinal (7% en promedio) han impedido la formación de más grandes y numerosas terrazas fluviales que hubieran favorecido el desarrollo agrícola y ganadero de la zona.

GEODINÁMICA EXTERNA

Los procesos geodinámicos externos que tienen lugar en la zona de estudio, son los correspondientes a los procesos de erosión-sedimentación fluvial y de deslizamiento de suelos

Procesos de Erosión-Sedimentación

Las precipitaciones pluviales son mayores, la diferencia de altura entre las cumbres nevadas y el llano amazónico es del orden de los 3 500 y 4 000 m, la pendiente de los cauces de los ríos es más fuerte así como el caudal es mayor en comparación con el de los ríos del flanco occidental. Estas características hidrológicas y geomorfológicas de este flanco favorecen el proceso de erosión fluvial dentro de los límites de la zona de estudio. Sin embargo, el proceso de sedimentación ocurre pero, muy atenuado y limitado a algunos puntos de confluencia entre dos ríos, como es el caso de la confluencia de los ríos Macusani-Corani, San Gabán-Chiamayo, San Gabán-Huari Huari, donde se han formado pequeñas terrazas fluviales cuyas dimensiones, forma y potencia es modificada de tiempo en tiempo, según la intensidad de las avenidas de los ríos.

Proceso de Deslizamiento de Suelos

Este proceso se desarrolla también en el flanco oriental más notoriamente que en el flanco occidental y se localiza en las laderas de los valles principales de la zona, debido a la fuerte pendiente de dichas laderas, cuya inclinación fluctúa entre los 45º y 60º.

ESTRATIGRAFÍA

En la zona de estudio se puede apreciar diferentes tipos de rocas intrusivas y sedimentaras que describiremos a continuación.

El Paleozoico inferior, está representado por: Formación Sandia y la Formación Ananea, Aflora en la mayor parte en la zona de estudio.

JUAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
CIP N°162708

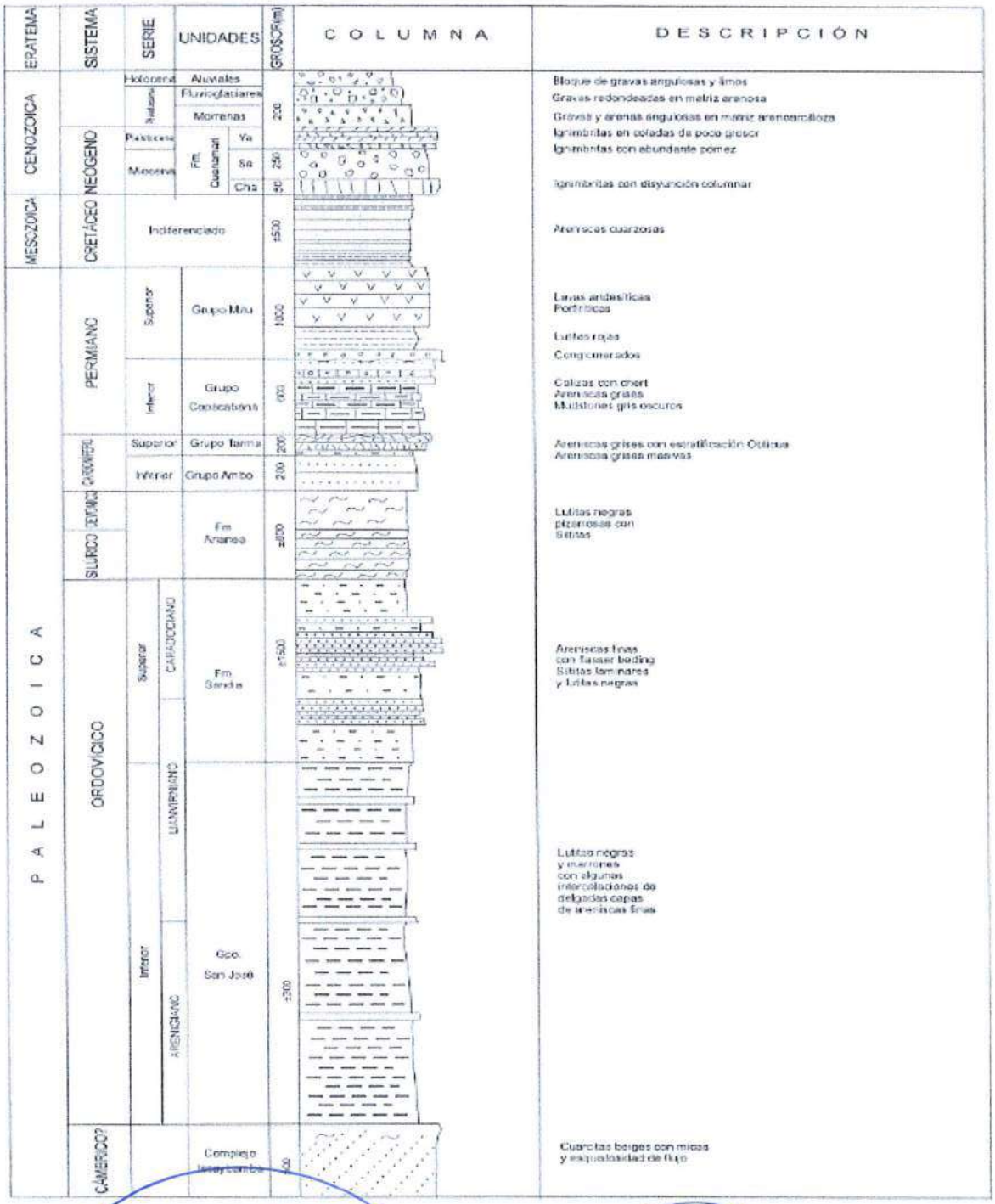
ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

También se puede observar una serie de depósitos morrénicos, fluvioglaciares y aluviales en la zona de estudio.

Hay que señalar que la secuencia estratigráfica está atravesada por un plutonismo de diferentes edades, de manera que se presentan cuerpos intrusivos.

Columna estratigráfica



ING. FROLAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
CIP N°182708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Formación Sandia

Reconocida por LAUBACHER G. (1973), esta formación aflora en una franja continua en el flanco NE de la Cordillera Oriental del Sur del Perú.

Los afloramientos de la formación sandia conforman una franja de más de 20 km de ancho, que corre en forma subparalela al río Inambari con una dirección SO-NE; esta dirección estructural se torna ESE - ONO. El contacto SO con la Formación Ananea se realiza por intermedio de una falla inversa de alto ángulo (Falla San Gabán), el contacto NE con el Grupo San José es por falla.

La Formación Sandia en el área de estudio se encuentra afectada por un plegamiento algo apretado que da lugar a anticlinales y sinclinales ligeramente inclinados hacia el SO; afecta a esta formación una esquistosidad de fractura mayormente desarrollada en sus intervalos más finos dando lugar a pizarras. En esta formación se han emplazado la mayor parte de cuerpos intrusivos.

No se ha podido localizar una sección continua pero el grosor de esta formación se estima en 1,500 m.

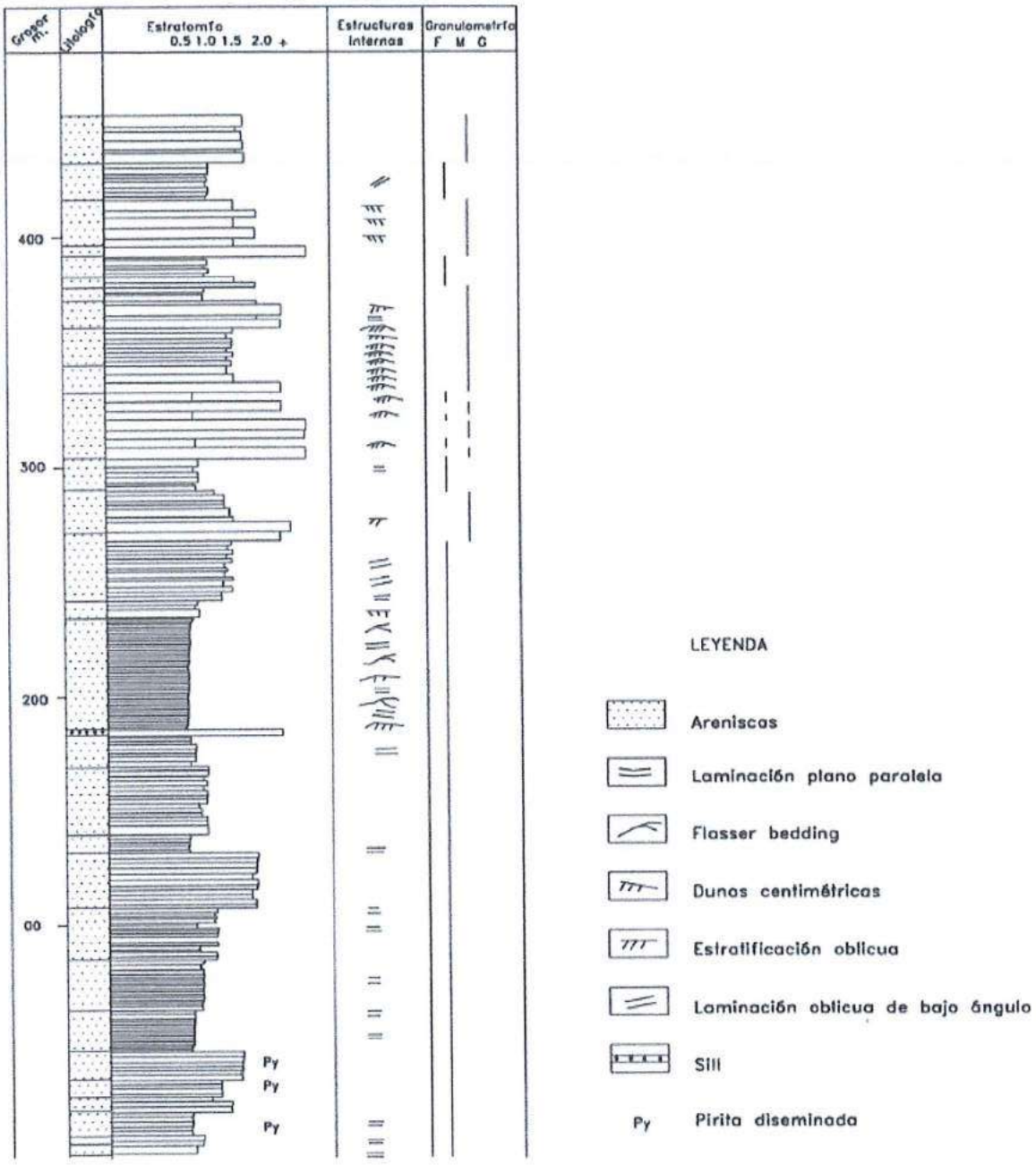
La litología de la Formación Sandia está compuesta por areniscas cuarzosas de grano fino a medio, siltitas y pizarras.

La parte inferior de la Formación Sandia observada en los alrededores que está compuesta por areniscas de grano fino a medio en capas de 20 a 40 cm de grosor, las cuales a su vez forman paquetes en capas de hasta 10 cm de grosor; en estos paquetes intercalan delgados niveles de pizarras negras. La estructura interna de los capas de areniscas son dunas de 3 a 5 cm de longitud de onda y lentillas de arcilla formando típicas estructuras de flasser bedding algunos tipos de estructuras como wave bedding lenticular bedding, también están presentes. Estas características sedimentarias de esta parte de la Formación Sandia sugieren ambientes tidales.

ING FROILAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
CIP N°162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°



Columna formación sandia

Edad y Correlación

No ha sido posible encontrar fósiles pero se le asigna como edad el Ordovícico superior por su posición estratigráfica, infrayace a la Formación Ananea y suprayace al Grupo San José. De igual manera por su similitud litológica y características sedimentarias descritas en los cuadrángulos de Rinconada, Sandia, Limbani en los cuales se puede ver que la Formación Sandia es una plataforma silicoclástica con facies tidales.

ING. FROILAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
CIP N°182708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

Formación Ananea

Fue denominada así por LAUBACHER G. en la localidad de Ananea, situada en la Cordillera Oriental asignándole como edad el Siluro-Devoniano.

En el área de estudio esta formación aflora en la zona de estudio, la Formación Ananea se presenta, pero en base a la observación de los diferentes afloramientos se estima un grosor de 800 m. Esta formación se presenta también plegada y afectada de una esquistosidad de fractura.

En la parte media de esta sección se presentan intercalados 4 sills, de micro granitos silicificados, contienen también pirita diseminada.

La parte superior de la Formación Ananea en esta sección está compuesta por una monótona sucesión de lutitas negras pizarrosas, en las cuales a veces es posible observar una laminación plano paralela milimétrica. Algunos paquetes de estas lutitas muestran colores café oscuro y otras beiges, variaciones que podrían deberse al contenido de materia orgánica y material detrítico.

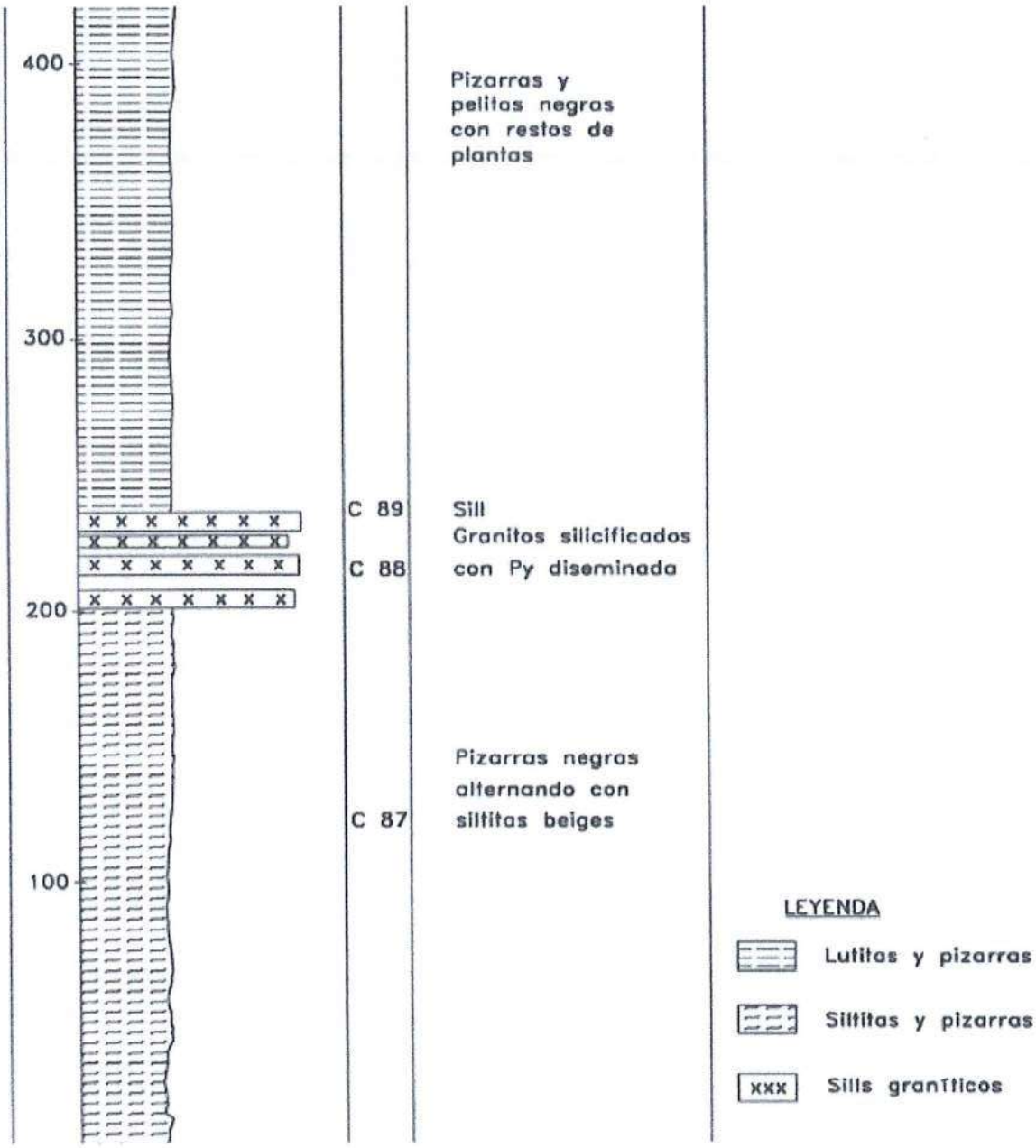
En esta parte se ha encontrado restos de plantas muy fragmentadas y mal conservados debido al metamorfismo que afecta a esta unidad; es notorio el contenido de micas como sericita y cloritas.

Las características sedimentarias correspondientes a siltitas y lutitas con laminación milimétrica, aparentemente con escasa o nula bioturbación sugieren facies de llanura abisal o basin plain en un período de Starved-Basin o cuenca con déficit de aportes detríticos.

ING FROILAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
CIP N°162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°



Columna parcial de la Formación Ananea

Edad y correlación

En esta formación sólo se han encontrado restos de plantas mal conservados. En ausencia de fauna y por correlación con los afloramientos que se observa donde se ha encontrado fauna siluro - devoniana se le asigna la misma edad, según LÓPEZ J.C. (1996).

ING. FROILAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP GEOLOGIA Y GEOTECNIA
CIP N°162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ROCAS INTRUSIVAS

En la cordillera oriental del Sur del Perú afloran un conjunto de batolitos y pequeños stocks que conforman una provincia magmática, se distribuyen en plutones individuales isotrópicos, estando bien representados en plena Cordillera Oriental; su posición estructural es NO - SE, y los cuerpos que encontramos en la zona de estudio es cuerpo San Gabán, que son grandes cuerpos intrusivos, dispuestos irregularmente, que ostentan afinidad petrológica y geoquímica, además de estrechas relaciones espacio temporales de las plutonitas que las constituyen. Producto de su emplazamiento cortan a rocas paleozoicas, desarrollando aureolas de metamorfismo de contacto con la presencia de cristales de andalucita y biotitas.

PLUTÓN DE SAN GABÁN

Este intrusivo se presenta en el área de estudio de una manera excelente sobre la carretera de Ollachea a San Gabán, más precisamente entre el puente Chinquini y Chacaneque todos los afloramientos son agrestes, están cubiertos por vegetación, de allí que sus contactos no son muy notorios. Está afectado por diques graníticos con una dirección promedio N 60° E.

Los granitos y monzogranitos son las facies dominantes, presentan colores blanco a grises, son de grano grueso con megacristales de ortosa, con una ligera extinción ondulosa y ocasionalmente se desarrolla subgranos de cuarzo; el feldespato ortosa-microclino es la fase mineralógica más desarrollada están en gruesas playas seriadas que contienen inclusiones de biotitas, también conllevan exsoluciones micropertíticas y cuarzo mirmequítico; las plagioclasas están en formas euhedrales a subhedrales, no presentan alteración, llevan inclusiones de biotitas y muscovitas, otras tienen un zoneamiento oscilatorio que reflejan fases tempranas de cristalización. La biotita ocurre en cristales subhedrales, no presentan estructuras de deformación cataclásticas y algunas se alteran a muscovitas. Las fases accesorias como apatitos, circones, opacos están en granos aislados o como inclusiones.

Estas características mineralógicas ayudan a argumentar que el plutón de San Gabán en su parte sur es textural y composicionalmente homogéneo. Sin embargo, hacia el Norte de San Gabán entre Sapi-Sencca y Chacaneque, adquiere facies dioríticas de color gris oscuro y de grano grueso, el piroxeno se presenta en menor proporción que la biotita, forma agregados subautomorfos.

El plutón de San Gabán intruye al Paleozoico, desarrollando una amplia zona de metamorfismo de contacto, con aparición de gruesos cristales de andalucita hasta de

ING FROILAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP GEOLOGIA Y GEOTECNIA
CIP N°162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

40 cm de longitud, asociadas con gruesas biotitas. A la altura del puente Chinquini donde termina la Formación Sandia y comienza el intrusivo San Gabán, en sus contactos aparecen facies de asimilación, es decir enormes bloques angulosos sedimentarios de la Formación Sandia, se muestran atrapados y cortados por el granito San Gabán.

