	FUERZA AÉREA COLOMBIANA	Código:	GA-JEADA-FR-201
	FORMATO CERTIFICACIÓN PARA PAGO	Versión N°:	04
		Vigencia:	14-07-2022

AUTORIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN PAGO N° **FAC-S-2022-007941-CP**

FECHA: 7 de diciembre de 2022

El suscrito ***TC. NAILY AKID GANEM HERNANDEZ*** Ordenador del Gasto de ***COMANDO AÉREO DE COMBATE No. 1*** nombrado mediante ***resolución 204 25 de febrero de 2022*** ; autoriza ***pago parcial CONTRATAR EN NOMBRE DE LA NACIÓN, MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL, FUERZA AÉREA COLOMBIANA, COMANDO AÉREO DE COMBATE No. 1, EN PUERTO SALGAR, CUNDINAMARCA, LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES PARA EL CUMPLIMIENTO A LOS REQUERIMIENTOS DE LOS FORMATOS ÚNICOS NACIONALES PARA OBTENCIÓN DE LOS PERMISOS AMBIENTALES DE CONCESIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS Y DE VERTIMIENTO, PARA EL AERÓDROMO DE VELÁSQUEZ*** y certifica que los documentos aquí relacionados y anexos, cumplen con todos los requisitos para realizar el pago de acuerdo a lo establecido en la circular "Políticas y disposiciones de orden financiero para el pago de obligaciones contractuales y reglamentarias de la Fuerza Aérea Colombiana"

CONCEPTO	*DESCRIPCION*
PROVEEDOR	*INTACMA S.A.S*
TIPO DOC. DE IDENTIFICACIÓN	*NIT*
No. DOC. DE IDENTIFICACIÓN	*901.131.523-00*
No DOC. SOPORTE	*088-00-D-CACOM-1-GRUAL-2022*
VALOR TOTAL	*$79.492.000,00*
VALOR A PAGAR	*$34.153.000,00*
RUBRO PRESUPUESTAL AL MAXIMO NIVEL DE DESAGREGACIÓN	*02-02-02-008-003-09-10*
NÚMERO DE LA ENTRADA DE SERVICIO (SAP)	*5003023736*
NÚMERO DEL PEDIDO CON CARGO AL CONTRATO DEL SERVICIO RECIBIDO (SAP)	*4200293151*
VIGENCIA	*2022*
PAC MES	*DICIEMBRE Y/O CUENTA POR PAGAR 2022, PAGADERA PRIMER TRIMESTRE 2023*
BANCO	*BANCOLOMBIA*
TITULAR	*INTACMA SAS*
TIPO DE CUENTA BANCARIA/ GIRO	*Ahorros*
NUMERO CUENTA	*84985567718*
ENDOSO Y/O CESIÓN DE DERECHOS (cuando aplique)	
TITULAR	
NIT/C.C	
BANCO	
TIPO DE CUENTA BANCARIA	
NUMERO CUENTA	

TIPO DOCUMENTO	DOCUMENTOS	No. FOLIOS
BUZÓN HERMES	Formato Certificación para pago, vigente suite visión	**3**
ORIGINAL/COPIA	Formato Recibo a satisfacción de bienes y/o servicios, vigente Suite Visión *Se debe detallar conforme el anexo técnico	**3**
MAGNÉTICO Y	Certificado de Disponibilidad CDP	**SECOP II**