LAUBACHER (1978), relaciona la esquistosidad S1 (eohercínica) asociada a la intrusión granítica San Gabán, dándole una edad eohercínica a este intrusivo. Tomando en consideración las facies de asimilación encontradas en ambos cuadrángulos, además su posición dentro de la secuencia paleozoica y la similitud espacio-temporal, textural y composicional con los intrusivos tratados anteriormente, nos permite ubicarlos en el Permo-Tríasico.

GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

El área de estudio los terrenos del Paleozoico inferior, con una litología mayormente pelítica a excepción de la Formación Sandia, compuesta por areniscas, pero que también contiene intercalaciones arcillosas, muestra una deformación de tipo plástico.

El Paleozoico superior se presenta incompleto, y conformando mayormente monoclinales fallados.

El Neógeno se presenta en una posición subhorizontal tabular inclinado levemente hacia el NE.

Dos sistemas de fallas principales afectan los diferentes terrenos que conforman el área de estudio. Estas características permiten diferenciar tres dominios estructurales.

DOMINIO ESTRUCTURAL

Es el dominio más extenso, está situado al Norte de la falla San Gabán. Está compuesto por terrenos de la Formación Sandia, esta unidad están afectadas por una deformación plástica, que produce una serie de anticlinales y sinclinales más o menos abiertos.

Esta zona axial está limitada hacia el NE, por la falla Inambari que pone en contacto la Formación Sandia con terrenos del Cretáceo y hacia el SO por la falla Tocco Rumi, que pone en contacto el Grupo San José con la Formación Sandia. Entre estas dos fallas el Grupo.

En este dominio estructural se han emplazado la mayor parte de cuerpos intrusivos, como los plutones de San Gabán los cuales en su mayoría cortan a la Formación Sandia.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ING. ROILAS PLACIDO HUAMÁN CHOQUE
ESP. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
CIP N°162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

SISTEMA DE FALLAS LONGITUDINALES

Tienen una orientación NO-SE, a este sistema pertenecen las fallas Paquillusi, Corani, San Gabán, Tocco Rumi, Inambari, Centiuno y fallas menores.

A.3. Falla San Gabán.- se trata de una falla inversa de alto ángulo, ubicada en el extremo central occidental del cuadrángulo de Ayapata, que pone en contacto a rocas sedimentarias de la Formación Sandia al Noreste con las de la Formación Ananea al Suroeste, presenta una orientación N 75° O, con una inflexión al Sureste bien marcada en el cerro Maychane. En el cuadrángulo de Corani se extiende de extremo a extremo poniendo en contacto rocas sedimentarias ordovícicas de la Formación Sandia hacia el Noreste con rocas siluro-devonianas de la Formación Ananea y del Permo.

SISTEMA DE FALLAS TRANSVERSALES

Este sistema de fallas se presenta a los al redores de la zona de estudio. Se trata de un sistema de fallas transcurrentes dextrales de orientación Norte - Sur que pone en contacto la Formación Sandia (Ordovícico).

En el terreno aparte de las dos fallas asociadas se observa una serie de fallas menores lo cual le confiere características de una zona de cizalla.

ING. FRODAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
CIP N°182708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

3.0 INVESTIGACIONES DE CAMPO

3.1 Trabajos de Campo

3.1.1 Calicatas o pozos de exploración

Se realizó una (01) excavación o calicata en la modalidad a cielo abierto, el mismo fue convenientemente ubicado y excavado hasta 2.80 m de profundidad para visualizar el perfil estratigráfico y el nivel freático.

Este sistema de exploración nos permite observar directamente los diferentes estratos encontrados, así como sus principales características físicas y mecánicas, tales como: granulometría, color, humedad, plasticidad, compacidad y capacidad portante, etc.

3.1.2 Muestreo

Se tomaron muestras inalteradas y alteradas o disturbadas de cada estrato atravesado y en cada una de las excavaciones, de las cuales se ensayaron las más representativas en el laboratorio, realizándose ensayos con fines de identificación y clasificación.

3.1.3 Registro de excavaciones

Se elaboraron los registros de excavaciones de cada una de ellas, indicando las principales características de todos los estratos encontrados.

4.0 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El Proyecto: **" EL PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS DE LA VILLA DE RESIDENTES DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN GABÁN "**, consistirá en la construcción de una planta de tratamiento en la Villa Residencia de la Hidroelectrica San Gaban II, esta infraestructura constara de elementos estructurales como losas y vigas de cimentación, vigas, columnas, sobre cimientos, losas de concreto armado, placas de concreto armado, muros de albañilería, rellenos estructurales, estos elementos estructurales transmitirán una carga al suelo de fundación.

5.0 ENSAYOS DE LABORATORIO

Se seleccionaron muestras alteradas representativas de los suelos debidamente identificados se remitieron al laboratorio para los ensayos correspondientes para la identificación y clasificación de suelos, cuyos resultados de laboratorio se presenta en

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ING. FROILAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
CIP N°162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

el anexo ensayos de laboratorio.

Los ensayos fueron realizados en el Laboratorio de Mecánica de Suelos siguiendo las normas establecidas por la American Society for Testing Materials (ASTM).

(Ver Resultados de los Ensayos de Laboratorio en el Anexo I).

5.1. Ensayos estándar

Con las muestras de suelos tomadas en el campo se han efectuado los siguientes ensayos, con fines de identificación y clasificación de suelos:

- Análisis Granulométrico (NTP 339.090). ASTM D- 422
- Límite Líquido (NTP 339.129). ASTM D - 424 - 4318
- Límite Plástico (NTP 339.129). ASTM D - 424 - 4318
- Contenido de Humedad (NTP 339.127). ASTM D – 2216

5.2. Ensayos especiales

Se realizaron los siguientes ensayos:

- Capacidad Portante por Densidad Relativa

(Ver Resultados de los Ensayos de Laboratorio en los Anexos).

5.3 Clasificación de Suelos

Las muestras ensayadas en el laboratorio se han clasificado de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.).

5.4. Ensayos de Campo

Los ensayos in situ tienen gran importancia para la determinación de las propiedades geotécnicas de los materiales. A partir de ellos se miden los parámetros que determinan el comportamiento geomecanico del terreno, como la resistencia, deformabilidad, permeabilidad, etc.

La principal ventaja de los ensayos in situ es que son más representativos que los ensayos de laboratorio con respecto a las condiciones del terreno en el que se va a construir la obra o estructura, al involucrar un volumen considerablemente mayor de material y estar éste en condiciones naturales. Sin embargo, la escala de los ensayos in situ no alcanza a representar todo el conjunto de macizo rocoso o suelo, lo que

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ING. ROLAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
CIP N°162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

debe tenerse en cuenta para su interpretación y extrapolación de resultados.

Ensayos de Resistencia

Este ensayo de capacidad de carga del método utilizado se realiza en el interior de sondeos durante la perforación. Permite obtener un valor N de resistencia a la penetración que puede ser correlacionado con parámetros geotécnicos como la densidad relativa, el ángulo de rozamiento, la carga admisible y los asientos en los suelos granulares. En el ensayo también se obtiene una muestra inalterada, para realizar ensayos de identificación en laboratorio.

6.0 PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

Con los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio realizados a las muestras del terreno natural, se elabora la siguiente descripción de la conformación del subsuelo, desde la superficie actual del terreno natural hasta una profundidad de 2.80m un en promedio, teniendo en consideración que el nivel de desplante de los cimientos se situara de 2.80 m de profundidad. Las profundidades son variables de acuerdo al desplante que se encuentra excavados cada uno de las zapatas que encuentran excavadas. En el área del proyecto.

Calicata Nº 01, E - 01; Prof. 0.00 – 0.50

0.00 – 0.50 Material de relleno orgánico con presencia de raíces material de cultivo, constituido de mezclas de gravas y arenas con presencia de limos. De baja compresibilidad, a los procesos de erosión-sedimentación fluvial y de deslizamiento de suelos, de baja plasticidad, color gris, húmedo, semi compacto, presenta las siguientes características granulométricas grava mal graduada – grava limosa.

Calicata Nº 01, E - 02; Prof. 0.50 – 2.80

0.50 – 2.80 Material de relleno producto de las erosiones y/o natural, constituido de mezclas cantos rodados en un porcentaje de 30% a 40%, gravas y arenas con presencia de limos. De baja compresibilidad, a los procesos de erosión-sedimentación fluvial y de deslizamiento de suelos, de baja plasticidad, color gris, húmedo, semi compacto, presenta las siguientes características granulométricas grava mal graduada – grava limosa, con baja plasticidad, Humedad Natural 7.5 %, Clasificación SUCS (GP-GM).

ING. FROILAN PLACIDO HUANACCHIRI CHOQUE
ESP. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
CIP N°162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

7.0 DESCRIPCIÓN DE LA CONFORMACIÓN DEL SUBSUELO

8.0 ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

La carga última de una cimentación superficial se puede definir como el valor máximo de la carga con el cual en ningún punto del subsuelo se alcanza la condición de rotura, o también refiriéndose al valor de la carga, mayor del anterior, para el cual el fenómeno de rotura se extiende a un amplio volumen del suelo.

8.1 TIPO Y PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN

De acuerdo al análisis de cimentación, trabajos de campo, ensayos de laboratorio, descripción de los perfiles estratigráficos y características de la infraestructura proyectada, se recomienda que el tipo de cimentación a efectuar una buena compactación y/o una compactación con equipos adecuados para la cimentación, desplantados a profundidades variables de acuerdo a la sección topográfica del terreno de fundación, desde el nivel actual del terreno natural.

8.2 Cálculo de Capacidad Admisible (q_{ad}) Parámetros de Cálculo

Se ha determinado mediante la densidad relativa según su evaluación según densidades natural densidades mínimas y densidades máximas, se inició en el fondo de una excavación de 2 .80 m de profundidad. Los resultados se observan en el anexo ensayos de laboratorio, en la lámina del Ensayo.

Determinación de la capacidad de carga del suelo (Ver en la lámina del Ensayo de Capacidad de carga.

9.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 Conclusiones

Del análisis efectuado en las investigaciones, en base a los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, perfiles estratigráficos obtenidos y al conocimiento de los suelos encontrados, se concluye:

- El presente trabajo ha consistido en la evaluación del suelo de fundación con fines de cimentación de una construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales de la Villa Residencia de la Hidroeléctrica San Gabán II ubicado en el distrito de San Gabán región de Puno.
- La evaluación del suelo de fundación, se ha realizado con el propósito de conocer las características físicas y mecánicas del terreno donde se apoyarán

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ING. FROILAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
CIP N° 162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

los cimientos de la construcción.

- Los trabajos de campo han consistido en la realización del ensayo de densidad relativa para el cálculo de la capacidad portante en el terreno natural, se inició en el fondo de la excavación de 2.80 m de profundidad, para lo cual se procedió con los cálculos de densidades mínimas y máximas para su determinación de Angulo de fricción, esta adjunto en los anexos ensayos de laboratorio.
- Los resultados obtenidos de los ensayos realizados se exponen en la Tabla
  - En la hoja de cálculo de capacidad portante del suelo de fundación.
- De los datos de campo y resultados de laboratorio se concluye que el suelo de fundación, en los niveles donde se proyecta el desplante de los cimientos de la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales de la Villa Residencia de la Hidroeléctrica San Gabán II, está conformado cantos rodados en un porcentaje de 30 – 40%, gravas - arenas - limos, inorgánicas de baja plasticidad, de color gris, semi compactos y semi húmedos expansión baja, según SUCS (GP-GM) no habiendo el nivel freático.
- no presenta nivel freático, pero esta presenta un material saturado a esa profundidad mencionada muy próximo a que se presente N.F., material saturado según percolación que se realizó.
- La capacidad de carga admisible del terreno investigado es de C-**01, E-2, Q adm =1.224 Kg/cm^2.** Determinados mediante la evaluación que se hizo mediante las pruebas de densidad relativa, realizado donde ya se encuentra excavado 1.30 m aprox. medido desde nivel de terreno actual del terreno.
- El ensayo se hizo en el lugar donde está proyectado la excavación para su construcción.

9.2 Recomendaciones

- En la primera calicata que se realizó C-01, se recomienda que se re compacte cuando se haga la excavación que se realizara al momento de su construcción el material existente, por lo que es un material de relleno producto de excavaciones que se haya realizado durante los movimientos de tierras de los años anteriores, son suelos semiconsolidados.
- Se recomienda realizar una compactación según ASTM 1552, en este sondeo realizado también se recomienda llegar a un grado de compactación máxima y/o estabilizar con material granular donde se construirá en la PTAR San Gabán II.
- se recomienda que el tipo de cimentación a efectuar realizar una buena compactación y/o una compactación con equipos adecuados para la cimentación, desplantados a profundidades variables de acuerdo a la sección

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

ING. JUAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
CIP N°162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

topográfica del terreno de fundación, desde el nivel actual del terreno natural.

- Se recomienda tener cuidado con el nivel freático que presenta a 3.00 metros a 0.20 centímetros donde se realizó la exploración respectiva.
- Para la percolación se requiere realizar una zanja de percolación con materiales gravas o tuberías cribadas envuelto con geo textil el filtro con una gradiente que pueda ser entregado al afluente existente.

ING. FROILAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
CIP N°162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C.

CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

PROYECTO:	SERVICIO DE ELABORACION DEL TEST DE PERCOLACION DEL PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DE VILLA DE RESIDENTES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA SAN GABAN II"
LOCALIDAD:	SAN GABAN
PROVINCIA:	CARABAYA
DPTO.:	PUNO
ESTRUCTURA:	PTAR VILLA DE RESIDENTES SAN GABAN II
FECHA:	21 DE DICIEMBRE DEL 2020

Calicata Muestra Ubicación Prof. SUCS	Angulo Fricción Interna (ϕ)	Cohesión del Suelo (Kg/cm2) (c)	Fact. de Capac. de Carga			Fact. De Forma			Fact. De Profundidad			Ancho de Cimentación (B) (m)	Densidad Natural (γ)	Profund. de Cimentación (Df) (m)	qu Kg/cm2	q Adm. F.S. 3.5 Kg/cm2
			Nc	Nγ	Nq	Fcs (**)	Fqs (**)	Fys (**)	Fcd	Fqd	Fyd					
C-1 M-1 Cimentación GP-GM	26.942	0.000	23.840	14.350	13.117	1.061	1.056	0.956	1.400	1.304	1.000	1.000	1.719	1.000	4.285	1.224 0.820 (*)

OBSERVACION: en este caso como no tenemos nivel freatico se considera la capacidad admisible de 1.224 kg/cm2. , en lo cual se encontro donde se realizara la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales de la villa residencia de la hidroeléctrica san gaban II

(*) Corrección por Nivel Freático

(**) Factores de Forma Zapàta Cuadradas

ING. FROILAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
CIP N°162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

GEOPROYECT S.A.C.

RUC. 20607019836

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO, PAVIMENTOS Y CONTROL DE CALIDAD

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO	:	SERVICIO DE ELABORACION DEL TEST DE PERCOLACION DEL PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DE VILLA DE RESIDENTES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA SAN GABAN II"
UBICACIÓN	:	: SAN GABAN - CARABAYA - PUNO
SOLICITANTE	:	: EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.
FECHA	:	: 21 DE DICIEMBRE DEL 2020
ESTRUCTURA	:	POZO PERCOLADOR y PTAR VILLA DE RESIDENTES SAN GABAN II
MUESTRA/COORDENADAS	:	M - 1, N:8483155.857, E:342877.863

NIVEL FREATICO: 0

PROFUNDIDAD: 2.80 m

Manual - Cielo Abierto

Ing. RESPONSABLE:

ELABORADO: TEC LAB.

ESCALA GRAFICA	PROFUNDIDAD (m)	LONGITUD TRAMO (m)	NIVEL FREATICO (m)	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS	DENSIDAD NATURAL (grlcc)	LIMITES DE ATTERBERG LL (%)	LIMITES DE ATTERBERG IP (%)
	0.5					MATERIAL ORGANICO CON PRESENCIA DE RAICES ORGANICOS				
	1.0			GP-GM		GP- GM GRAVA MAL GRADUADA - GRAVA LIMOSA			20.47	1.2118
	1.5									
	2.0									
	2.5									
	3.0			N.F.	N.F.					

ING. FLORIAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP. GEOLOGIA Y GEOTECNIA
CIP N°162708

MA: Muestra alterada

M #: Numero de muestra

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

GEOPROYECT S.A.C.

RUC. 20607019836

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO, PAVIMENTOS Y CONTROL DE CALIDAD

HUMEDAD NATURAL

PROYECTO	:	SERVICIO DE ELABORACION DEL TEST DE PERCOLACION DEL PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DE VILLA DE RESIDENTES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA SAN GABAN II"	**NIVEL FREATICO:**	0
UBICACIÓN	:	: SAN GABAN - CARABAYA - PUNO	**PROFUNDIDAD:**	2.80 m
SOLICITANTE	:	: EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.	**METODO DE EXCAVACION:**	
FECHA	:	: 21 DE DICIEMBRE DEL 2020		Manual - Cielo Abierto
SONDEO Nº	:	POZO PERCOLADOR y PTAR VILLA DE RESIDENTES SAN GABAN I	**Ing. RESPONSABLE:**	0
MUESTRA	:	M - 1, N:8483155.857, E:342877.863	**ELABORADO:**	TEC LAB.

Descripcion	M-1		
Nº de Tara	16		
Peso suelo húmedo + Tara	140.59		
Peso del suelo seco + Tara	135.39		
Peso del agua	5.20		
Peso de la Tara	66.10		
Peso del suelo seco	69.29		
% de humedad	**7.50**		
**********	**********		

ING. FROILAN PLACIDO HUANACANI CHOQUE
ESP. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
CIP N°162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

GEOPROYECT S.A.C.

RUC. 20607019836

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO, PAVIMENTOS Y CONTROL DE CALIDAD

ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO	:	SERVICIO DE ELABORACION DEL TEST DE PERCOLACION DEL PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DE VILLA DE RESIDENTES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA SAN GABAN II"	NIVEL FREATICO:	0
UBICACIÓN	:	: SAN GABAN - CARABAYA - PUNO	PROFUNDIDAD:	2.80 m
SOLICITANTE	:	: EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.	METODO DE EXCAVACION:	
FECHA	:	: 21 DE DICIEMBRE DEL 2020		Manual - Cielo Abierto
SONDEO Nº	:	POZO PERCOLADOR y PTAR VILLA DE RESIDENTES SAN GABAN II	Ing. RESPONSABLE:	0
MUESTRA	:	M - 1, N:8483155.857, E:342877.863	ELABORADO:	TEC LAB.

Nº DE MALLAS	ABERT. DE MALL. (mm)	PESO RETENIDO	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMUL	% QUE PASA	ESPECIFICACIONES
3"	76.200			0.000	100.00	
2 1/2"	63.500		0.000	0.000	100.00	
2"	50.800	220.00	10.945	10.945	89.05	
11/2"	38.100	134.00	6.667	17.612	82.39	
1"	25.400	264.00	13.134	30.746	69.25	
3/4"	19.050	153.00	7.612	38.358	61.64	
1/2"	12.700	177.00	8.806	47.164	52.84	
3/8"	9.525	75.00	3.731	50.896	49.10	
1/4"	6.350		0.000	50.896	49.10	
N° 4	4.760	184.00	9.154	60.050	39.95	
N° 6	3.360		0.000	60.050	39.95	
N° 8	2.380		0.000	60.050	39.95	
N° 10	2.000	190.00	9.453	69.502	30.50	
N°16	1.190		0.000	69.502	30.50	
N° 20	0.840	202.00	10.050	79.552	20.45	
N° 30	0.590		0.000	79.552	20.45	
N° 40	0.426	108.00	5.373	84.925	15.07	
N° 50	0.297		0.000	84.925	15.07	
N° 80	0.177		0.000	84.925	15.07	
N° 100	0.149	112.00	5.572	90.498	9.50	
N° 200	0.074	48.00	2.388	92.886	7.11	
-200		143.00	7.114	100.000	-	

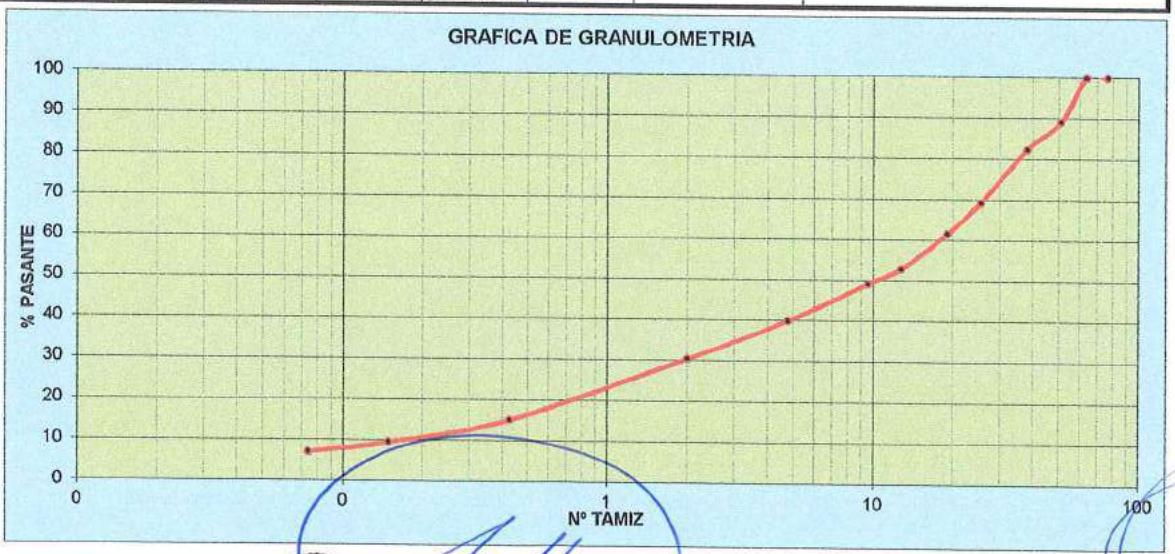
NORMA : ASTM D422

Peso Inicial	:	2,010.00 Gr.
Limite Liquido	:	20.47%
Limite Plastico	:	19.26%
Indice Plastico	:	1.21%

CLASIFICACION

AASHTO	:	A-1-a (0)
SUCS	:	GP-GM
	:	
Hum. Natural	:	

Observaciones : según clasificacion es un material de grava mal graduada - limoso segun clasificacion sucs



ING FROILAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
CIP N°162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

GEOPROYECT S.A.C.

RUC. 20607019836

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO, PAVIMENTOS Y CONTROL DE CALIDAD

ENSAYOS DE CONSTANTES FISICOS

PROYECTO	: SERVICIO DE ELABORACION DEL TEST DE PERCOLACION DEL PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DE VILLA DE RESIDENTES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA SAN GABAN II"	**NIVEL FREATICO:**	0
UBICACIÓN	: : SAN GABAN - CARABAYA - PUNO	**PROFUNDIDAD:**	2.80 m
SOLICITANTE	: : EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.	**METODO DE EXCAVACION:**	Manual - Cielo Abierto
FECHA	: : 21 DE DICIEMBRE DEL 2020	**Ing. RESPONSABLE:**	0
SONDEO Nº	: POZO PERCOLADOR y PTAR VILLA DE RESIDENTES SAN GABAN II	**ELABORADO:**	TEC LAB.
MUESTRA	: M - 1, N:8483155.857, E:342877.863		

LIMITE LIQUIDO

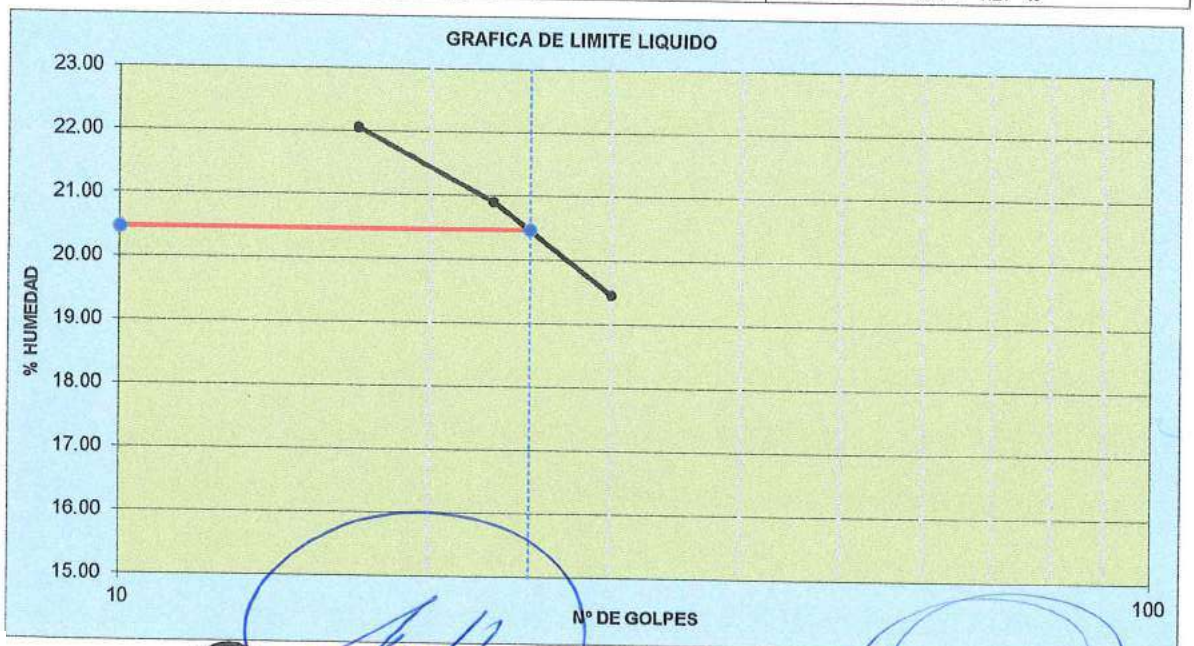
Nro. De Tarro		A	G	J	
T. + Suelo Húmedo	Gr.	31.05	34.00	32.50	
T. + Suelo Seco	Gr.	28.50	30.80	29.40	
Agua	Gr.	2.55	3.20	3.10	
Peso del Tarro	Gr.	15.39	15.50	15.35	
Suelo Seco	Gr.	13.11	15.30	14.05	
% de Humedad		19.45	20.92	22.06	
Nro. De Golpes		30	23	17	

LIMITE PLASTICO

Nro. De Tarro		B	K		
T. + Suelo Húmedo	Gr.	32.09	30.50		
T. + Suelo Seco	Gr.	29.40	28.05		
Agua	Gr.	2.69	2.45		
Peso del Tarro	Gr.	15.37	15.39		
Suelo Seco	Gr.	14.03	12.66		
% de Humedad		19.17	19.35		

GRAFICO DE LIMITE LIQUIDO

L.L. = 20.47 %	L.P. = 19.26 %	I.P. = 1.21 %



JUAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP. GEOLOGIA Y GEOTECNIA
CIP Nº 162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

GEOPROYECT S.A.C.

RUC. 20607019836

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO, PAVIMENTOS Y CONTROL DE CALIDAD

DENSIDAD INSITU "METODO DEL CONO DE ARENA"

PROYECTO	:	SERVICIO DE ELABORACION DEL TEST DE PERCOLACION DEL PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DE VILLA DE RESIDENTES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA SAN GABAN II"	**NIVEL FREATICO:**	0
UBICACIÓN	:	: SAN GABAN - CARABAYA - PUNO	**PROFUNDIDAD:**	2.80 m
SOLICITANTE	:	: EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.	**METODO DE EXCAVACION:**	
FECHA	:	: 21 DE DICIEMBRE DEL 2020		Manual - Cielo Abierto
SONDEO Nº	:	POZO PERCOLADOR y PTAR VILLA DE RESIDENTES SAN GABAN II	**Ing. RESPONSABL**	0
MUESTRA	:	M - 1, N:8483155.857, E:342877.863	**ELABORADO:**	TEC LAB.

Zona - Ubicación	**C-1**	
Profundidad (cm)	14 cm	
Nº de pruebas	1	
1.- Peso del material en bolsa	3415.00	
2.- Peso de la lata	0.00	
3.- Peso neto del suelo + la grava (1)-(2)	3415.00	
4.- Peso de la arena + el frasco	6748.00	
5.- Peso de la arena que queda + el frasco	2642.00	
+ peso de la arena del embudo	1635.00	
6.- Peso neto de la arena empleada (4) - (5)	2471.00	
7.- Densidad de la arena	1.40	
8.- Volumen del hueco (6) / (7)	1765.00	
9.- Peso de la grava secada al aire gr.	585.00	
10.- Volumen de la grava por desplazamiento	234.00	
11.- Peso del suelo (3) - (9)	2830.00	
12.- Volumen del suelo (8) - (10)	1531.00	
13.- Densidad del suelo seco humedo (11) / (12)	1.85	
14.- Humedad contenido del suelo (speedy)	7.50	
15.- Densidad del suelo seco (13) * 100 / (14) * 100	**1.719**	
16.- Maxima densidad determinada en la curva	1.8	
17.- Porcentaje de compactación (15) / (16) (%)	**95.52**	

CONTROL DE HUMEDAD

Recipiente Nº	16	
1.- Suelo humedo + recipiente Gr.	140.59	
2.- Suelo seco + recipiente	135.39	
3.- Peso del agua gr. (1) - (2)	5.20	
4.- Peso del recipiente gr.	66.10	
5.- Suelo seco gr. (2) - (4)	69.29	
6.- % de humedad	**7.50**	

NOTA:

ING. FROILAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP. GEOLOGIA Y GEOTECNIA
CIP N°162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

GEOPROYECT S.A.C.

RUC. 20607019836

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO, PAVIMENTOS Y CONTROL DE CALIDAD

DENSIDAD MINIMA - DENSIDAD MAXIMA

PROYECTO	:	SERVICIO DE ELABORACION DEL TEST DE PERCOLACION DEL PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DE VILLA DE RESIDENTES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA SAN GABAN II"	**NIVEL FREATICO:**	0
UBICACIÓN	:	: SAN GABAN - CARABAYA - PUNO	**PROFUNDIDAD:**	2.80 m
SOLICITANTE	:	: EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.	**METODO DE EXCAVACION:**	
FECHA	:	: 21 DE DICIEMBRE DEL 2020		Manual - Cielo Abierto
SONDEO Nº	:	POZO PERCOLADOR y PTAR VILLA DE RESIDENTES SAN GABAN II	**Ing. RESPONSABL**	0
MUESTRA	:	M - 1, N:8483155.857, E:342877.863	**ELABORADO:**	TEC LAB.

DENSIDAD MAXIMA

Determinación Nº	CALICATA Nº 01			
	M - 1			
Peso del Molde + Muestra (gr.)	10497.00	10485.00		
Peso del Molde (gr.)	6400.00	6400.00		
Peso Unitario Húmedo (gr.)				
Peso Unitario Seco (gr.)	4097.00	4085.00		
Promedio de Densidad (gr/cc)	**1.93**			

DENSIDAD MINIMA

Determinación Nº	CALICATA Nº 01			
	M - 1			
Peso del Molde + Muestra (gr.)	9990.00	9955.00		
Peso del Molde (gr.)	6400.00	6400.00		
Peso Unitario Húmedo (gr.)				
Peso Unitario Seco (gr.)	3590.00	3555.00		
Promedio Peso Unitario (gr/cc)	**1.68**			

OBSERVACIONES:

ING. FROILAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
CIP Nº 162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

GEOPROYECT S.A.C.

RUC. 20607019836

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO, PAVIMENTOS Y CONTROL DE CALIDAD

CALCULO DE LA DENSIDAD RELATIVA Y ANGULO DE FRICCION INTERNA

PROYECTO	:	SERVICIO DE ELABORACION DEL TEST DE PERCOLACION DEL PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DE VILLA DE RESIDENTES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA SAN GABAN II"	**NIVEL FREATICO:**	0
UBICACIÓN	:	: SAN GABAN - CARABAYA - PUNO	**PROFUNDIDAD:**	2.80 m
SOLICITANTE	:	: EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.	**METODO DE EXCAVACION:**	Manual - Cielo Abierto
FECHA	:	: 21 DE DICIEMBRE DEL 2020	**Ing. RESPONSABI**	0
SONDEO Nº	:	POZO PERCOLADOR y PTAR VILLA DE RESIDENTES SAN GABAN II	**ELABORADO:**	TEC LAB.
MUESTRA	:	M - 1, N:8483155.857, E:342877.863		

DENSIDADES SECAS

e. Natural = **1.719**

e. Maxima = **1.927**

e. Minima = **1.683**

% QUE PASA LA MALLA "200" = **7.11**

DENSIDAD RELATIVA (%)

DR = 16.826 **DR = (e.Max(e.Nat-e.Min))/(e.Nat.(e.Max-e.Min))*100**

ANGULO DE FRICCION INTERNA (ϕ)

(ϕ) Angulo sin Corregir = 27.524 **(ϕ) = 0.15 * DR + 25** **(Meyerhaf)**

Factor de corrección = 97.886

(ϕ) Angulo Corregido = 26.942

ING. FROILAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP. GEOLOGIA Y GEOTECNIA
CIP N°162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

GEOPROYECT S.A.C.

RUC. 20607019836

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO, PAVIMENTOS Y CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

PROYECTO	:	SERVICIO DE ELABORACION DEL TEST DE PERCOLACION DEL PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DE VILLA DE RESIDENTES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA SAN GABAN II"	**NIVEL FREATICO:**	0
UBICACIÓN	:	: SAN GABAN - CARABAYA - PUNO	**PROFUNDIDAD:**	2.80 m
SOLICITANTE	:	: EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.	**METODO DE EXCAVACION:**	Manual - Cielo Abierto
FECHA	:	: 21 DE DICIEMBRE DEL 2020		
SONDEO Nº	:	POZO PERCOLADOR y PTAR VILLA DE RESIDENTES SAN GABAN II	**Ing. RESPONSABLE:**	0
MUESTRA	:	M - 1, N:8483155.857, E:342877.863	**ELABORADO:**	TEC LAB.

PARAMETROS GEOTECNICOS

c	=	0.000	Cohesión (kg/cm2).
Df	=		Profundidad de Cimentación (metros).
B	=		Ancho de Cimentación (metros).
(ϕ)	=	26.942	Angulo de Fricción Interna
&2	=	0.719	Densidad Natural del terreno por debajo del nivel de fondo de zapata sumergido o no (ton/m3).
&1	=	1.719	Densidad Natural del terreno por encima del nivel de fondo de zapata sumergido o no (ton/m3).
Fs	=	3.000	Factor de Seguridad.

FACTORES DE LA CAPACIDAD DE CARGA

Nc	=	23.840	Nc = (Nq - 1) cot (ϕ)	(VESIC - 1973)
N&	=	14.349	N& = 2(Nq + 1) tan (ϕ)	(VESIC - 1973)
Nq	=	13.116	Nq = tan (45 + (ϕ)/2) e ^ PI tan (ϕ)	(VESIC - 1973)

FACTORES DE FORMA

Fcs	=	1.825	$Fcs = 1 + \frac{B}{L}\frac{Nq}{Nc}$	(*)
Fqs	=	1.762	$Fqs = 1 + \frac{B}{L}Tan\phi$	(*)
Fys	=	0.400	$Fqs = 1 - 0.4\frac{B}{L}$	(*)

FACTORES DE PROFUNDIDAD

Fcd	=	1.400	$Fcs = 1 + 0.4\frac{Df}{B}$
Fqd	=	1.304	$Fqd = 1 + 2Tan\phi(1 - Sen\phi)^2\frac{Df}{B}$
Fyd	=	1.000	

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

ING. FROLAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP. GEOLOGIA Y GEOTECNIA
CIP N°162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

GEOPROYECT S.A.C.
RUC. 20607019836
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO, PAVIMENTOS Y CONTROL DE CALIDAD

PRUEBA DE PERCOLACION

PROYECTO: SERVICIO DE ELABORACION DEL TEST DE PERCOLACION DEL PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DE VILLA DE RESIDENTES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA SAN GABAN II"
SOLICITANTE: EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.
UBICACIÓN: SAN GABAN - CARABAYA - PUNO
CALICATA: 1
ESTRATO: 2
PROFUNDIDAD(m): 2.50
COORDENADAS: N:8´483155.857, E:342877.863
SECTOR: VILLA DE RESIDENTES SAN GABAN II
FECHA: 19/12/2020

Nº	HORA INICIO	HORA FINAL	LECTURA INICIAL (cm)	LECTURA FINAL (cm)	DIFERENCIA (cm)	OBSERVACIONES
1	10:24	10:34	21.50	23.50	2.00	**CLAS. SUCS:** GP-GM
2	10:34	10:44	20.00	21.50	1.50	**TIEMPO DE PRUEBA:** 01 HORAS
3	10:44	10:54	18.50	20.00	1.50	**TIPO DE SUELO:** Gravas mal gradadas y gravas limosas
4	10:54	11:04	20.00	22.50	2.50	
5	11:04	11:14	18.50	20.00	1.50	
6	11:14	11:24	21.50	23.50	2.00	**CARACTERISTICAS DE GAVETA:**
7	-	-	-	-	-	Ancho(cm): 30.0
8	-	-	-	-	-	Largo(cm): 30.0
9	-	-	-	-	-	Prof.(cm): 30.0
10	-	-	-	-	-	

TASA DE INFILTRACION (T) Min/cm	5.00

CLASIFICACION DE LOS TERRENOS SEGÚN RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACION

CLASE DE TERRENO	TIEMPO DE INFILTRACION PARA EL DESCENSO DE 1 cm	OBSERVACIONES:
Rapidos	de 0 a 4 Minutos	
Medios	de 4 a 8 Minutos	
Lentos	de 8 a 12 Minutos	

ING. JULIAN PLACIDO HUANACUNI CHOQUE
ESP. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
CIP N°162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

GEOPROYECT S.A.C.
RUC. 20607019836
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO, PAVIMENTOS Y CONTROL DE CALIDAD

PRUEBA DE PERCOLACIÓN

PROYECTO:	SERVICIO DE ELABORACION DEL TEST DE PERCOLACION DEL PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DE VILLA DE RESIDENTES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA SAN GABAN II"
SOLICITANTE:	EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.
UBICACIÓN:	OLLACHEA - CARABAYA - PUNO
CALICATA:	2
ESTRATO:	2
PROFUNDIDAD(m):	2.50
CORDENADAS:	N: 8483164, E: 342872
SECTOR:	VILLA DE RESIDENTES SAN GABAN II
FECHA:	6/03/2021

Nº	HORA INICIO	HORA FINAL	LECTURA INICIAL (cm)	LECTURA FINAL (cm)	DIFERENCIA (cm)	OBSERVACIONES
1	08:50	09:00	27.90	29.00	1.10	CLAS. SUCS: GP-GM
2	09:00	09:10	27.30	27.90	0.60	TIEMPO DE PRUEBA: 01 HORAS
3	09:10	09:20	29.00	30.00	1.00	TIPO DE SUELO:
4	09:20	09:30	29.00	29.50	0.50	Gravas mal gradadas y gravas limosas
5	09:30	09:40	16.00	17.00	1.00	
6	09:40	09:50	14.50	16.00	1.50	CARACTERISTICAS DE GAVETA:
7	-	-	-	-	-	Ancho(cm): 30.0
8	-	-	-	-	-	Largo(cm): 30.0
9	-	-	-	-	-	Prof.(cm): 30.0
10	-	-	-	-	-	