FAC-S-2022-007941-CP

SECOP II		
MAGNÉTICO	Formato Certificado Plan de Adquisiciones	**1**
MAGNÉTICO Y SECOP II	Registro presupuestal CRP, Anexar la última versión que coincida con el plan de pagos que se va realizar	**SECOP II**
MAGNÉTICO Y SECOP II	Contrato, principal, modificatorios y/o adiciones	**SECOP II**
MAGNÉTICO	Resolución por multas y sanciones y/o cesión de derechos económicos	**N/A**
ELECTRÓNICA	Factura (Detalle de los bienes y/o servicios de acuerdo al anexo técnico), cuenta de cobro (cuando aplique).	**1**
COPIA	Entrada de bienes impresa y firmada y para la entrada de servicios se deberá relacionar en formato de certificación para pago el número de la entrada y el número del pedido del servicio recibido SAP, con el fin de que la sección de contabilidad pueda revisar el registro contable y realice la MIRO en SAP	**N/A**
MAGNÉTICO	Radicación cuentas por pagar de pagos parciales y/o amortización anticipos y/o legalización pagos anticipos	**1**
COPIA	Acta de Inicio (Para pago anticipado y anticipo contratos de obra civil)	**6**
MAGNÉTICO Y SECOP II	Garantía Única de Cumplimiento - Póliza de garantía debidamente aprobada	**SECOP II**
MAGNÉTICO	Certificación Parafiscales: El indicar que se encuentra al día en el pago de aportes parafiscales y seguridad social, a la fecha de radicación, además debe ser suscrito por el Revisor Fiscal en Sociedades Anónimas o cuando el certificado acredite la existencia del Revisor Fiscal; por el Representante Legal cuando es un tipo de sociedad diferente a la anteriormente citada, siempre y cuando no esté obligado a tener revisoría fiscal. Aplica para contratistas con personal contratado por tercero. Si el contratista es persona natural sin personal a cargo, debe certificar (Planilla de pago) su afiliación y que se encuentra al día en el pago de los aportes al Sistema de Seguridad Social, detallando nombre completo y tipo y número de documento de identidad.	**10**
MAGNÉTICO	Balances de avance de obra o entra final (contratos de obra y/o mantenimiento de bienes inmuebles)	**N/A**
MAGNÉTICO Y SECOP II	RUT (Del estudiante y de la Institución Educativa para los apoyos educativos, no superior a 30 días, a la que se le realizará el endoso)	**SECOP II**
MAGNÉTICO	Formato imputación bienes y servicios por rubro presupuestal, vigente suite visión	**1**
MAGNÉTICO Y SECOP II	Certificación cuenta bancaria proveedores de la cuenta donde se abonaran los pagos	**SECOP II**
MAGNÉTICO	Los demás documento que se requieran y/o los que se hayan suscrito en el contrato	**127**

	FUERZA AÉREA COLOMBIANA	Código:	GA-JEADA-FR-201
	FORMATO CERTIFICACIÓN PARA PAGO	Versión N°:	4
		Vigencia:	14-07-2022

TOTAL DOCUMENTOS	153

En constancia de lo anterior firman:



Teniente Coronel NAILY AKID GANEM HERNANDEZ
Segundo Comandante Y Jefe De Estado Mayor Cacom 1

Elaboró AS14. JAIME / DECON Revisó: Aprobó

ACTA DE RECIBO PARCIAL DE BIENES Y SERVICIOS	FECHA 30/11/2022
CONTRATO N°	088-00-D-CACOM- 1-GRUAL-2022
FECHA SUSCRIPCIÓN	16 DE NOVIEMBRE DE 2022
OBJETO DEL CONTRATO	CONTRATAR EN NOMBRE DE LA NACIÓN, MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL, FUERZA AÉREA COLOMBIANA, COMANDO AÉREO DE COMBATE No. 1, EN PUERTO SALGAR, CUNDINAMARCA, LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES PARA EL CUMPLIMIENTO A LOS REQUERIMIENTOS DE LOS FORMATOS ÚNICOS NACIONALES PARA OBTENCIÓN DE LOS PERMISOS AMBIENTALES DE CONCESIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS Y DE VERTIMIENTO, PARA EL AERÓDROMO DE VELÁSQUEZ.
FORMA DE PAGO	LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - FUERZA AÉREA COLOMBIANA- COMANDO AÉREO DE COMBATE No. 1 pagará al CONTRATISTA el valor total del contrato así:

ENTREGAS	MES DE PAGO	VALOR
30 de noviembre de 2022	DICIEMBRE y/o Cuenta por pagar 2022, pagadera primer trimestre 2023	Mínimo un 30% del valor del contrato de acuerdo con recibo a satisfacción. ($23.847.600,00)
15 de diciembre de 2022	Cuentas por pagar 2022, pagadera primer trimestre 2023	Mínimo el 90% del valor del contrato de acuerdo con recibo a satisfacción, es decir, $47.695.200,00
26 de diciembre de 2022 y/o hasta obtener los permisos de CORPOBOYACÁ, lo último que ocurra	Cuenta por pagar 2022, pagadera primer trimestre de 2023	Por el 10% restante del valor del contrato, se pagará una vez se obtenga el permiso de CORPOBOYACA ($7.949.200,00), es decir, que el pago final está supeditado a la obtención de los permisos.

CONTRATISTA	INTACMA S.A.S NIT. 901.131.523-0
INTERVENTOR	N/A
SUPERVISOR	CT. VELASCO CASTILLO ISRAEL DARÍO - PRINCIPAL T4. RODRÍGUEZ AGUILAR PAULA CONSTANZA - SUPLENTE
VALOR INICIAL DEL CONTRATO	$ 79.492.000
PLAZO DE EJECUCION (DE ENTREGA)	PLAZO DE EJECUCIÓN: el CONTRATISTA se obliga con LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - FUERZA AÉREA COLOMBIANA – COMANDO AÉREO DE COMBATE No. 1 a entregar el objeto contractual a más tardar el día 26 DEL MES DE DICIEMBRE DE 2022, O HASTA LA OBTENCIÓN DE LOS PERMISOS POR PARTE DE CORPOBOYACÁ, lo último que ocurra, no obstante, EL CONTRATISTA hará entregas parciales en las siguientes fechas:

ENTREGAS	VALOR
30 de noviembre /2022	Mínimo un 30% del valor del contrato de acuerdo con recibo a satisfacción. ($23.847.600,00)
15 de diciembre/2022	Mínimo el 90% del valor del contrato de acuerdo con recibo a satisfacción, es decir, $47.695.200,00
26 de diciembre /2022 y/o hasta obtener el permiso de CORPOBOYACA lo último que ocurra	Por el 10% restante del valor del contrato, se pagará una vez se obtenga el permiso de CORPOBOYACA ($7.949.200,00), es decir, que el pago final está supeditado a la obtención de los permisos.

FECHA DE INICIO	17 de noviembre del 2022
FECHA DE SUSPENSIÓN	N/A
FECHA DE REINICIACIÓN	N/A
CONTRATO MODIFICATORIO N° 1	
FECHA DE SUSCRIPCIÓN	N/A
OBJETO DEL CONTRATO	N/A
FORMA DE PAGO	N/A
PLAZO DE ENTREGA	N/A
VALOR FINAL DEL CONTRATO	N/A

En el Comando Aéreo de Combate No1-Puerto Salgar, Cundinamarca, el día 30 del mes de Noviembre de 2022, se reunieron el señor **Teniente Coronel NAILY AKID GANEM HERNANDEZ** en su calidad de Ordenador del Gasto, el señor **Capitán VELASCO CASTILLO ISRAEL DARIO** en su calidad de supervisor por parte del MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – FUERZA AÉREA COLOMBIANA y la señora **ÉRIKA LILIANA FRANCO VARGAS** Representante legal **INTACMA S.A.S NIT. 901.131.523-0**; con el objeto de efectuar el correspondiente recibo parcial, de los servicios correspondientes al objeto contractual descrito en el citado contrato. Luego de adelantar la inspección a los servicios se estableció que estos cumplen con los requerimientos, normas y/o especificaciones técnicas y la entrega se cumplió dentro del plazo contractual establecido. A continuación, se describen pormenorizadamente los servicios recibidos, así:

DESCRIPCIÓN DE OBRAS ENTREGADAS	CANTIDAD	OBSERVACIONES GENERALES
N/A	N/A	N/A
DESCRIPCIÓN DE BIENES ENTREGADOS	**CANTIDAD**	**OBSERVACIONES GENERALES**
N/A	N/A	N/A
DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS ENTREGADOS	**CANTIDAD**	**OBSERVACIONES GENERALES**
Levantamiento y realización de información en campo (Planos de localización de los vertimientos, Planos del sistema de tratamiento, Planos de la zona, Planos de la red hidráulica del sistema, Plano de la planta de tratamiento y su ubicación dentro de las instalaciones de la base, Ficha técnica de la planta de tratamiento, Plan de Contingencia o Seguridad definido para la planta de tratamiento, Plan de Mantenimiento de la Planta de Tratamiento), de acuerdo al ARTÍCULO 2.2.3.2.19.8, DEL DECRETO 1076 DE 2015 o aquél que lo modifique o sustituya.	1	Ninguna
Efectuar prueba de bombeo para el pozo profundo y generar informe con el fin monitorear los niveles y el comportamiento del acuífero durante la extracción de agua, de acuerdo a requerimientos CORPOBOYACA.	1	Ninguna
Análisis de calidad de agua e hidrobiológicos de la fuente hídrica más cercana, de conformidad con el DECRETO 050 DE 2018 ARTÍCULO, 2.2.3.3.5.2, PARÁGRAFO 2, Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1076 de 2015 o aquél que lo modifique o sustituya., Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en relación con los Consejos Ambientales Regionales de la Macrocuencas (CARMAC), incluye Topo-batimetría o medición de caudal	1	Ninguna
Evaluación ambiental del vertimiento, de conformidad con el DECRETO 050 DE 2018, ARTÍCULO, 2.2.3.3.5.3, Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en relación con los Consejos Ambientales Regionales de la Macrocuencas (CARMAC) o aquél que lo modifique o sustituya.https://www.corpoboyaca.gov.co/ventanilla-atencion/permiso-vertimientos/	1	Ninguna
Se anexa documentos de las actividades a cancelar		
DESCRIPCIÓN DE OBRAS, BIENES Y SERVICIOS ADICIONALES OFRECIDOS (Ofrecidos por el contratista y que fueron objeto de ponderación y escogencia del contratista, para seguimiento por parte del supervisor)	**CANTIDAD**	**OBSERVACIONES GENERALES**
N/A	N/A	N/A
ANEXOS O ACTIVIDADES SOPORTE DE LA (FACTURA A CANCELAR (cuando se trate de contratos de servicios de transporte (terrestre, aéreo y fluvial) servicios de operadores logísticos o cuyo objeto obedezca a servicios logísticos, servicios de atención de eventos institucionales)	**CANTIDAD**	**OBSERVACIONES GENERALES**
N/A	N/A	N/A