TASA DE INFILTRACION (T) Min/cm	6.67

CLASIFICACION DE LOS TERRENOS SEGÚN RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACION

CLASE DE TERRENO	TIEMPO DE INFILTRACION PARA EL DESCENSO DE 1 cm	OBSERVACIONES:
Rapidos	de 0 a 4 Minutos	
Medios	de 4 a 8 Minutos	
Lentos	de 8 a 12 Minutos	

Ing. Fridian P. Huamacuni Choque
JEFE DE MECÁNICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP. 162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

GEOPROYECT S.A.C.
RUC. 20607019836
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO, PAVIMENTOS Y CONTROL DE CALIDAD

PRUEBA DE PERCOLACIÓN

PROYECTO: SERVICIO DE ELABORACION DEL TEST DE PERCOLACION DEL PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DE VILLA DE RESIDENTES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA SAN GABAN II"
SOLICITANTE: EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.
UBICACIÓN: OLLACHEA - CARABAYA - PUNO
CALICATA: 3
ESTRATO: 2
PROFUNDIDAD(m): 2.50
CORDENADAS: N: 8483168, E: 342894
SECTOR: VILLA DE RESIDENTES SAN GABAN II
FECHA: 6/03/2021

Nº	HORA INICIO	HORA FINAL	LECTURA INICIAL (cm)	LECTURA FINAL (cm)	DIFERENCIA (cm)	OBSERVACIONES
1	09:18	09:28	10.40	22.00	11.60	CLAS. SUCS: GP-GM
2	09:28	09:38	11.00	21.90	10.90	TIEMPO DE PRUEBA: 01 HORAS
3	09:38	09:48	12.00	21.50	9.50	TIPO DE SUELO:
4	09:48	09:58	14.00	23.00	9.00	Gravas mal gradadas y gravas limosas
5	09:58	10:08	15.50	24.00	8.50	
6	10:08	10:18	17.00	25.00	8.00	CARACTERISTICAS DE GAVETA:
7	-	-	-	-	-	Ancho(cm): 30.0
8	-	-	-	-	-	Largo(cm): 30.0
9	-	-	-	-	-	Prof.(cm): 30.0
10	-	-	-	-	-	

TASA DE INFILTRACION (T) Min/cm	1.25

CLASIFICACION DE LOS TERRENOS SEGÚN RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACION

CLASE DE TERRENO	TIEMPO DE INFILTRACION PARA EL DESCENSO DE 1 cm	OBSERVACIONES:
Rapidos	de 0 a 4 Minutos	
Medios	de 4 a 8 Minutos	
Lentos	de 8 a 12 Minutos	

Ing. Froilan P. Huanacuni Choque
JEFE DE MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP. 162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

GEOPROYECT S.A.C.
RUC. 20607019836
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO, PAVIMENTOS Y CONTROL DE CALIDAD

PRUEBA DE PERCOLACIÓN

PROYECTO:	SERVICIO DE ELABORACION DEL TEST DE PERCOLACION DEL PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DE VILLA DE RESIDENTES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA SAN GABAN II"
SOLICITANTE:	EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.
UBICACIÓN:	OLLACHEA - CARABAYA - PUNO
CALICATA:	4
ESTRATO:	2
PROFUNDIDAD(m):	2.50
CORDENADAS:	N: 8483178, E: 342888
SECTOR:	VILLA DE RESIDENTES SAN GABAN II
FECHA:	6/03/2021

Nº	HORA INICIO	HORA FINAL	LECTURA INICIAL (cm)	LECTURA FINAL (cm)	DIFERENCIA (cm)	OBSERVACIONES
1	10:04	10:14	11.00	21.00	10.00	CLAS. SUCS: GP-GM
2	10:14	10:24	12.00	21.50	9.50	TIEMPO DE PRUEBA: 01 HORAS
3	10:24	10:34	12.50	20.00	7.50	TIPO DE SUELO:
4	10:34	10:44	13.00	21.00	8.00	Gravas mal gradadas y gravas limosas
5	10:44	10:54	16.00	23.00	7.00	
6	10:54	11:04	17.00	22.00	5.00	CARACTERISTICAS DE GAVETA:
7	-	-	-	-	-	Ancho(cm): 30.0
8	-	-	-	-	-	Largo(cm): 30.0
9	-	-	-	-	-	Prof.(cm): 30.0
10	-	-	-	-	-	

TASA DE INFILTRACION (T) Min/cm	2.00

CLASIFICACION DE LOS TERRENOS SEGÚN RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACION

CLASE DE TERRENO	TIEMPO DE INFILTRACION PARA EL DESCENSO DE 1 cm	OBSERVACIONES:
Rapidos	de 0 a 4 Minutos	
Medios	de 4 a 8 Minutos	
Lentos	de 8 a 12 Minutos	

Ing. Troilan D. Huanacuni Choque
JEFE DE MECÁNICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP. 162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

GEOPROYECT S.A.C.
RUC. 20607019836
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO, PAVIMENTOS Y CONTROL DE CALIDAD

PRUEBA DE PERCOLACIÓN

PROYECTO:	SERVICIO DE ELABORACION DEL TEST DE PERCOLACION DEL PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DE VILLA DE RESIDENTES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA SAN GABAN II"
SOLICITANTE:	EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.
UBICACIÓN:	OLLACHEA - CARABAYA - PUNO
CALICATA:	5
ESTRATO:	2
PROFUNDIDAD(m):	2.60
CORDENADAS:	N: 8483174, E: 342902
SECTOR:	VILLA DE RESIDENTES SAN GABAN II
FECHA:	6/03/2021

Nº	HORA INICIO	HORA FINAL	LECTURA INICIAL (cm)	LECTURA FINAL (cm)	DIFERENCIA (cm)	OBSERVACIONES
1	11:06	11:16	10.00	20.00	10.00	CLAS. SUCS: GP-GM
2	11:16	11:26	11.00	19.00	8.00	TIEMPO DE PRUEBA: 01 HORAS
3	11:26	11:36	14.00	21.00	7.00	TIPO DE SUELO:
4	11:36	11:46	14.50	21.00	6.50	Gravas mal gradadas y gravas limosas
5	11:46	11:56	17.00	22.00	5.00	
6	11:56	12:06	17.50	21.00	3.50	CARACTERISTICAS DE GAVETA:
7	-	-	-	-	-	Ancho(cm): 30.0
8	-	-	-	-	-	Largo(cm): 30.0
9	-	-	-	-	-	Prof.(cm): 30.0
10	-	-	-	-	-	

TASA DE INFILTRACION (T) Min/cm	2.86

CLASIFICACION DE LOS TERRENOS SEGÚN RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACION

CLASE DE TERRENO	TIEMPO DE INFILTRACION PARA EL DESCENSO DE 1 cm	OBSERVACIONES:
Rapidos	de 0 a 4 Minutos	
Medios	de 4 a 8 Minutos	
Lentos	de 8 a 12 Minutos	

Ing. Froilan P. Huanacuni Choque
JEFE DE MECÁNICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP. 162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

GEOPROYECT S.A.C.

RUC. 20607019836

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO, PAVIMENTOS Y CONTROL DE CALIDAD

PRUEBA DE PERCOLACIÓN

PROYECTO: SERVICIO DE ELABORACION DEL TEST DE PERCOLACION DEL PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DE VILLA DE RESIDENTES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA SAN GABAN II"

SOLICITANTE: EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S.A.

UBICACIÓN: OLLACHEA - CARABAYA - PUNO

CALICATA: 6

ESTRATO: 2

PROFUNDIDAD(m): 2.60

CORDENADAS: N: 8483181, E: 342898

SECTOR: VILLA DE RESIDENTES SAN GABAN II

FECHA: 6/03/2021

Nº	HORA INICIO	HORA FINAL	LECTURA INICIAL (cm)	LECTURA FINAL (cm)	DIFERENCIA (cm)	OBSERVACIONES
1	11:24	11:34	12.00	21.00	9.00	CLAS. SUCS: GP-GM
2	11:34	11:44	13.00	20.00	7.00	TIEMPO DE PRUEBA: 01 HORAS
3	11:44	11:54	12.00	20.00	8.00	TIPO DE SUELO:
4	11:54	12:04	13.00	19.00	6.00	Gravas mal gradadas y gravas limosas
5	12:04	12:14	18.00	24.00	6.00	
6	12:14	12:24	19.00	23.00	4.00	CARACTERISTICAS DE GAVETA:
7	-	-	-	-	-	Ancho(cm): 30.0
8	-	-	-	-	-	Largo(cm): 30.0
9	-	-	-	-	-	Prof.(cm): 30.0
10	-	-	-	-	-	

TASA DE INFILTRACION (T) Min/cm	2.50

CLASIFICACION DE LOS TERRENOS SEGÚN RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACION

CLASE DE TERRENO	TIEMPO DE INFILTRACION PARA EL DESCENSO DE 1 cm	OBSERVACIONES:
Rapidos	de 0 a 4 Minutos	
Medios	de 4 a 8 Minutos	
Lentos	de 8 a 12 Minutos	

Ing. Froilan P. Huanacuni Choque
JEFE DE MECÁNICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP. 162708

ROGELIO NOA ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP: 76334

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

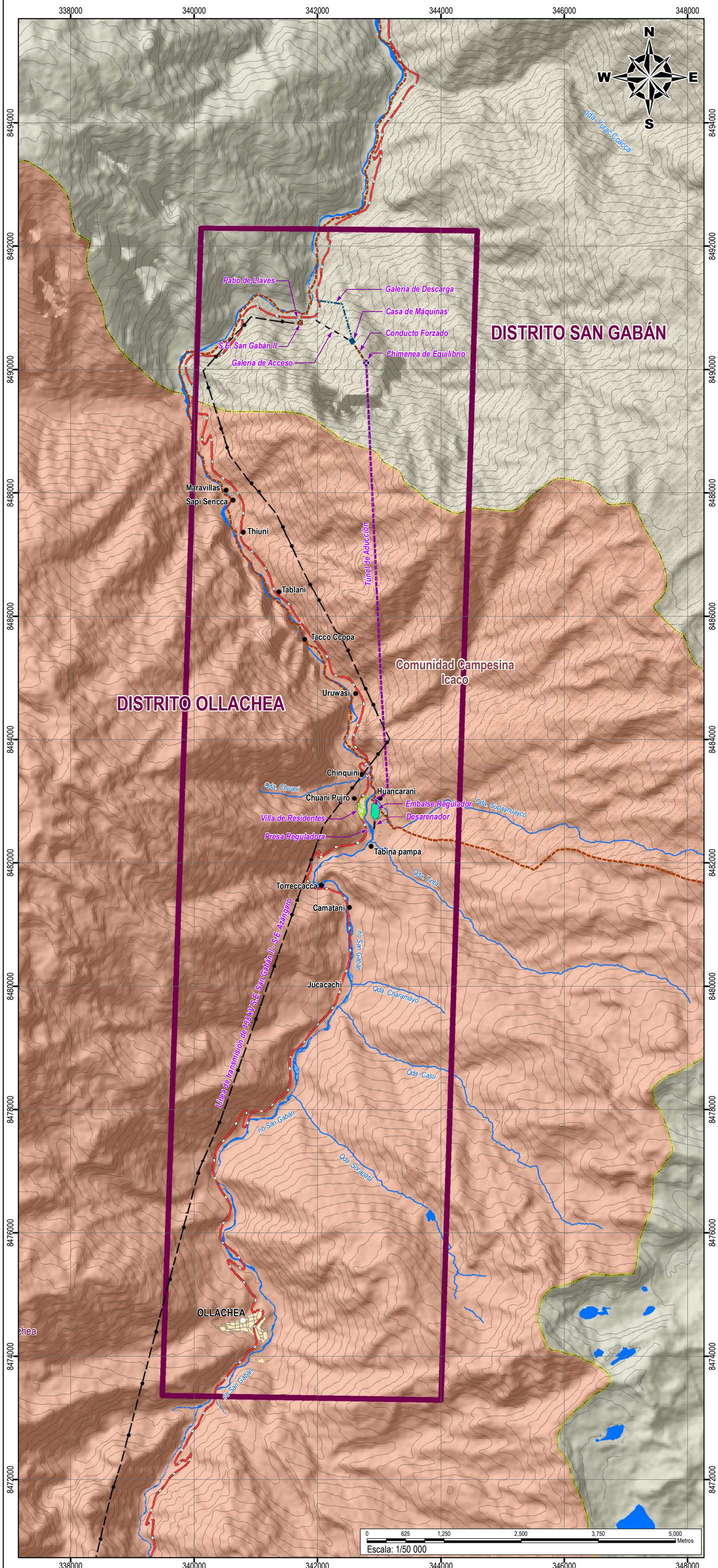
PLANOS

Nº	Código	Nombre
1	PAD1-CHSGII-001	Mapa de ubicación y accesibilidad.
2	PAD1-CHSGII-002	Mapa de área de influencia.
3	PAD1-CHSGII-003	Mapa de distribución general de componentes.
4	PAD1-CHSGII-004	Mapa climático.
5	PAD1-CHSGII-005	Mapa de geología.
6	PAD1-CHSGII-006	Mapa de geomorfología.
7	PAD1-CHSGII-007	Mapa de capacidad de uso mayor.
8	PAD1-CHSGII-008	Mapa de zonas de vida.
9	PAD1-CHSGII-009	Mapa de muestreos ambientales.

HUMING INGENIEROS S.A.C. V°B°

HUMING INGENIEROS
Humanismo e ingeniería

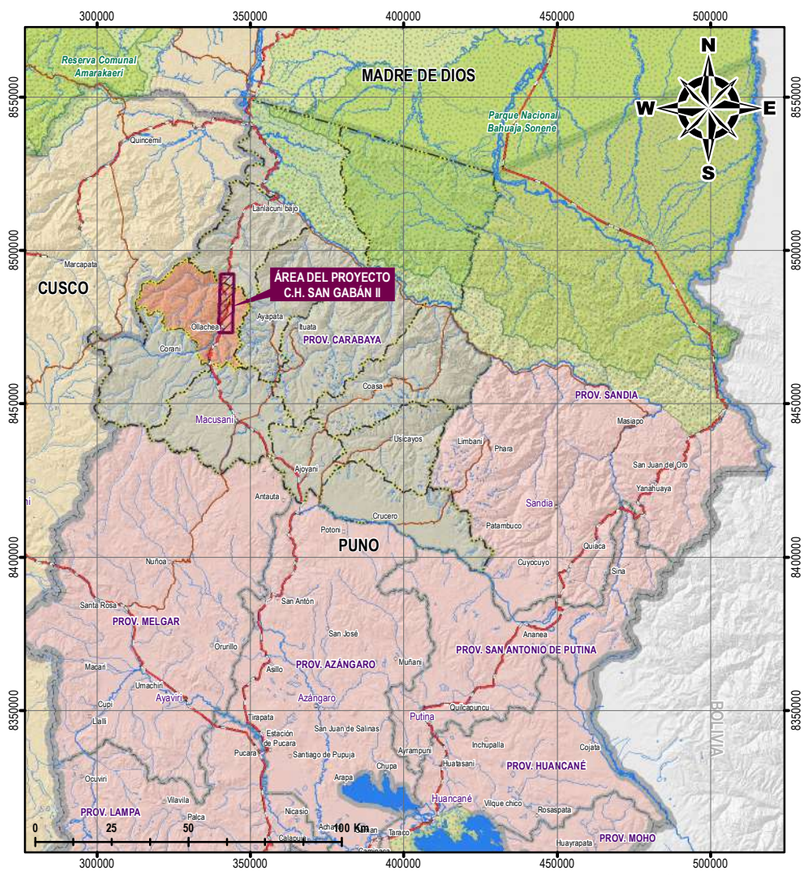
Licencias Ambientales



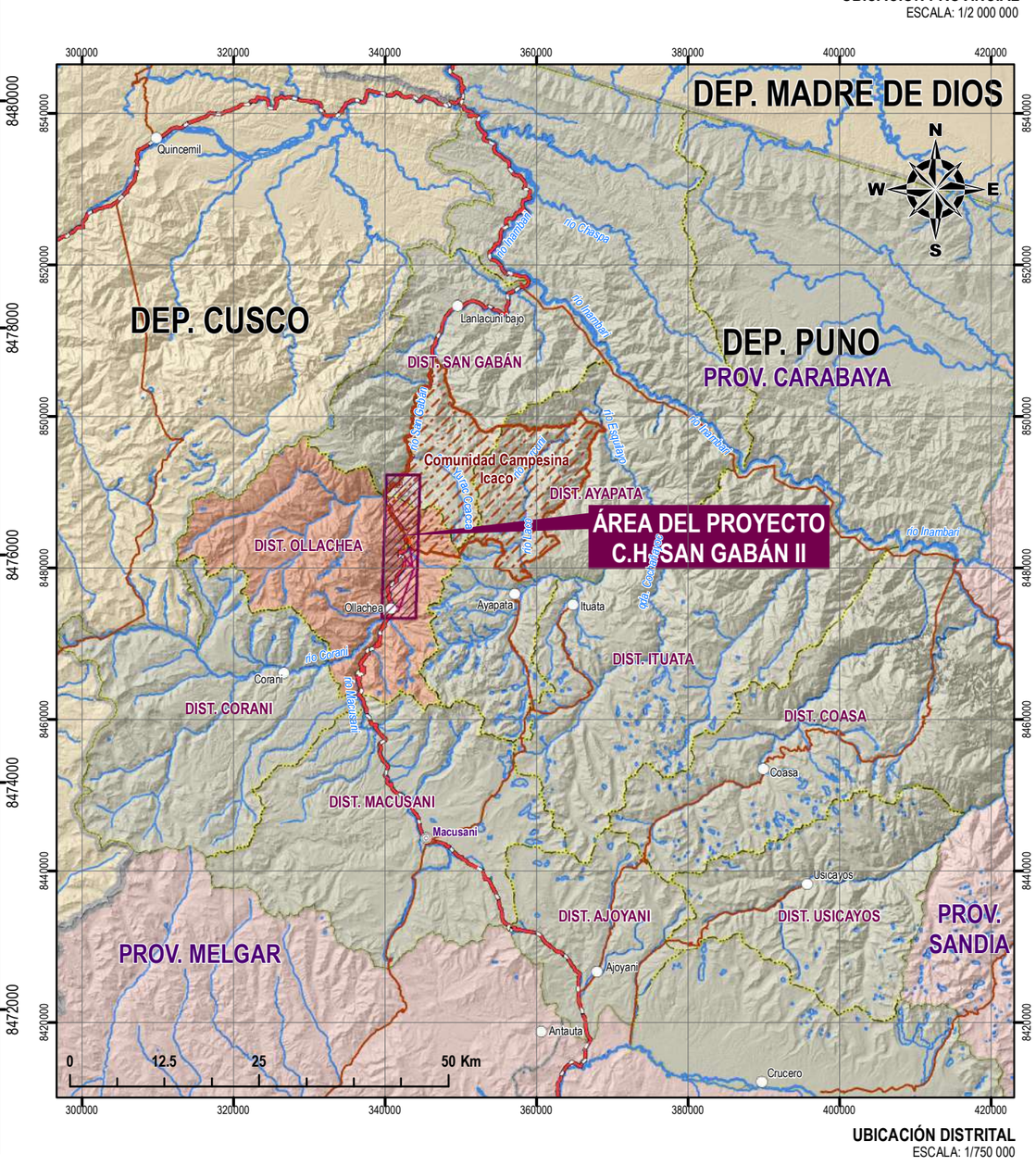
UBICACIÓN LOCAL



UBICACIÓN DEPARTAMENTAL
ESCALA: 1/12 000 000



UBICACIÓN PROVINCIAL
ESCALA: 1/2 000 000



UBICACIÓN DISTRITAL
ESCALA: 1/750 000

LEYENDA

BASE CARTOGRÁFICA
- Capital departamental
- Capital provincial
- Capital distrital
- Centro poblado
- Límite departamental
- Límite provincial
- Límite distrital
- Casco urbano
- Ríos
- Quebrada

ÁREA DEL PROYECTO
- Area de interés del PAD
- Area del Proyecto aprobado (1996)

REDES VIALES
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vecinal

COMPONENTES DEL PROYECTO
- Chimenea de equilibrio
- Casa de máquinas (Subterráneo)
- Subestación eléctrica
- Patio de Llaves
- Presa Reguladora
- Desarenador
- Embalse Regulador
- Villa de Residentes
- Túnel de aducción (Subterráneo)
- Conducto Forzado (Subterráneo)
- Galería de Descarga (Subterráneo)
- Galería de Acceso (Subterráneo)
- Línea de Transmisión de 138 kV

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS
- Área protegida
- Zona de amortiguamiento

COMUNIDADES CAMPESINAS
- Comunidad Campesina Icaco

Región	Provincia	Distrito	Componente a declarar en el PAD
Puno	Carabaya	Ollachea	Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas

Ubicación política		
Departamento	Provincia	Distrito
Puno	Carabaya	San Gabán
Puno	Carabaya	Ollachea

Accesibilidad al proyecto				
Tramo	Distancia (km)	Estado de la vía	Categoría	Nombre de la vía
Juliaca - Calapuja	26	Asfaltada	Vía nacional	Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 5
Calapuja - Azángaro	43	Asfaltada	Vía nacional	Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 5
Azángaro – San Antón	53	Asfaltada	Vía nacional	Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 4
San Antón - Macusani	78	Asfaltada	Vía nacional	Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 4
Macusani - Ollachea	54	Asfaltada	Vía nacional	Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 4
Ollachea - Chuani	18	Asfaltada	Vía nacional	Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 4
El ingreso al proyecto se ubica en el kilómetro 257 del Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 4, en la Villa de Residentes (S ector de Chuani				

San Gabán

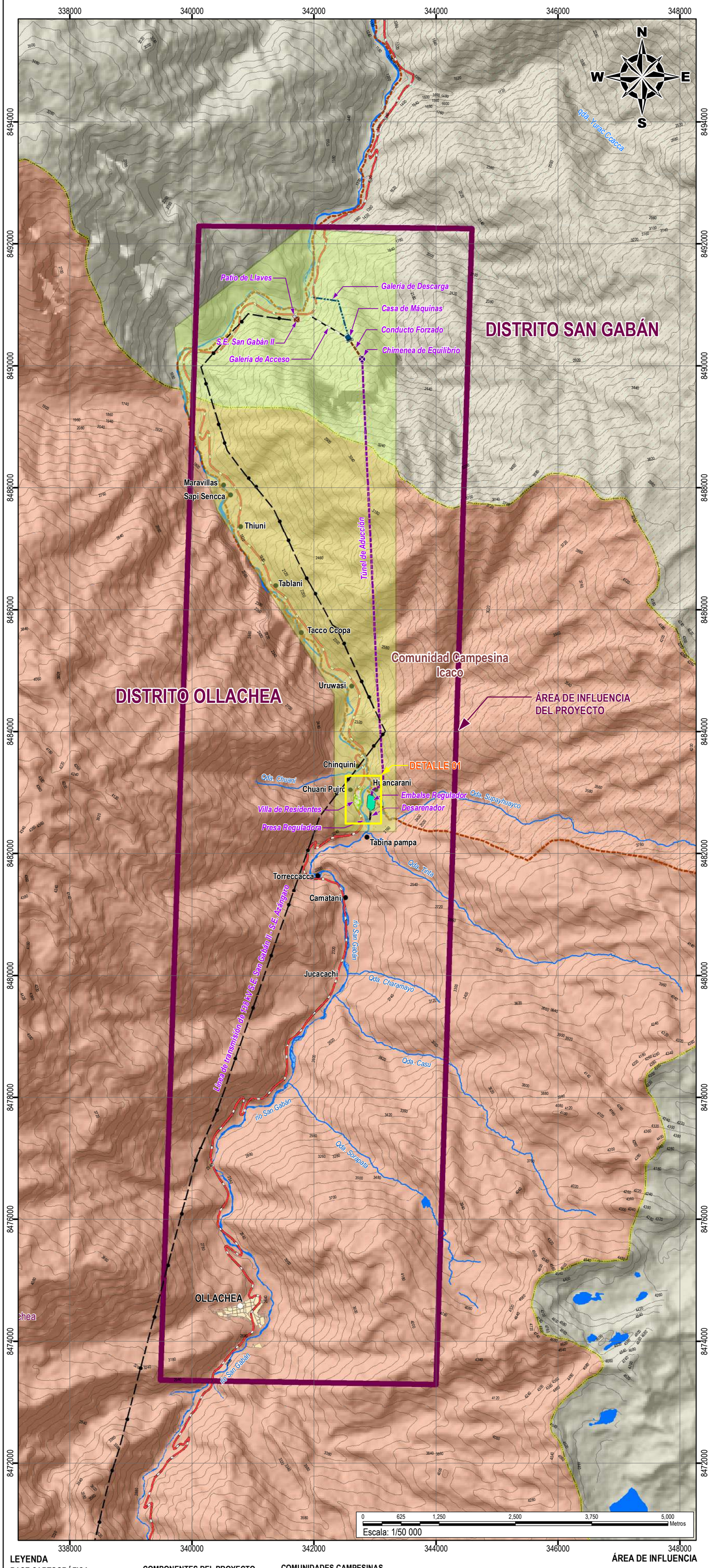
PROYECTO:
PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN GABÁN II PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS DE LA VILLA DE RESIDENTES

MAPA:
UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

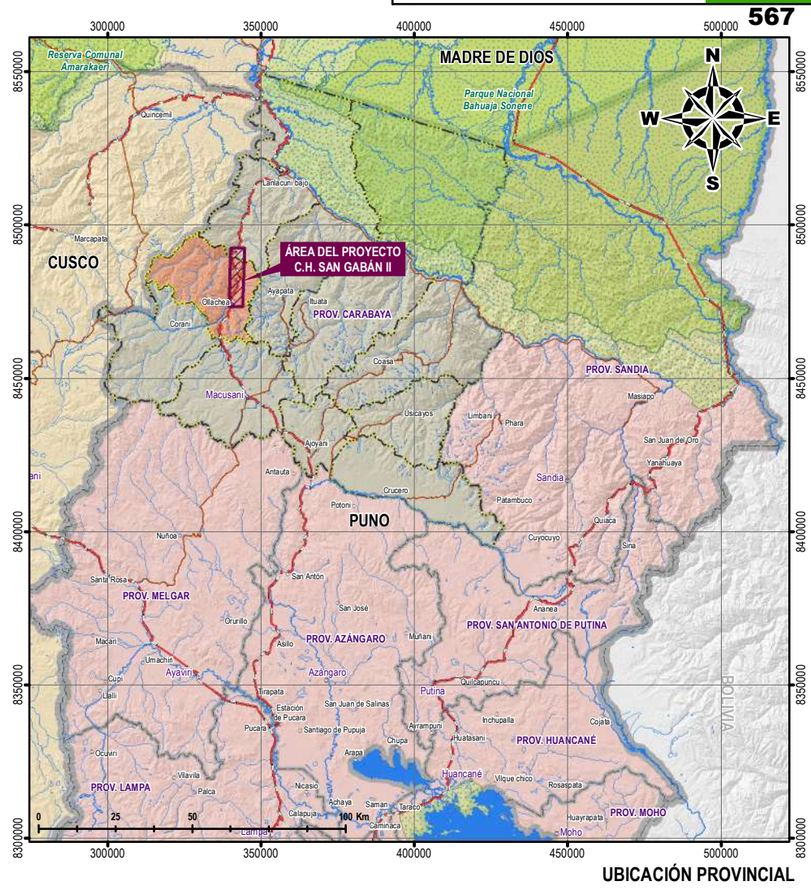
FIRMA Y SELLO DE (L) RESPONSABLE (S):
RAINER HUAMAN MALDONADO
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP N° 220314

GEOREFERENCIA: Datum Horizontal: WGS84 Datum Vertical : Nivel medio del Mar Proyección : Universal Transverse Mercator Zona : 19 Sur	DIB. POR: C.L.L.	APROB. POR: R.T.J.	F. IMPR: A-2	N° PLANO: PAD1-CHSGII 001
	REV. POR: C.S.R.	FECHA: NOV. - 2019	REVISIÓN: RV-0	

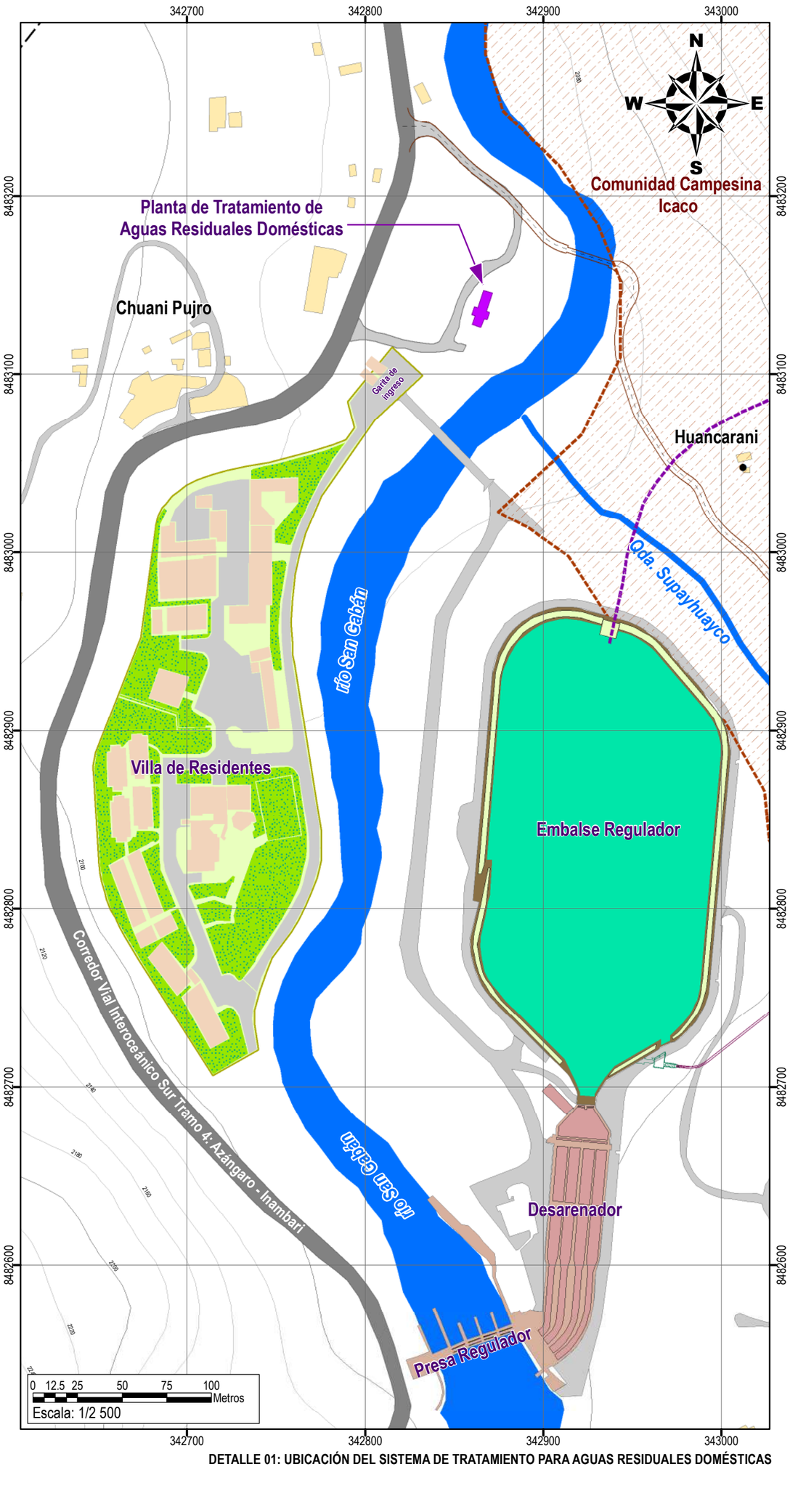
FUENTE: IGN (Cartas Nacionales 1992), MTC-DGCF (Mapa vial, Abril 2017), INEI, Aster Global Dem.



ÁREA DE INFLUENCIA



UBICACIÓN PROVINCIAL



DETALLE 01: UBICACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO PARA AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

LEYENDA

BASE CARTOGRÁFICA
- Capital departamental
- Capital provincial
- Capital distrital
- Centro poblado
- Límite departamental
- Límite provincial
- Límite distrital
- Casco urbano
- Ríos
- Quebrada

ÁREA DEL PROYECTO
- Area de interés del PAD
- Area del Proyecto aprobado (1996)
- Área de concesión

REDES VIALES
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vecinal

COMPONENTES DEL PROYECTO
- Chimenea de equilibrio
- Casa de máquinas (Subterráneo)
- Subestación eléctrica
- Patio de Llaves
- Presa Reguladora
- Desarenador
- Embalse Regulador
- Villa de Residentes
- Túnel de aducción (Subterráneo)
- Conducto Forzado (Subterráneo)
- Galería de Descarga (Subterráneo)
- Galería de Acceso (Subterráneo)
- Línea de Transmisión de 138 kV

COMPONENTES DEL PAD
- Planta de Tratamiento para Aguas Residuales Domésticas

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS
- Área protegida
- Zona de amortiguamiento

COMUNIDADES CAMPESINAS
- Comunidad Campesina Icaco

Región	Provincia	Distrito	Componente a declarar en el PAD
Puno	Carabaya	Ollachea	Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas

Ubicación política		
Departamento	Provincia	Distrito
Puno	Carabaya	San Gabán
Puno	Carabaya	Ollachea

Accesibilidad al proyecto				
Tramo	Distancia (km)	Estado de la vía	Categoría	Nombre de la vía
Juliaca - Calapuja	26	Asfaltada	Vía nacional	Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 5
Calapuja - Azángaro	43	Asfaltada	Vía nacional	Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 5
Azángaro – San Antón	53	Asfaltada	Vía nacional	Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 4
San Antón - Macusani	78	Asfaltada	Vía nacional	Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 4
Macusani - Ollachea	54	Asfaltada	Vía nacional	Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 4
Ollachea - Chuani	18	Asfaltada	Vía nacional	Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 4
El ingreso al proyecto se ubica en el kilómetro 257 del Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 4, en la Villa de Residentes (S ector de Chuani				

PROYECTO:
PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN GABÁN II PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS DE LA VILLA DE RESIDENTES

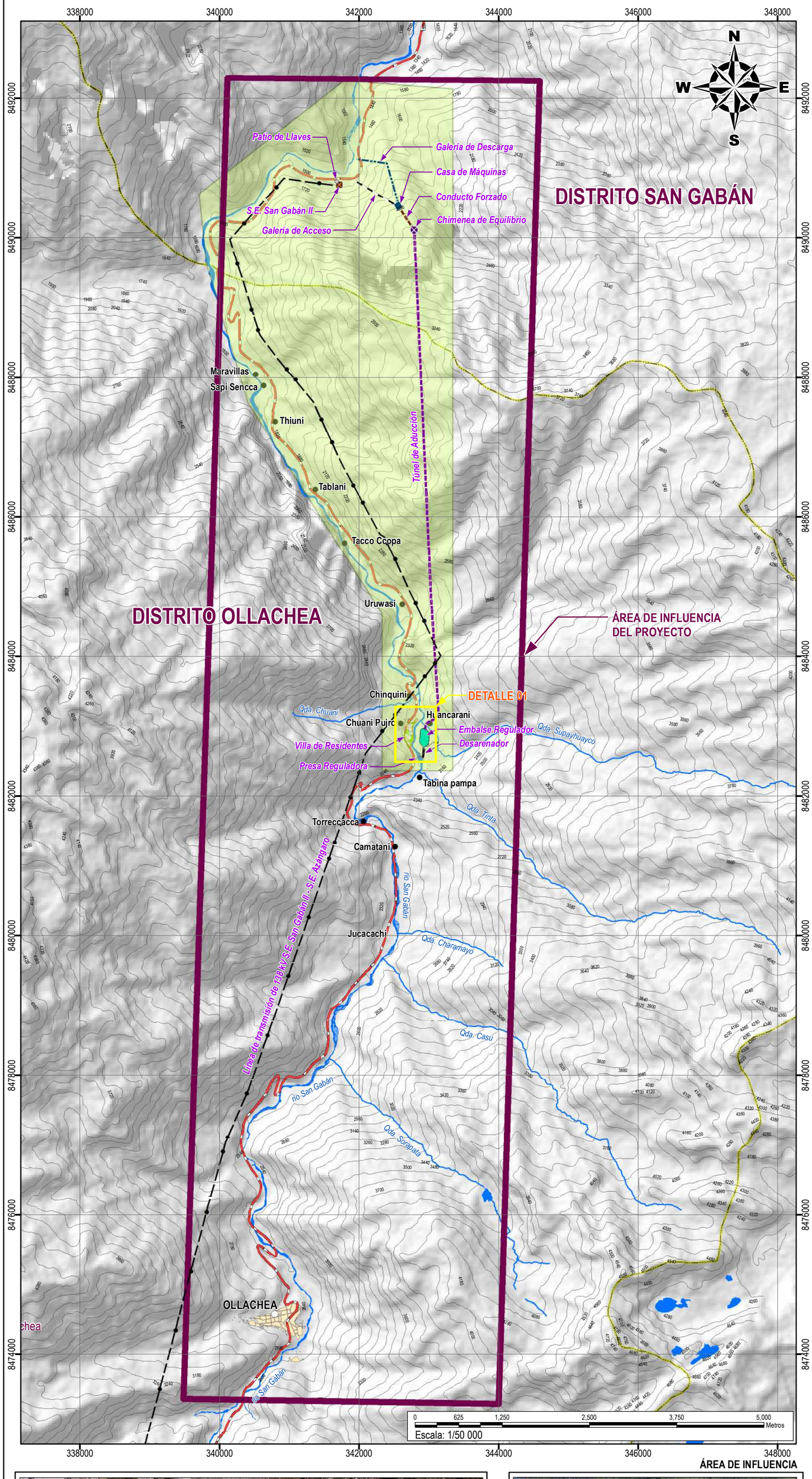
MAPA:
ÁREA DE INFLUENCIA

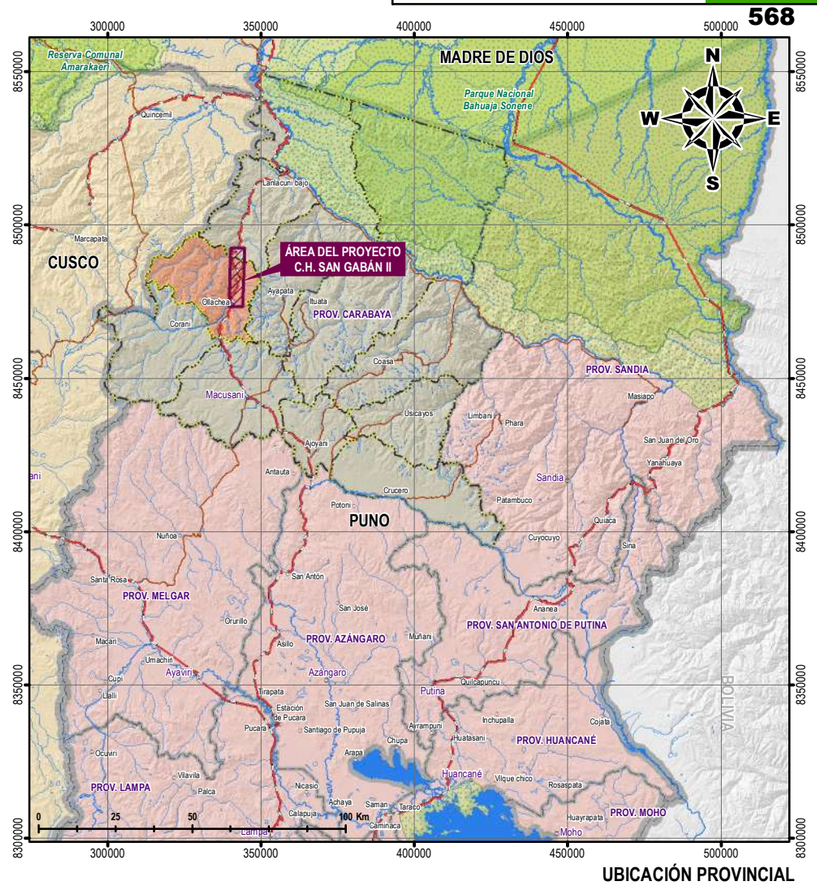
FIRMA Y SELLO DE (L) RESPONSABLE (S):