PERSONAL REQUERIDO PARA LA EJECUCION DEL SERVICIO (EXIGIDO EN LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS)

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	OTROS (TARJETA PROFESIONAL/TITULO PROFESIONAL O TÉCNICO)
Clara Milena Valiente Triana	Directora de consultoría Dedicación: 20%	Matrícula Profesional No. 25238-245589 CC 1.121.826.423
Luis Octavio López Jaramillo	Profesional Ambiental No 1- Disponibilidad: 50%	Matrícula Profesional No. 25238-245589 CC 1.121.873.608
Viviana Marcela Pintor Ferrer	Profesional Ambiental No 2 - disponibilidad 50%	Matrícula Profesional No. 25238-245589 CC 1.121.910.734

AUMENTO VIDA ÚTIL DE LOS BIENES, EFECTIVIDAD OPERATIVA, CAPACIDAD PRODUCTIVA Y CALIDAD DE LOS BIENES		
NO APLICA		
SITUACIÓN FINANCIERA DEL CONTRATO		
DETALLE DEL PAGO	**VALOR**	**OBSERVACIONES**
VALOR INICIAL DEL CONTRATO	$ 79.492.000.00	Ninguna
VALOR ADICIÓN	N/A	Ninguna
VALOR FINAL CONTRATO	$ 79.492.000.00	Ninguna
PAGO ANTICIPADO O ANTICIPO	N/A	Ninguna
PRIMER PAGO PARCIAL	$ 34.153.000.00	Factura FICT123
SALDO	$45.339.000,00	

ANEXOS

TIPO DE DOCUMENTO	DOCUMENTOS	ANEXO
ORIGINAL	Certificación para pago en el formato vigente	X
COPIA	Certificado disponibilidad "CDP"	X
COPIA	Registro presupuestal CRP	X
COPIA	Contrato, modificatorios y/o adiciones	SECOP II
ORIGINAL	Factura FICT123	X
COPIA	Entrada de bienes y/o servicios (SAP)	X
COPIA	Radicación cuentas por pagar de pagos parciales y/o amortización anticipos y/o legalización pagos anticipados.	X
COPIA	Acta de inicio (para contratos de obra, mantenimiento, suministros, prestación de servicios)	X
COPIA	Garantía Única de Cumplimiento	SECOP II
COPIA	Certificación de aportes seguridad social y parafiscales firmada por el revisor fiscal y/o representante legal y recibo del último pago (planilla pago)	X
COPIA	Balances de avance de obra o entrega final (contratos de obra y/o mantenimiento de bienes inmuebles).	
ORIGINAL	Certificación de adiciones y mejoras en propiedad planta y equipo formato vigente	
COPIA	RUT	SECOP II
COPIA	Cuadro resumen de ejecución y pagos para contratos en moneda extranjera	
COPIA	Certificación bancaria de la cuenta donde se abonaran los pagos	SECOP II
COPIA	Imprimir pantallazo de la consulta que la cuenta bancaria este en estado ACTIVA en el sistema SIIF	
COPIA	Licencia de importación	
COPIA	Declaración de importación	
COPIA	Guía aérea	
COPIA	Guía de empaque	X

EN CONSTANCIA, FIRMAN QUIENES INTERVINIERON

ÉRIKA LILIANA FRANCO VARGAS
Representante legal **INTACMA S.A.S NIT. 901.131.523-0**
CONTRATISTA

Capitán **VELASCO CASTILLO ISRAEL DARIO**
SUPERVISOR CONTRATO

TC. NAILY AKID GANEM HERNANDEZ
ORDENADOR DEL GASTO

INTACMA SAS
Nit 901131523
3014442014
Cll 11 sur 18 64 P2

Factura electrónica de venta
No. FICT123

INFORMACION DEL CLIENTE	FECHA	TOTAL
FAC COMANDO AEREO DE COMBATE NO. 1	**30/11/2022**	**$34,153,000**
NIT No. : 800141624-2	VENDEDOR	
DIRECCION : FUERZA AEREA COLOMBIANA BASE AEREA	-	
TELEFONO :	FECHA VENCIMIENTO	REFERENCIA
CIUDAD : Puerto Salgar **PAIS :** Colombia	30/11/2022	

CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNIT.	DCTO.	VALOR TOTAL
218	ITEM 1 Levantamiento y realización de informacion en campo	1 Und	$6,500,000		$6,500,000
219	ITEM 2 Prueba de bombeo	1 Und	$10,000,000		$10,000,000
220	ITEM 3 Análisis de calidad del agua Fuente Hidrica	1 Und	$5,700,000		$5,700,000
224	ITEM 7 Evaluación ambiental del vertimiento	1 Und	$6,500,000		$6,500,000