GEOREFERENCIA:
Datum Horizontal: WGS84
Datum Vertical : Nivel medio del Mar
Proyección : Universal Transverse Mercator
Zona : 19 Sur

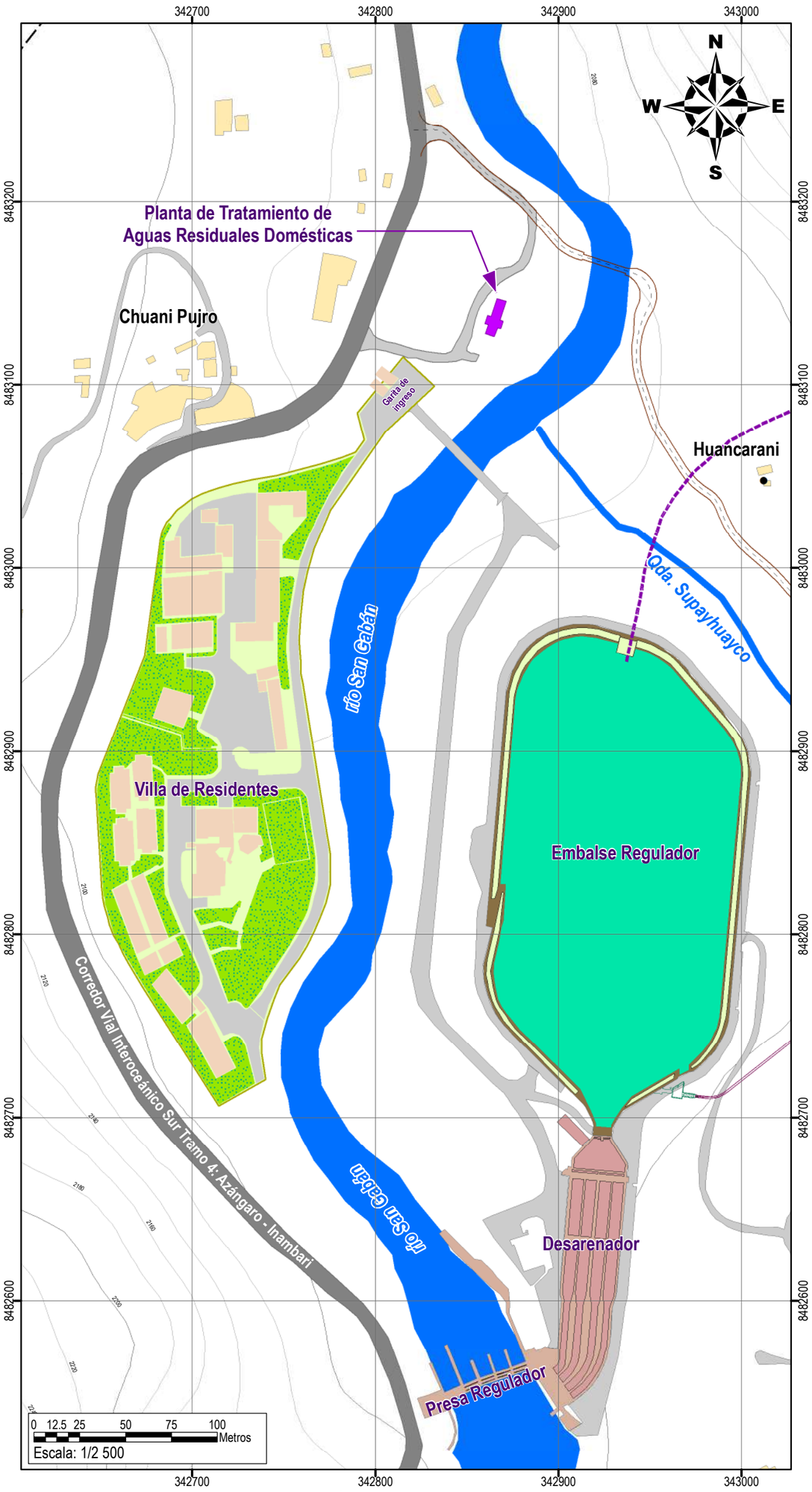
DIB. POR:	APROB. POR:	F. IMPR:	N° PLANO:
C.L.L.	R.T.J.	A-2	PAD1-CHSGII
REV. POR:	FECHA:	REVISIÓN:	002
C.S.R.	NOV. - 2019	RV-0	

FUENTE: IGN (Cartas Nacionales 1992), MTC-DGCF (Mapa vial, Abril 2017), INEI, Aster Global Dem.





UBICACIÓN PROVINCIAL



DETALLE 01: UBICACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO PARA AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS



Vista Panorámica del área de la Planta de Tratamiento de aguas residuales tratadas



Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas

LEYENDA

BASE CARTOGRÁFICA
- Capital departamental
- Capital provincial
- Capital distrital
- Centro poblado
- Límite departamental
- Límite provincial
- Límite distrital
- Casco urbano
- Ríos
- Quebrada

ÁREA DEL PROYECTO
- Area de interés del PAD
- Area del Proyecto aprobado (1996)
- Area de concesión

REDES VIALES
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal

COMPONENTES DEL PROYECTO
- Chimenea de equilibrio
- Casa de máquinas (Subterráneo)
- Subestación eléctrica
- Patio de Llaves
- Presa Reguladora
- Desarenador
- Embalse Regulador
- Villa de Residentes
- Túnel de aducción (Subterráneo)
- Conducto Forzado (Subterráneo)
- Galería de Descarga (Subterráneo)
- Galería de Acceso (Subterráneo)
- Línea de Transmisión de 138 kV

COMPONENTES DEL PAD
- Planta de Tratamiento para Aguas Residuales Domésticas

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS
- Área protegida
- Zona de amortiguamiento

Región	Provincia	Distrito	Componente a declarar en el PAD
Puno	Carabaya	Ollachea	Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas

Ubicación política		
Departamento	Provincia	Distrito
Puno	Carabaya	San Gabán
Puno	Carabaya	Ollachea

Accesibilidad al proyecto				
Tramo	Distancia (km)	Estado de la vía	Categoría	Nombre de la vía
Juliaca - Calapuja	26	Asfaltada	Vía nacional	Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 5
Calapuja - Azángaro	43	Asfaltada	Vía nacional	Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 5
Azángaro – San Antón	53	Asfaltada	Vía nacional	Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 4
San Antón - Macusani	78	Asfaltada	Vía nacional	Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 4
Macusani - Ollachea	54	Asfaltada	Vía nacional	Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 4
Ollachea - Chuani	18	Asfaltada	Vía nacional	Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 4
El ingreso al proyecto se ubica en el kilómetro 257 del Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 4, en la Villa de Residentes (S ector de Chuani				

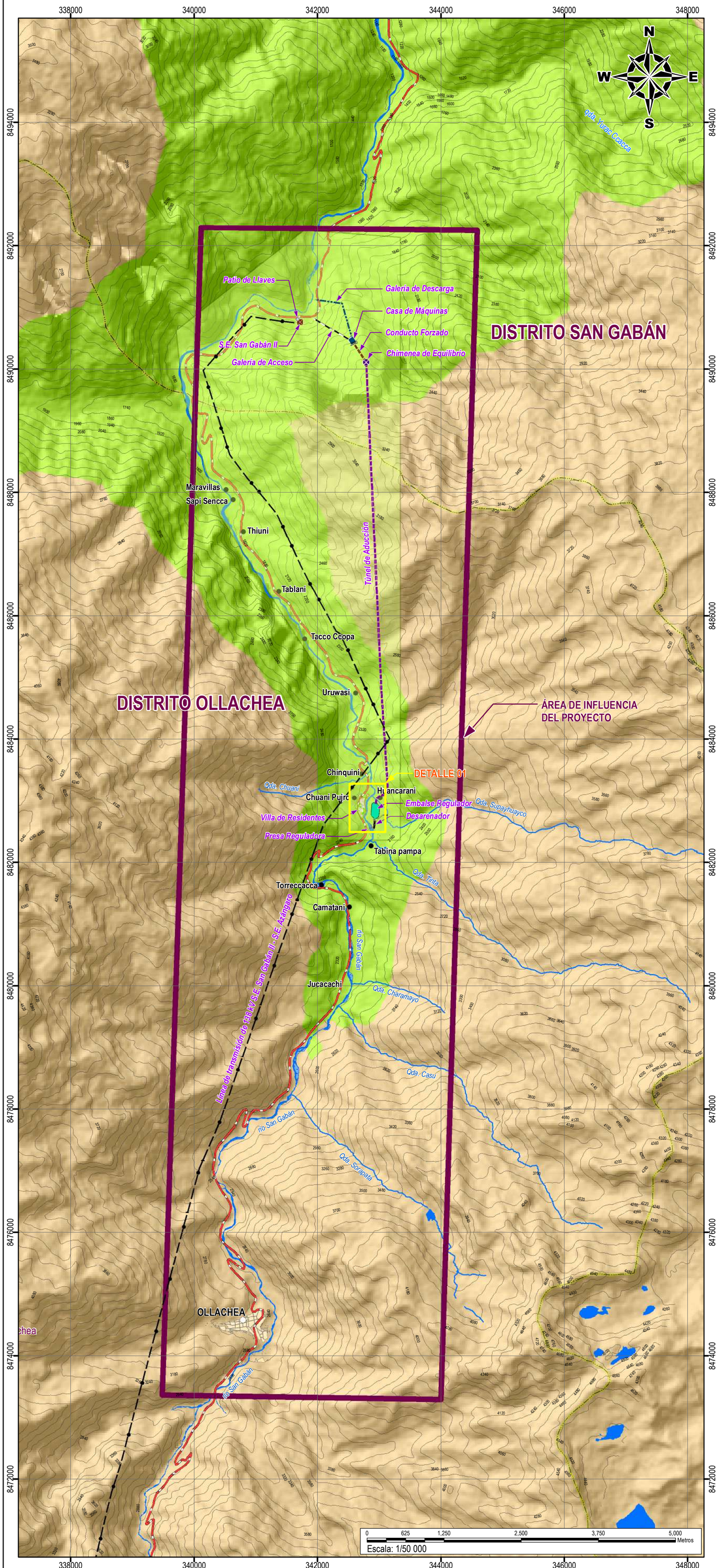
PROYECTO:
PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN GABÁN II
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS DE LA VILLA DE RESIDENTES

MAPA:
DISTRIBUCIÓN GENERAL DE COMPONENTES

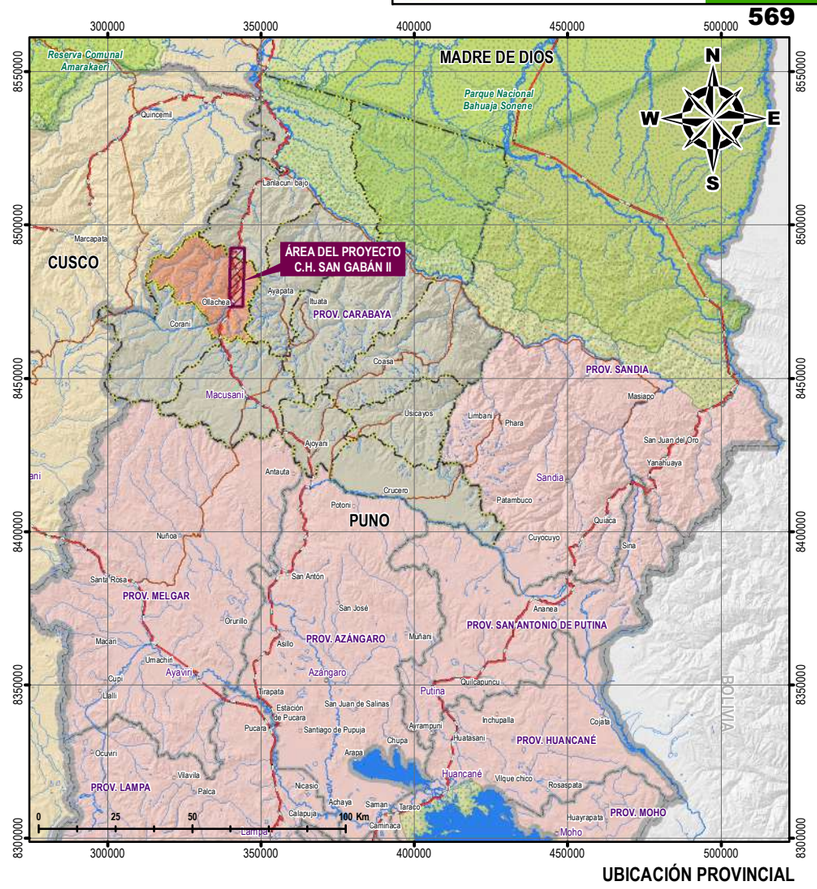
FIRMA Y SELLO DE (L) RESPONSABLE (S):
RAMIER HUAMAN MALDONADO
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP N° 220314

GEOREFERENCIA: Datum Horizontal: WGS84 Datum Vertical : Nivel medio del Mar Proyección : Universal Transverse Mercator Zona : 19 Sur	DIB. POR: C.L.L.	APROB. POR: R.T.J.	F. IMPR: A-2	N° PLANO: PAD1-CHSGII 003
	REV. POR: C.S.R.	FECHA: NOV. - 2019	REVISIÓN: RV-0	

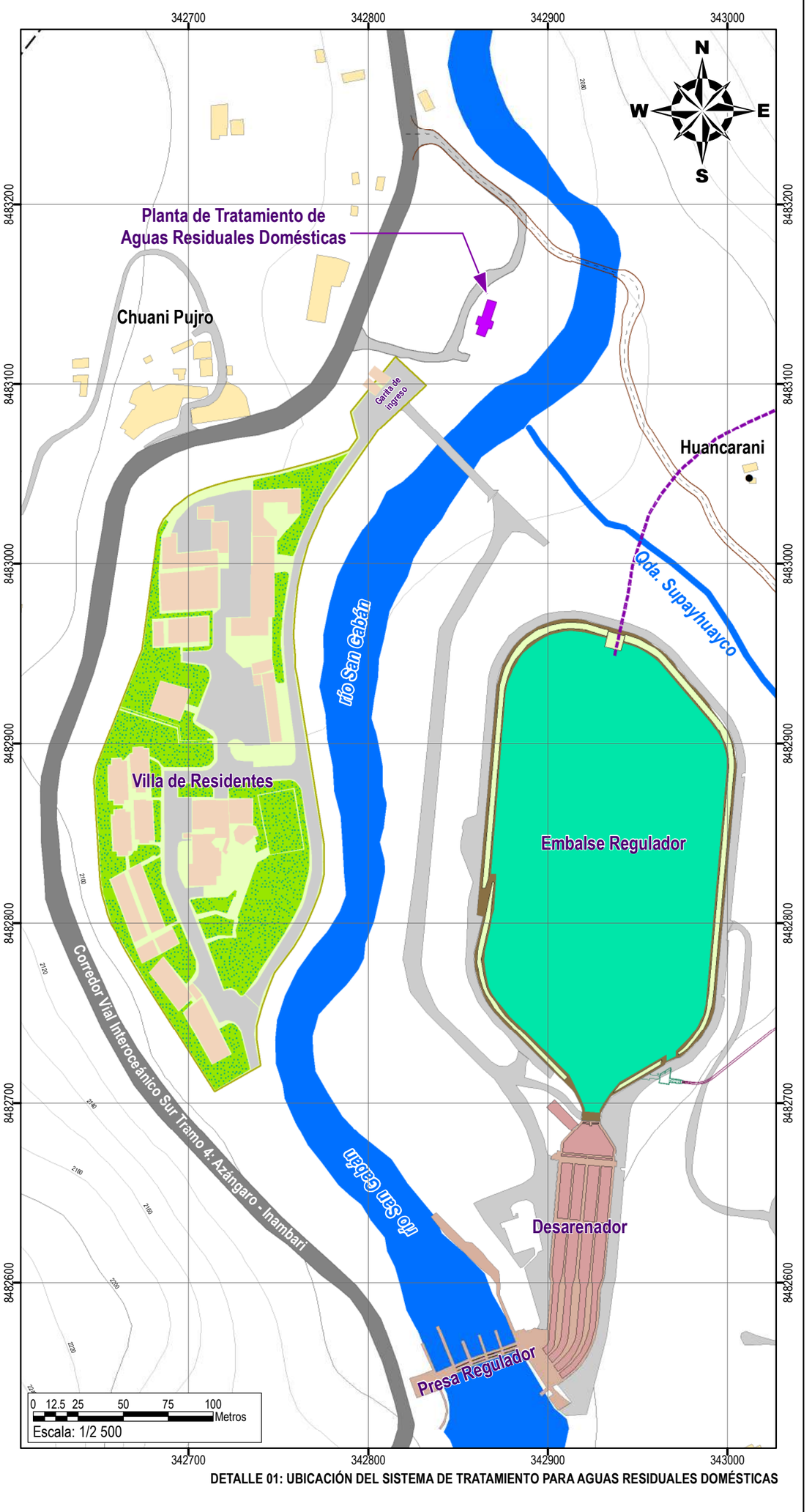
FUENTE: IGN (Cartas Nacionales 1992), MTC-DGCF (Mapa vial, Abril 2017), INEI, Aster Global Dem.