NRO. ITEMS FACTURADOS: 4

LIQUIDACION	VALOR BASE	%	VALOR
VALOR PARCIAL :			$28,700,000
IVA liquidado	$28,700,000	19.00%	$5,453,000
VALOR TOTAL :			$34,153,000

FORMA DE PAGO	IDENTIFICACION	VALOR
Efectivo (caja) # 1	11050501	$34,153,000

VALOR (en letras) : TREINTA Y CUATRO MILLONES CIENTO CINCUENTA Y TRES MIL PESO

OBSERVACIONES

#$15-01-05-003;ContratoNo.088-00-D-CACOM-1-GRUAL-2022;Israel.velasco@fac.mil.co#$

CONTRATO ELECTRONICO DE CONSULTORIA No 088-00-D-CACOM-1-GRUAL-2022
Persona jurídica y asimiladas, Régimen ordinario de tributación, Responsable impuesto a las ventas, Agente de retención IVA (O-23) y Agente retenedor (puede practicar retención)
Factura de CONTADO: Efectivo.

Preparado	Aprobado	Contabilizado	Revisado

FIRMA Y SELLO

C.C. O NIT. 9110704

Sello de firma:
YZlM8wCp4W9vOAeRR2amtlmoLLpLfjiOQvdJrSnGtGEEruWTOITuXiWwFnDA4mkZD71rXp5EbLNQ5f4fT+wSb/ahMaNcHGbSQ0lsVnXGsOmntmBTFGbgXn9nclcVqxx8pPym03vdyBxe01tTULk+WW4LjZleIR/Ras6DVCIVRZ1dsOUtJxrHy16iEnAiUiuPPJJwFBLMjr1oqz/yVazeZTaW7iMVR8zdoNSGYODUEEvBLdlDb6mpSXA9qaPKogWolTqakEnpe50PPZEqQ+qeIRfAom/HDxwP5YF8ArSjlPWSZ0Yj3MDJYQ1Ux6mvPTL6po+mlsyBl+Fwi9+S4wjEQ==

CUFE: f61fe85c5a42014313b252ff8d70d2e9516f9ec14e40f5e5e7e094faff2092216e410ea8cdffe8d065b89eabdd096d36
Fecha emisión: 2022-11-30 15:47:06 **Fecha validación DIAN:** 2022-11-30 15:47:13-05:00
Proveedor Tecnológico: Cadena S.A.

FRM-25V1
(NIIF) Impreso con ContaPyme V. 4 - InSoft. Nit 810.000.630-9 www.contapyme.com

Ped. 4200293151 Ent. 5003023736

Resolución DIAN: 18764039869573. Prefijo: FICT. Rango: 119 a 1500000. Vigencia: 21/11/2022 hasta 21/11/20

SIIF Nación

Cuenta por pagar Comprobante

Usuario Solicitante:	MHmjaime	Melissa Andrea Jaime Avendano
Unidad ó Subunidad Ejecutora Solicitante:	15-01-05-003	FAC COMANDO AEREO DE COMBATE No 1
Fecha y Hora Sistema:	2022-12-07-9:25 a. m.	

CUENTAS POR PAGAR

Número:	343022	**Fecha Registro:**	2022-12-07	**Unidad / Subunidad Ejecutora:**	15-01-05-003 FAC COMANDO AEREO DE COMBATE No 1			
Estado:	Radicada	**Tipo de Cuenta x Pagar:**	Adquisicion de Servicios a Personas Declarantes		**Nro. Compromiso:**	304922	**Nro. Cdp:**	15822
Caja Menor-Identif.:		**Caja Menor-Fecha Registro:**			**Tipo de Moneda:**	COP-Pesos	**Tasa de Cambio:**	0,00
Valor Antes del Iva:	28.700.000,00	**Valor Iva:**	5.453.000,00		**Valor Total:**	34.153.000,00	**Valor Total Moneda Original:**	0,00

TERCERO

Identificación:	901131523	**Razón Social:**	INTACMA S.A.S.

DOCUMENTOS SOPORTE-DATOS ADMINISTRATIVOS

Número:	FICT123	**Tipo**	FACTURA	**Fecha:**	2022-12-07

DOCUMENTOS SOPORTE RECIBIDOS

CODIGO	DESCRIPCION
12	CUMPLIDO A SATISFACCION
17	FACTURA

Objeto.:	PAGO ELABORACIÓN DE ESTUDIOS AMBIENTALES CORTE 30-11-2022 CTO 088-00-DACOM-1-GRUAL-2022

AS14. Melissa A. Jaime A

AS14. MELISSA ANDREA JAIME AVENDAÑO
ASISTENTE GESTIÓN CONTABLE

Reporte Compromiso Presupuestal de Gasto Comprobante

Usuario Solicitante:	MHmmahecha	Monica Adriana Mahecha Beltran	
Unidad ó Subunidad Ejecutora Solicitante:	15-01-05-003	FAC COMANDO AEREO DE COMBATE No 1	
Fecha y Hora Sistema:	2022-11-16-4:59 p. m.		

REGISTRO PRESUPUESTAL DEL COMPROMISO

Con base en el CDP No: 15822 de fecha 2022-09-16. Se hizo el registro presupuestal con el siguiente detalle

Número:	304922	**Fecha Registro:**	2022-11-16	**Unidad / Subunidad Ejecutora:**		15-01-05-003 FAC COMANDO AEREO DE COMBATE No 1			
Vigencia Presupuestal	Actual	**Estado:**	Generado			**Tipo de Moneda:**	COP-Pesos	**Tasa de Cambio:**	0,00
Valor Inicial:	79.492.000,00	**Valor Total Operaciones:**	0,00			**Valor Actual:**	79.492.000,00	**Saldo x Obligar:**	79.492.000,00

TERCERO ORIGINAL

Identificación: NIT	901131523	**Razón Social:**	INTACMA S.A.S.	**Medio de Pago:**	Abono en cuenta

CUENTA BANCARIA

Número:	84985567718	**Banco:**	BANCOLOMBIA S.A.	**Tipo:**	Ahorro	**Estado:**	Activa

ORDENADOR DEL GASTO

Identificación:	94501507	**Nombre:**	JAIME CORREA JARAMILLO	**Cargo:**	SEGUNDO COMANDANTE Y JEFE DE ESTADO MAYOR

CAJA MENOR				**VIÁTICOS**				**DOCUMENTO SOPORTE**					
Identificación:		**Fecha de Registro:**		**Genera Viáticos:**	No	**Num. Solicitud de Comisión:**		**Número:**	088-00-D-CACOM-1-GRUAL-2022	**Tipo:**	CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIOS	**Fecha:**	2022-11-16

ÍTEM PARA AFECTACIÓN DE GASTO

DEPENDENCIA	POSICIÓN CATÁLOGO DE GASTO	FUENTE	RECURSO	SITUAC.	FECHA OPERACIÓN	VALOR INICIAL	VALOR OPERACIÓN	VALOR ACTUAL	SALDO X OBLIGAR
003 COMANDO AEREO DE COMBATE No.1	A-02-02-02-008-003 OTROS SERVICIOS PROFESIONALES, CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS	Nación	10	CSF		79.492.000,00	0,00		
					Total:	79.492.000,00	0,00	79.492.000,00	79.492.000,00

Objeto:	LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES PARA EL CUMPLIMIENTO A LOS REQUERIMIENTOS DE LOS FORMATOS ÚNICOS NACIONALES PARA OBTENCIÓN DE LOS PERMISOS AMBIENTALES DE CONCESIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS Y DE VERTIMIENTO, PARA EL AERÓDROMO DE VELÁSQUEZ

PLAN DE PAGOS

DEPENDENCIA DE AFECTACION DE PAC		POSICION DEL CATALOGO DE PAC		FECHA	VALOR A PAGAR	SALDO POR OBLIGAR	LINEA DE PAGO
003	COMANDO AEREO DE COMBATE No.1	1-2	ANC - GASTOS GENERALES	2022-12-22	79,492,000.00	79,492,000.00	NINGUNO

MYLINA MARIA AZUERO GIRALDO
JEFE DEPARTAMENTO FINANCIERO
C.C.41947591

Jefatura o Unidad:	**CACOM-1**		**CPA N°**	**121**	**Versión** (Iniciando en 1)	**2**
			Vigencia	**Actual**		
Dependencia Solicitante:	**GRUAL**		**Fecha ajuste** (versión 2 en adelante)	**16-nov-2022**	**Fecha versión 1**	**15-sep-2022**

IMPUTACIÓN									RUBRO	USOS PRESUPUESTALES SOLO PARA GTOS INVERSIÓN	DESCRIPCIÓN DEL BIEN O SERVICIO	CÓDIGO CLASIFICACIÓN	MODALIDAD DE CONTRATACION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
CTA	SUB CTA	OBJ	ORD	SUB ORD	ÍTEM	SUB ÍTEM 1	SUB ÍTEM 2	REC									
02	02	02	008	003	09			10	ADA-Otros servicios profesionales y técnicos n. C. P.		CONSULTORIA PERMISOS VERTIMIENTOS	77101700	Minima Cuantia	GLOBAL	1	$ 79.492.000,00	$ 79.492.000,00
																	$ 0,00
																	$ 0,00
																VALOR TOTAL CPA	**$ 79.492.000,00**