ÁREA DE INFLUENCIA



UBICACIÓN PROVINCIAL



DETALLE 01: UBICACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO PARA AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

LEYENDA

BASE CARTOGRÁFICA
- Capital departamental
- Capital provincial
- Capital distrital
- Centro poblado
- Límite departamental
- Límite provincial
- Límite distrital
- Casco urbano
- Ríos
- Quebrada

ÁREA DEL PROYECTO
- Area de interés del PAD
- Area del Proyecto aprobado (1996)
- Area de concesión

REDES VIALES
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal

COMPONENTES DEL PROYECTO
- Chimenea de equilibrio
- Casa de máquinas (Subterráneo)
- Subestación eléctrica
- Patio de Llaves
- Presa Reguladora
- Desarenador
- Embalse Regulador
- Villa de Residentes
- Túnel de aducción (Subterráneo)
- Conducto Forzado (Subterráneo)
- Galería de Descarga (Subterráneo)
- Galería de Acceso (Subterráneo)
- Línea de Transmisión de 138 kV

COMPONENTES DEL PAD
- Planta de Tratamiento para Aguas Residuales Domésticas

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS
- Área protegida
- Zona de amortiguamiento

UNIDADES CLIMÁTICAS
- Muy lluvioso, Semicálido, abundante lluvia todo el año
- Lluvioso, Semicálido, abundante lluvia todo el año

Región	Provincia	Distrito	Componente a declarar en el PAD
Puno	Carabaya	Ollachea	Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas

Ubicación política		
Departamento	Provincia	Distrito
Puno	Carabaya	San Gabán
Puno	Carabaya	Ollachea

Accesibilidad al proyecto				
Tramo	Distancia (km)	Estado de la vía	Categoría	Nombre de la vía
Juliaca - Calapuja	26	Asfaltada	Vía nacional	Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 5
Calapuja - Azángaro	43	Asfaltada	Vía nacional	Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 5
Azángaro – San Antón	53	Asfaltada	Vía nacional	Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 4
San Antón - Macusani	78	Asfaltada	Vía nacional	Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 4
Macusani - Ollachea	54	Asfaltada	Vía nacional	Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 4
Ollachea - Chuani	18	Asfaltada	Vía nacional	Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 4
El ingreso al proyecto se ubica en el kilómetro 257 del Corredor Vial Interoceánico Sur Tramo 4, en la Villa de Residentes (S ector de Chuani				

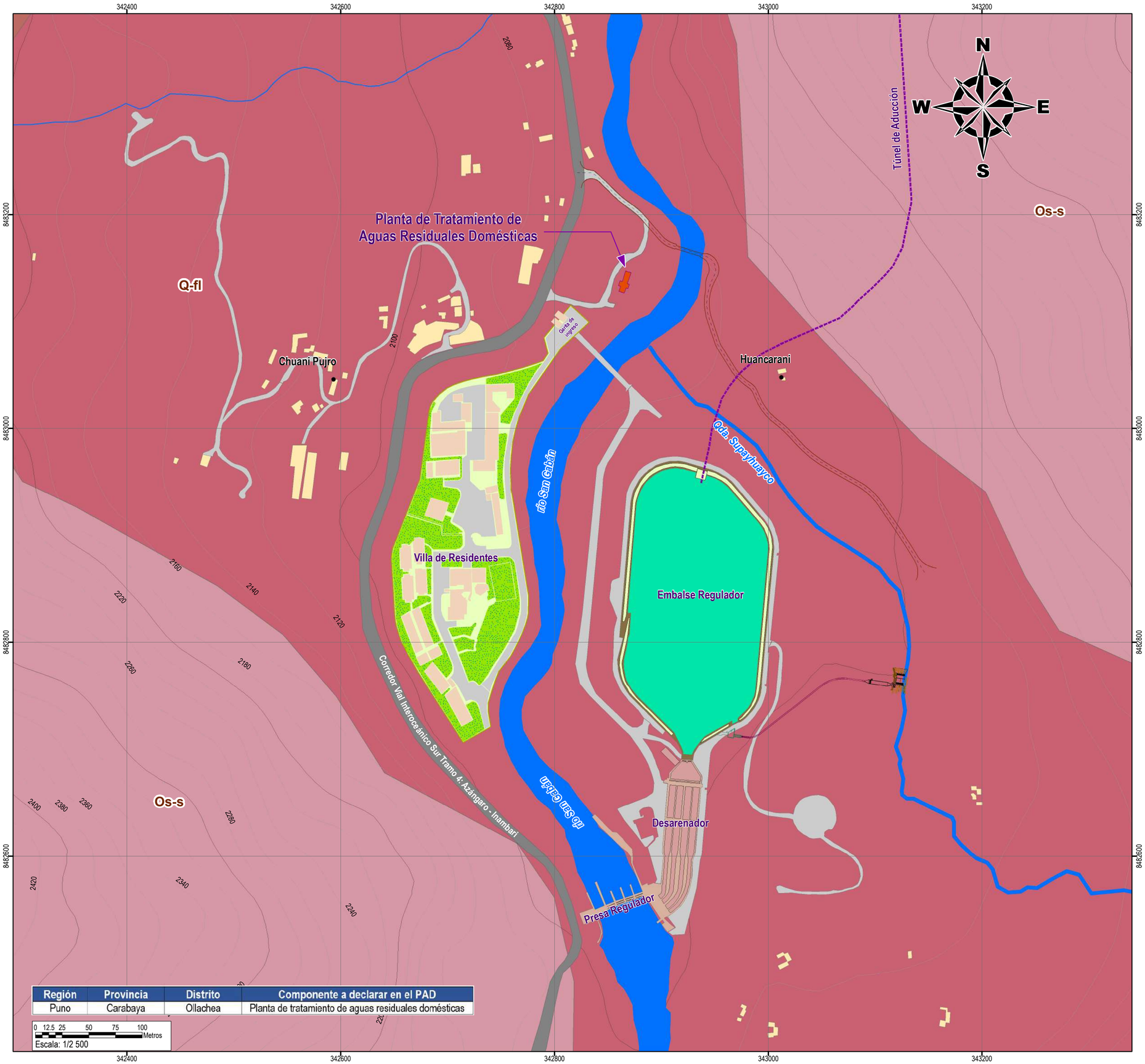
PROYECTO:
PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN GABÁN II
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS DE LA VILLA DE RESIDENTES

MAPA:
CLIMÁTICO

FIRMA Y SELLO DE (L) RESPONSABLE (S):
RAINER HUAMAN MALDONADO
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP Nº 220314

GEOREFERENCIA: Datum Horizontal: WGS84 Datum Vertical : Nivel medio del Mar Proyección : Universal Transverse Mercator Zona : 19 Sur	DIB. POR: C.L.L.	APROB. POR: R.T.J.	F. IMPR: A-2	N° PLANO: PAD1-CHSGII 004
	REV. POR: C.S.R.	FECHA: NOV. - 2019	REVISIÓN: RV-0	

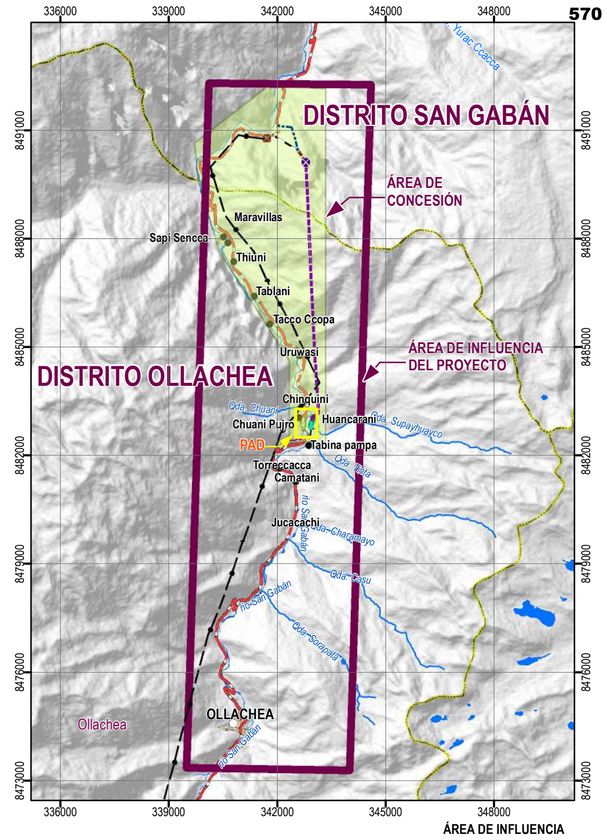
FUENTE: IGN (Cartas Nacionales 1992), MTC-DGCF (Mapa vial, Abril 2017), INEI, Aster Global Dem.



Región	Provincia	Distrito	Componente a declarar en el PAD
Puno	Carabaya	Ollachea	Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas

0 12.5 25 50 75 100 Metros
Escala: 1/2 500

UBICACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO PARA AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS



ÁREA DE INFLUENCIA

Ubicación política		
Departamento	Provincia	Distrito
Puno	Carabaya	San Gabán
Puno	Carabaya	Ollachea

Unidades Geomorfológicas		
Simbología		Unidades
	Q-fl	Gravas y arenas heterogéneas envueltas en una matriz arenolimosa.
	Os-s	Metarenisticas de grano fino medio, que se encuentran foliadas y con presencia de cristales de biotita y ocasionalmente se encuentran areniscas masicas con oquedades.

LEYENDA

BASE CARTOGRÁFICA
- Capital departamental
- Capital provincial
- Capital distrital
- Centro poblado
- Límite departamental
- Límite provincial
- Límite distrital
- Casco urbano
- Ríos
- Quebrada

ÁREA DEL PROYECTO
- Area de interés del PAD
- Area del Proyecto aprobado (1996)

REDES VIALES
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal

COMPONENTES DEL PROYECTO
- Chimenea de equilibrio
- Casa de máquinas (Subterráneo)
- Subestación eléctrica
- Patio de Llaves
- Presa Reguladora
- Desarenador
- Embalse Regulador
- Villa de Residentes
- Túnel de aducción (Subterráneo)
- Conducto Forzado (Subterráneo)
- Galería de Descarga (Subterráneo)
- Galería de Acceso (Subterráneo)
- Línea de Transmisión de 138 kV

COMPONENTES DEL PAD
- Planta de Tratamiento para Aguas Residuales Domésticas

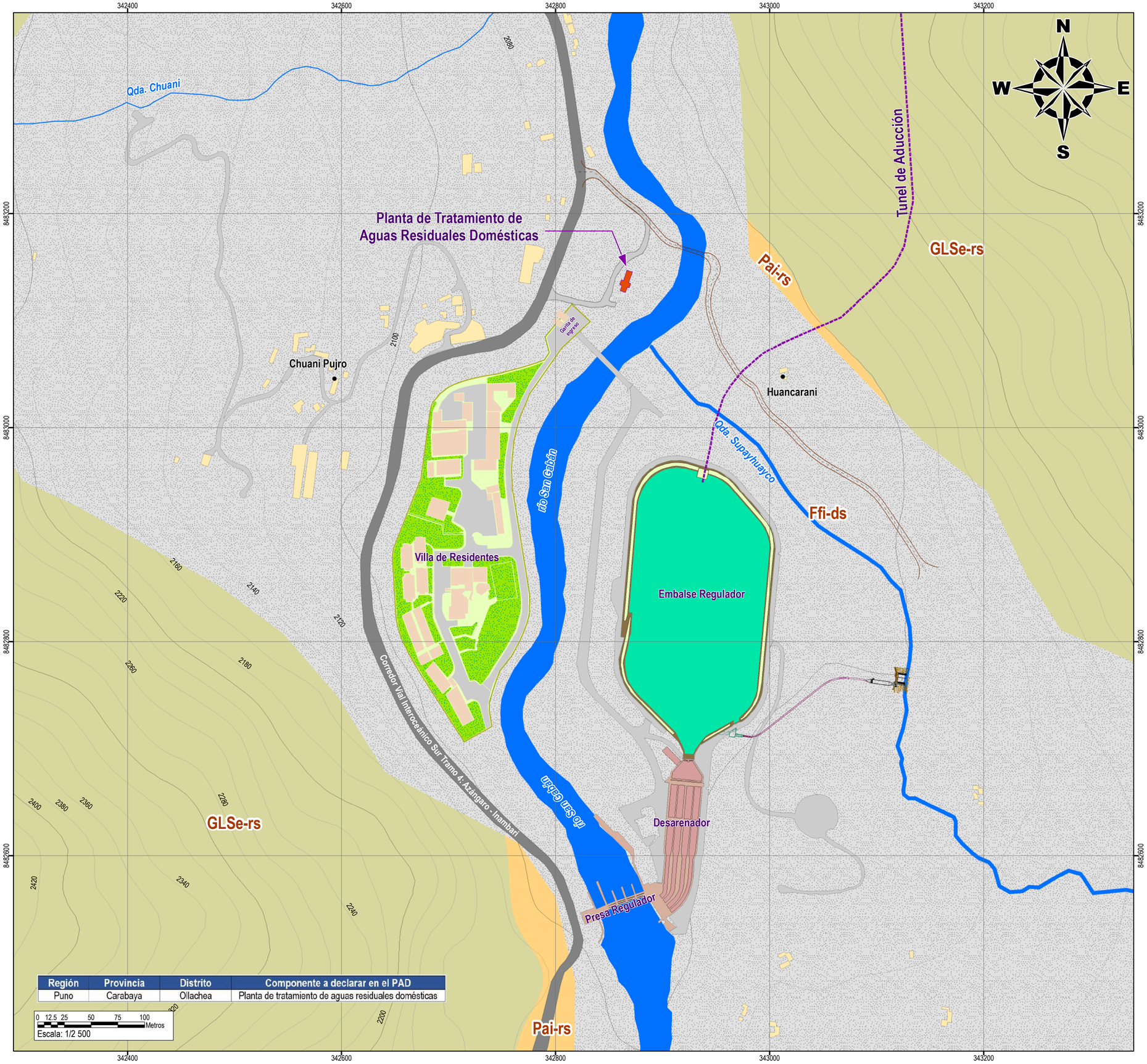
PROYECTO:
PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN GABÁN II
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS DE LA VILLA DE RESIDENTES

MAPA:
GEOLOGÍA

FIRMA Y SELLO DE (L) RESPONSABLE (S):

GEOREFERENCIA: Datum Horizontal: WGS84 Datum Vertical : Nivel medio del Mar Proyección : Universal Transverse Mercator Zona : 19 Sur	DIB. POR: C.L.L.	APROB. POR: R.T.J.	F. IMPR: A-2	N° PLANO: PAD1-CHSGII 005
	REV. POR: C.S.R.	FECHA: DIC. - 2019	REVISIÓN: RV-0	

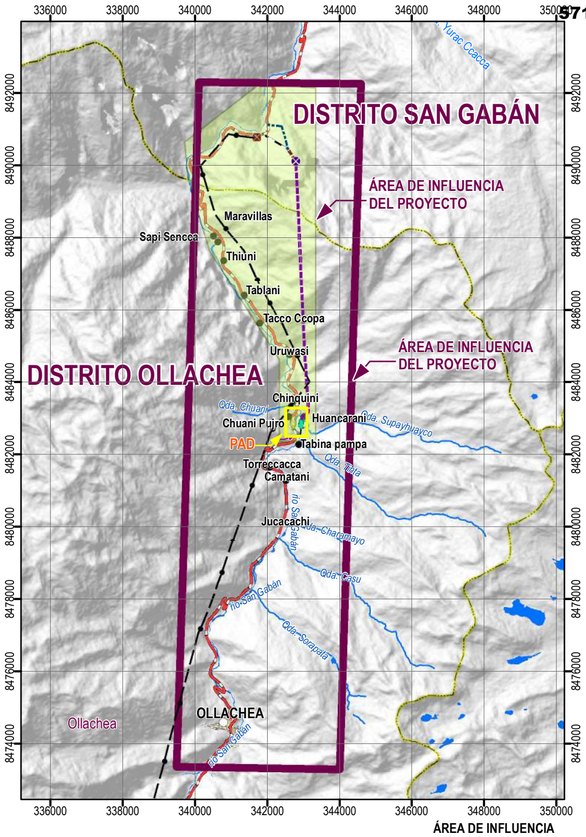
FUENTE: IGN (Cartas Nacionales 1992), MTC-DGCF (Mapa vial, Abril 2017), INEI, Aster Global Dem.



Región	Provincia	Distrito	Componente a declarar en el PAD
Puno	Carabaya	Ollachea	Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas

UBICACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO PARA AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

HUMING INGENIEROS
Humanismo e ingeniería
Licencias Ambientales



Ubicación política		
Departamento	Provincia	Distrito
Puno	Carabaya	San Gabán
Puno	Carabaya	Ollachea

Unidades Geomorfológicas		
Leyenda	Simbología	Unidades
	Ffi-ds	Excavación fluvial por levantamiento andino plio cuaternario y rellenamiento del fondo por terrazas y conos laterales.
	Pai-rs	Acumulaciones aluviales en grandes explayamientos en varios niveles de terraza posteriormente disectados.
	GLSe-rs	Excavación fluvial por el levantamiento andino plio cuaternario.

LEYENDA

BASE CARTOGRÁFICA
- Capital departamental
- Capital provincial
- Capital distrital
- Centro poblado
- Límite departamental
- Límite provincial
- Límite distrital
- Casco urbano
- Ríos
- Quebrada

ÁREA DEL PROYECTO
- Area de interés del PAD
- Area del Proyecto aprobado (1996)

REDES VIALES
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal

COMPONENTES DEL PROYECTO
- Chimenea de equilibrio
- Casa de máquinas (Subterráneo)
- Subestación eléctrica
- Patio de Llaves
- Presa Reguladora
- Desarenador
- Embalse Regulador
- Villa de Residentes
- Túnel de aducción (Subterráneo)
- Conducto Forzado (Subterráneo)
- Galería de Descarga (Subterráneo)
- Galería de Acceso (Subterráneo)
- Línea de Transmisión de 138 kV

COMPONENTES DEL PAD
- Planta de Tratamiento para Aguas Residuales Domésticas

San Gabán

PROYECTO:
PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN GABÁN II
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS DE LA VILLA DE RESIDENTES

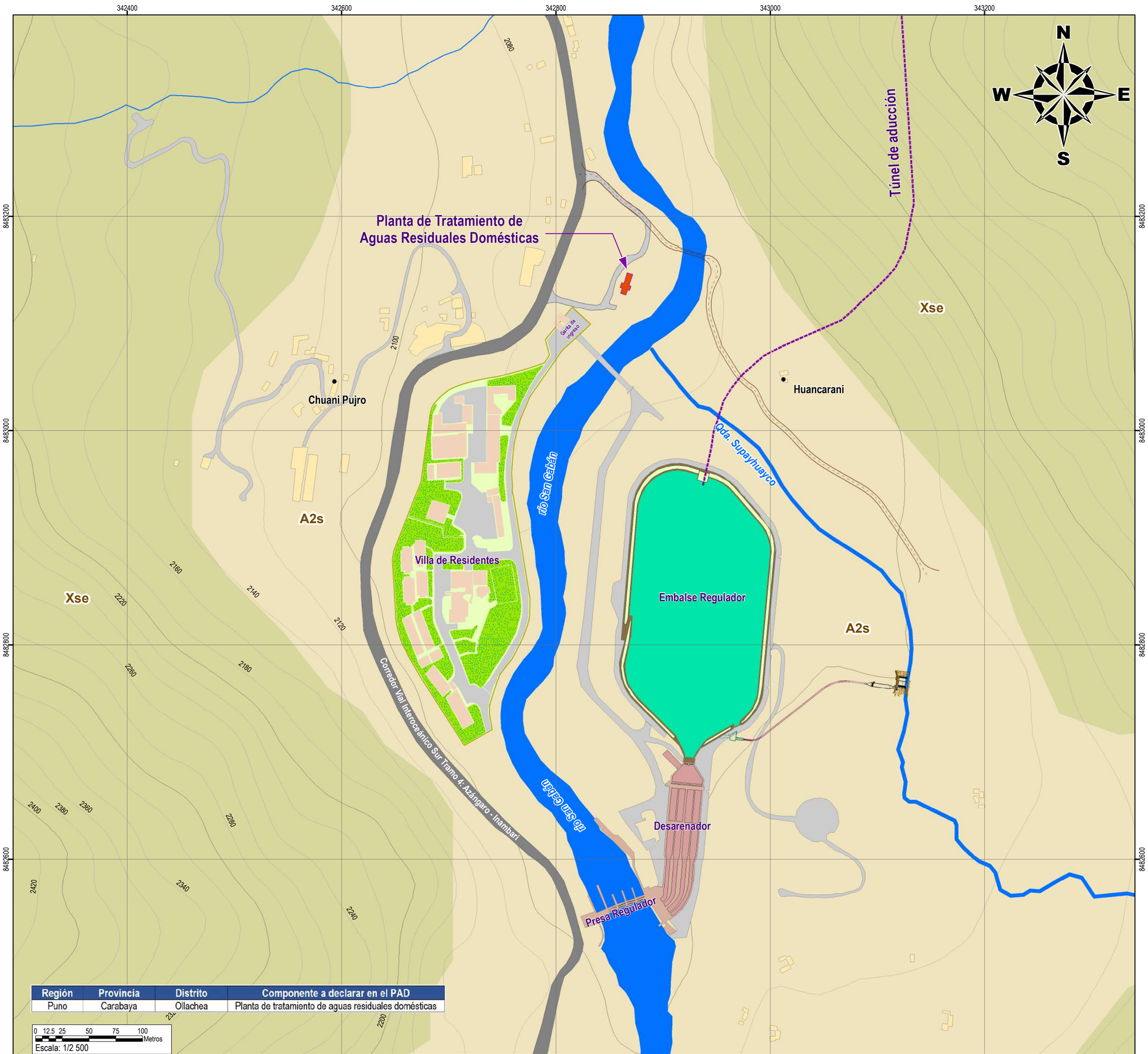
MAPA:
GEOMORFOLOGIA

FIRMA Y SELLO DE (L) RESPONSABLE (S):

GEOREFERENCIA:	DIB. POR: C.L.L.	APROB. POR: R.T.J.	F. IMPR: A-2	N° PLANO: PAD1-CHSGII
Datum Horizontal: WGS84 Datum Vertical : Nivel medio del Mar Proyección : Universal Transverse Mercator Zona : 19 Sur	REV. POR: C.S.R.	FECHA: DIC. - 2019	REVISIÓN: RV-0	006

FUENTE: IGN (Cartas Nacionales 1992), MTC-DGCF (Mapa vial, Abril 2017), INEI, Aster Global Dem.

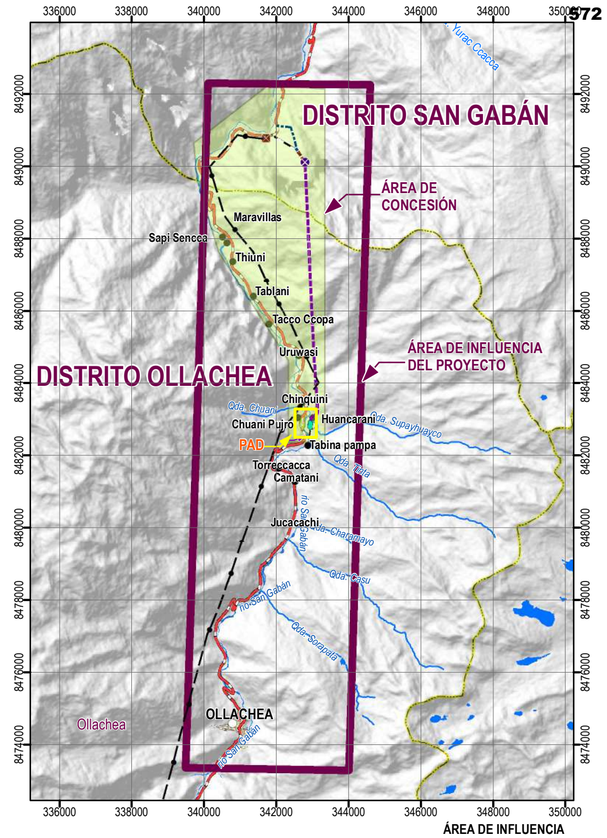
HUMING INGENIEROS
Humanismo e ingeniería
Licencias Ambientales



Región	Provincia	Distrito	Componente a declarar en el PAD
Puno	Carabaya	Ollachea	Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas

0 12.5 25 50 75 100 Metros
Escala: 1/2 500

UBICACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO PARA AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS



ÁREA DE INFLUENCIA

Ubicación política		
Departamento	Provincia	Distrito
Puno	Carabaya	San Gabán
Puno	Carabaya	Ollachea

	Clase	Sub clase	Descripción de CUM
	X	Xse	Tierras de protección, limitada por suelo y erosión.
	A2	A2s	Tierras para el cultivo de calidad agrológica media limitada por el suelo

LEYENDA

BASE CARTOGRÁFICA
- Capital departamental
- Capital provincial
- Capital distrital
- Centro poblado
- Límite departamental
- Límite provincial
- Límite distrital
- Casco urbano
- Ríos
- Quebrada

ÁREA DEL PROYECTO
- Area de interés del PAD
- Area del Proyecto aprobado (1996)

REDES VIALES
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal

COMPONENTES DEL PROYECTO
- Chimenea de equilibrio
- Casa de máquinas (Subterráneo)
- Subestación eléctrica
- Patio de Llaves
- Presa Reguladora
- Desarenador
- Embalse Regulador
- Villa de Residentes
- Túnel de aducción (Subterráneo)
- Conducto Forzado (Subterráneo)
- Galería de Descarga (Subterráneo)
- Galería de Acceso (Subterráneo)
- Línea de Transmisión de 138 kV

COMPONENTES DEL PAD
- Planta de Tratamiento para Aguas Residuales Domésticas

PROYECTO:
PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN GABÁN II
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS DE LA VILLA DE RESIDENTES

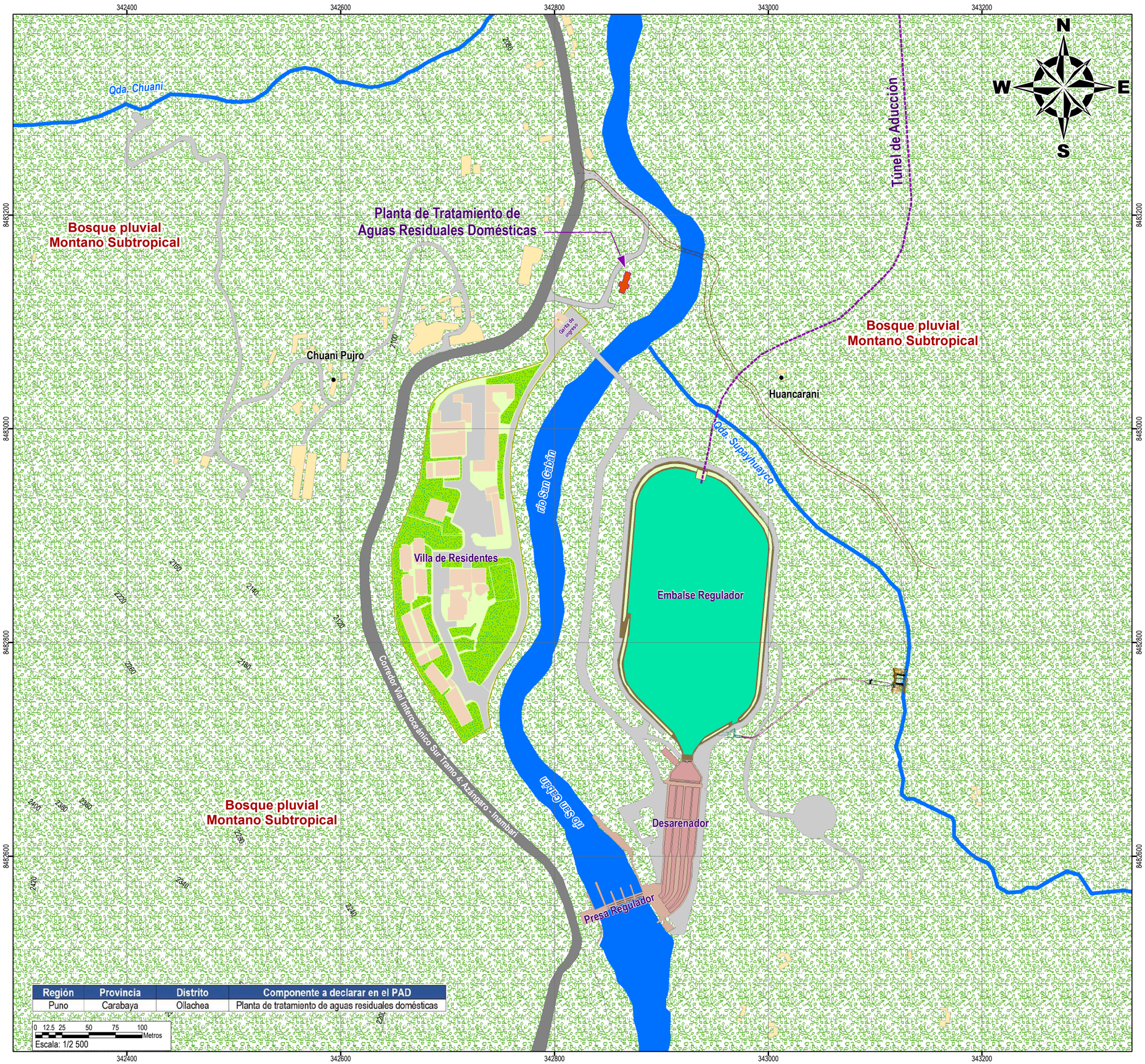
MAPA:
CAPACIDAD DE USO MAYOR

FIRMA Y SELLO DE (L) RESPONSABLE (S):

GEOREFERENCIA: Datum Horizontal: WGS84 Datum Vertical : Nivel medio del Mar Proyección : Universal Transverse Mercator Zona : 19 Sur	DIB. POR: C.L.L.	APROB. POR: R.T.J.	F. IMPR: A-2	N° PLANO: PAD1-CHSGII 007
	REV. POR: C.S.R.	FECHA: DIC. - 2019	REVISIÓN: RV-0	

FUENTE: IGN (Cartas Nacionales 1992), MTC-DGCF (Mapa vial, Abril 2017), INEI, Aster Global Dem.

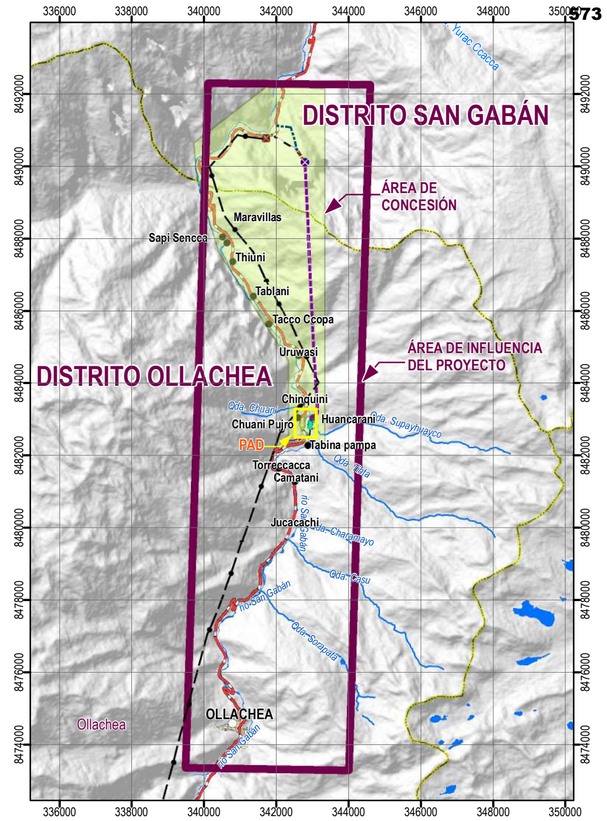
HUMING INGENIEROS
Humanismo e ingeniería
Licencias Ambientales



Región	Provincia	Distrito	Componente a declarar en el PAD
Puno	Carabaya	Ollachea	Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas

0 12.5 25 50 75 100 Metros
Escala: 1/2 500

UBICACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO PARA AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS



ÁREA DE INFLUENCIA

Ubicación política		
Departamento	Provincia	Distrito
Puno	Carabaya	San Gabán
Puno	Carabaya	Ollachea

Zonas de vida	
Simbología	Unidades
Bp-MS	Bosque pluvial Montano Subtropical

LEYENDA

BASE CARTOGRÁFICA
- Capital departamental
- Capital provincial
- Capital distrital
- Centro poblado
- Límite departamental
- Límite provincial
- Límite distrital
- Casco urbano
- Ríos
- Quebrada

ÁREA DEL PROYECTO
- Area de interés del PAD
- Area del Proyecto aprobado (1996)

REDES VIALES
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal

COMPONENTES DEL PROYECTO
- Chimenea de equilibrio
- Casa de máquinas (Subterráneo)
- Subestación eléctrica
- Patio de Llaves
- Presa Reguladora
- Desarenador
- Embalse Regulador
- Villa de Residentes
- Túnel de aducción (Subterráneo)
- Conducto Forzado (Subterráneo)
- Galería de Descarga (Subterráneo)
- Galería de Acceso (Subterráneo)
- Línea de Transmisión de 138 kV

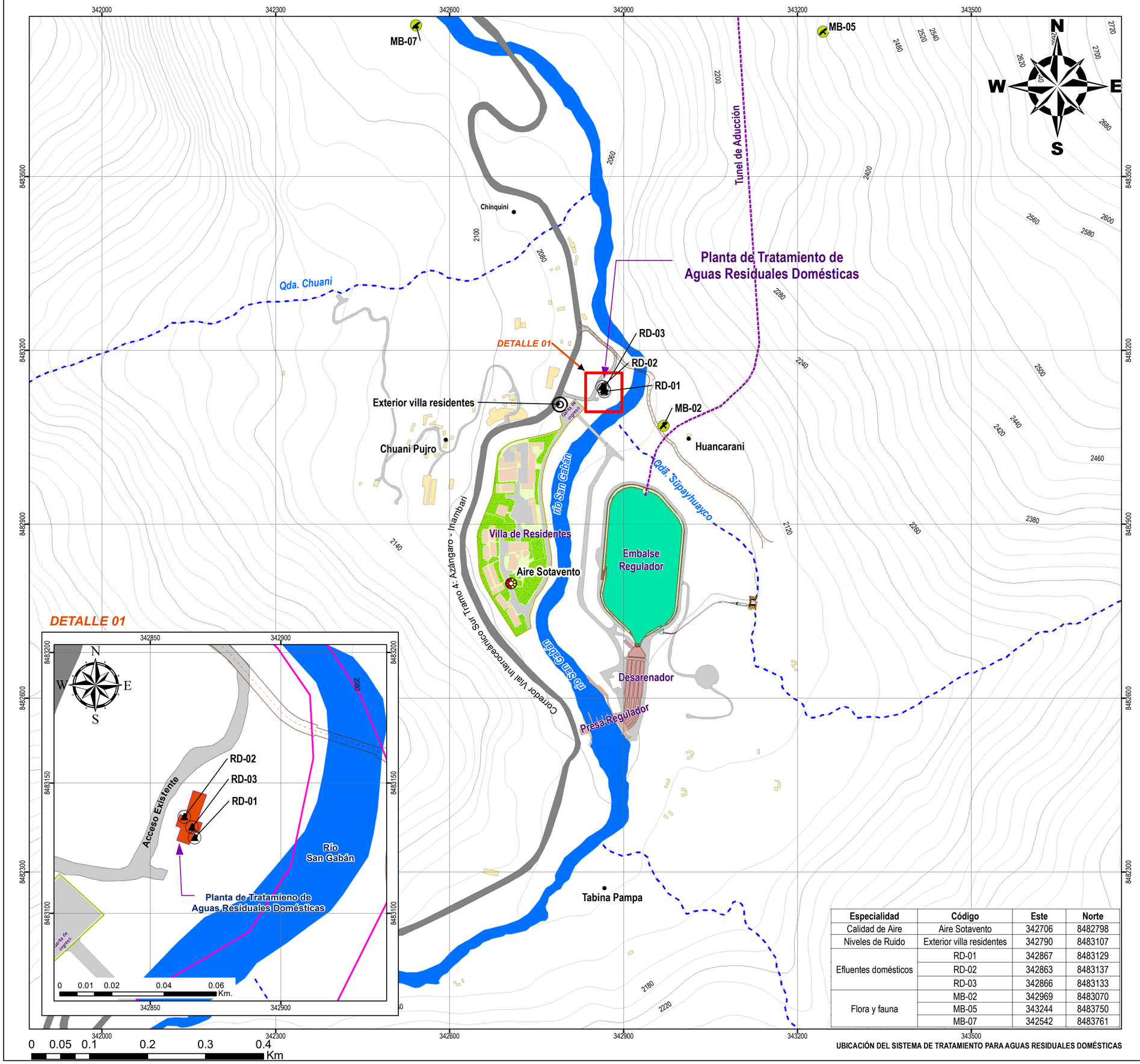
COMPONENTES DEL PAD
- Planta de Tratamiento para Aguas Residuales Domésticas

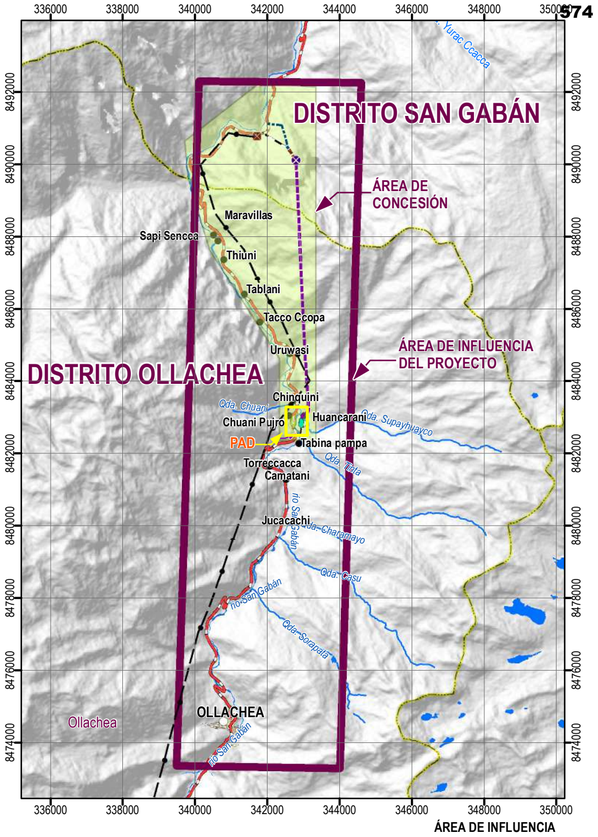
PROYECTO:
PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN GABÁN II
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS DE LA VILLA DE RESIDENTES

MAPA:
ZONAS DE VIDA

FIRMA Y SELLO DE (L) RESPONSABLE (S):

GEOREFERENCIA: Datum Horizontal: WGS84; Datum Vertical: Nivel medio del Mar; Proyección: Universal Transverse Mercator; Zona: 19 Sur	DIB. POR: C.L.L.	APROB. POR: R.T.J.	F. IMPR: A-2	N° PLANO: PAD1-CHSGII	008
	REV. POR: C.S.R.	FECHA: DIC. - 2019	REVISIÓN: RV-0		
FUENTE: IGN (Cartas Nacionales 1992), MTC-DGCF (Mapa vial, Abril 2017), INEI, Aster Global Dem.					





Especialidad	Código	Este	Norte
Calidad de Aire	Aire Sotavento	342706	8482798
Niveles de Ruido	Exterior villa residentes	342790	8483107
Efluentes domésticos	RD-01	342867	8483129
	RD-02	342863	8483137
	RD-03	342866	8483133
Flora y fauna	MB-02	342969	8483070
	MB-05	343244	8483750
	MB-07	342542	8483761

UBICACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO PARA AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

LEYENDA

BASE CARTOGRÁFICA
- Capital departamental
- Capital provincial
- Capital distrital
- Centro poblado
- Límite departamental
- Límite provincial
- Límite distrital
- Casco urbano
- Ríos
- Quebrada

ÁREA DEL PROYECTO
- Area de interés del PAD
- Area del Proyecto aprobado (1996)

REDES VIALES
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal

ESTACIONES DE MONITOREO
- Calidad de Aire
- Efluentes domesticos
- Flora y fauna
- Niveles de Ruido

COMPONENTES DEL PROYECTO
- Chimenea de equilibrio
- Casa de máquinas (Subterráneo)
- Subestación eléctrica
- Patio de Llaves
- Presa Reguladora
- Desarenador
- Embalse Regulador
- Villa de Residentes
- Túnel de aducción (Subterráneo)
- Conducto Forzado (Subterráneo)
- Galería de Descarga (Subterráneo)
- Galería de Acceso (Subterráneo)
- Línea de Transmisión de 138 kV

COMPONENTES DEL PAD
- Planta de Tratamiento para Aguas Residuales Domésticas

Región	Provincia	Distrito	Componente a declarar en el PAD
Puno	Carabaya	Ollachea	Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas

San Gabán

PROYECTO:
PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SAN GABÁN II
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS DE LA VILLA DE RESIDENTES

MAPA:
MAPA DE MUESTREOS AMBIENTALES

FIRMA Y SELLO DE (L) RESPONSABLE (S):

GEOREFERENCIA:	DIB. POR: C.L.L.	APROB. POR: R.T.J.	F. IMPR: A-2	Nº PLANO: PAD1-CHSGII
Datum Horizontal: WGS84 Datum Vertical : Nivel medio del Mar Proyección : Universal Transverse Mercator Zona : 19 Sur	REV. POR: C.S.R.	FECHA: DIC. - 2019	REVISIÓN: RV-0	009

FUENTE: IGN (Cartas Nacionales 1992), MTC-DGCF (Mapa vial, Abril 2017), INEI, Aster Global Dem.

Calle Los Girasoles 203 Urb. Santa Isabel - Lima
Telefono 511-487-2585
www.humingingenieros.com
Correo Electrónico: imorales@humingingenieros.com / rtrujilllo@humingingenieros.com