OPERACIÓN	VALOR OPERACIÓN	OBSERVACIÓN
Valor inicial versión 1	$ 98.000.000,00	CPA PARA INICIO DE PROCESO APOYO SEGÚN MOD PRESUPUESTAL No 639 DEL 15 -SEP-2022
Operación versión 2	($ 18.508.000,00)	REDUCCION POR ADJUDICACION PROCESO No. 088-00-D-CACOM-1-GRUAL-2022
Operación versión 3		
Operación versión 4		
Operación versión 5		
Valor ajustado CPA	$ 79.492.000,00	

Elaboró: PD4. LUZ OSORIO
PRESUPUESTO DEPLA

Vo.Bo. _____
MY. RICARDO ANDRES ALBARRACIN PUERTO
JEFE DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN CACOM-1

FIRMA _____
TC. JAIME CORREA JARAMILLO
ORDENADOR DEL GASTO CACOM-1 (E)

	FUERZA AÉREA COLOMBIANA		Código	GA-JEADA-FR-132
	FORMATO DE IMPUTACION DE BIENES Y SERVICIOS POR RUBRO PRESUPUESTAL		Versión No:	1
			Vigencia	20/05/2021

Jefatura o Unidad:	CACOM-1
Nombre del Supervisor de Contrato	CT. VELASCO CASTILLO ISRAEL DARIO
Ordenador del Gasto	TC. NAILY AKID GANEM HERNANDEZ
No. Contrato	088-00-D-CACOM- 1-GRUAL-2022
Objeto del contrato	CONTRATAR EN NOMBRE DE LA NACIÓN, MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL, FUERZA AÉREA COLOMBIANA, COMANDO AÉREO DE COMBATE No. 1, EN PUERTO SALGAR, CUNDINAMARCA, LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES PARA EL CUMPLIMIENTO A LOS REQUERIMIENTOS DE LOS FORMATOS ÚNICOS NACIONALES PARA OBTENCIÓN DE LOS PERMISOS AMBIENTALES DE CONCESIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS Y DE VERTIMIENTO, PARA EL AERÓDROMO DE VELÁSQUEZ
Valor del contrato	$ 79.492.000,00
Adición / Reducción	$ 0,00
Valor final del contrato	$ 79.492.000,00

IMPUTACIÓN DEL RUBRO A SU MAXIMO NIVEL DE DESAGREGACIÓN										USO PRESUPUESTAL INVERSIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	DESCRIPCION DEL BIEN O SERVICIO	VALOR APROPIACION POR RUBRO
CTA	SUB CTA	OBJ	ORD	SUB ORD	ITEM	SUB ITEM 1	SUB ITEM 2	SUB ORD	RECURSO				
TOTAL VIGENCIA 2019													$ 0,00
TOTAL VIGENCIA 2020													$ 0,00
TOTAL VIGENCIA 2021													$ 0,00
A02	02	02	008	003	09				10		OTROS SERVICIOS PROFESIONALES Y TÉCNICOS – PERMISOS VERTIMIENTOS	ESTUDIOS AMBIENTALES PARA LA OBTENCION DE PERMISOS	$ 79.492.000,00
TOTAL VIGENCIA 2022													$ 79.492.000,00
TOTAL VIGENCIAS 2019,2020,2021,2022													**$ 79.492.000,00**
										Control - Su contrato se ha modificado en: (En caso de diferencia, modificar valores de rubros de acuerdo a modificatorio y ultimo CPA)			$ 0,00

No. PAGO	MES DE PAGO	MES AMORTIZACIÓN PAGO	DETALLE DEL PAGO	RUBRO	DESCRIPCION DEL BIEN O SERVICIO	VALOR TOTAL PARA PAGO	VALOR PARA TRAMITE DE PAGO POR RUBRO	SALDOS
1	DICIEMBRE y/o Cuenta por pagar 2022, pagadera primer trimestre 2023		Primer Pago	A02-02-02-008-003-09-10	ESTUDIOS AMBIENTALES PARA LA OBTENCION DE PERMISOS	$ 34.153.000,00	$ 34.153.000,00	$ 45.339.000,00
TOTALES						**$ 34.153.000,00**	**$ 34.153.000,00**	**$ 45.339.000,00**

FIRMA (Supervisor del Contrato)	
POSTFIRMA	CT.VELASCO CASTILLO ISRAEL DARIO
FECHA	30/11/2022

FIRMA (Supervisor del Contrato)	
POSTFIRMA	
FECHA	

Villavicencio 30 de Noviembre de 2022.

CERTIFICACION APORTES PARAFISCALES Y EXONERACION SENA E ICBF

Yo, **ERIKA LILIANA FRANCO VARGAS** identificado con la cedula de ciudadanía **1.098.675.523** de Bucaramanga, en mi condición de Representante Legal de **INTACMA S.A.S** identificada con **Nit 901131523-0**, debidamente inscrita en la Cámara de Comercio de Villavicencio, certifico los pagos de los aportes al personal, correspondientes a los sistemas de salud, pensiones, riesgos profesionales y caja de compensación familiar durante los últimos seis (6) meses calendario. Y que **INTACMA SAS** está exonerada del pago de aportes por concepto de parafiscales en base a la ley 1819 de 2016, a continuación me permito referenciar la ley 1819 de 2016 y el párrafo 4to de la misma: (Creado por el Art. 65 de la L. 1819 de 2016) "Estarán exoneradas del pago de los aportes parafiscales a favor del Servicio Nacional del Aprendizaje (SENA), del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) y las cotizaciones al Régimen Contributivo de Salud, las sociedades y personas jurídicas y asimiladas contribuyentes declarantes del impuesto sobre la renta y complementarios, correspondientes a los trabajadores que devenguen, individualmente considerados, menos de diez (10) salarios mínimos mensuales legales vigentes."

Párrafo 4to: parágrafo adicionado por el artículo 31 de la ley 1607 de 2012. A partir del 1ro de enero de 2014, estarán exoneradas de la cotización al régimen contributivo de salud del que trata este artículo, las sociedades y personas jurídicas y asimiladas contribuyentes declarantes del impuesto sobre la renta y complementarios, por sus trabajadores que devenguen hasta diez (10) salarios mínimos legales mensuales vigentes.

Para constancia de lo anterior se firma en la ciudad de Villavicencio a los treinta (30) días del mes de Noviembre del año 2022.

Firma del representante legal del proponente
Nombre o razón social del oferente: INTACMA S.A.S.
Identificación (NIT): 901131523 – 0
Nombre Representante Legal: ERIKA FRANCO VARGAS
Identificación (C.C) 1.098.675.523

Villavicencio, 30 noviembre de 2022

Señores,
COMANDO AÉREO DE COMBATE No. 1 -CACOM 1
Puerto Salgar - Cundinamarca

Asunto: radicación primer avance de la consultoría para la solicitud de tramites ambientales contratos No. 088-00-D-CACOM- 1-GRUAL-2022

Cordial Saludo,

En virtud del contrato No. 088-00-D-CACOM- 1-GRUAL-2022 suscrito el 16 de noviembre de 2022 entre el Comando Aéreo de Combate No. 1 – CACOM 1 e Intacma S.A.S., relaciono a continuación el personal de consultoría que labora mediante contrato de prestación de servicios.

Clara milena valiente 20% dedicación para dirección de consultoría se anexa planilla de pago
Luis Octavio López 50% dedicación para apoyo ingeniero ambiental 1 se anexa planilla de pago
Viviana Pintor Ferrer 50% dedicación para apoyo ingeniero ambiental 1 se anexa planilla de pago

En relación con el personal mencionado se informa que se encuentran a paz y salvo de seguridad social.
En el informe de supervisión se anexo la seguridad social correspondiente al personal relacionado.

Atentamente,

ÉRIKA LILIANA FRANCO VARGAS
Representante legal INTACMA S.A.S

compensar | miplanilla.com

PLANILLA INTEGRADA DE AUTOLIQUIDACION DE APORTES

DATOS DEL APORTANTE						
TIPO	NÚMERO	NOMBRE APORTANTE		DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO
NI	901131523-0	INTACMA SAS		CALLE 21 N 43B 51	6742553	INGELVER1@HOTMAIL.COM
FORMA PRESENTACIÓN	CLASE APORTANTE	NOMBRE SUCURSAL	CÓDIGO	DEPARTAMENTO	CIUDAD / MUNICIPIO	
ÚNICA	B – menos de 200 c			META	VILLAVICENCIO	

EXONERADO PAGO PARAFISCALES Y SALUD
SI

DATOS DE LA PLANILLA						
PLANILLA ASOCIADA	FECHA PAGO ASOCIADA (DIA/MES/AÑO)	TIPO PLANILLA	FECHA PAGO (DIA/MES/AÑO)	NÚMERO PLANILLA	CANTIDAD	
					EMPLEADOS	UPC
					6	0
PERIODO SALUD	PERIODO PENSIONES				TOTAL A PAGAR	
2022-11	2022-10	E	01/11/2022	62604298	$1.999.100	

TOTALES POR SUBSISTEMAS

TOTALES SALUD												
Código EPS	Nombre	NIT	Cotización Obligatoria	UPC Adicional	Incapacidades		Licencia Maternidad		Días Mora	Valor Mora Cotización	Valor Mora UPC	Total a Pagar	No. Afiliados
					No. Autorización	Valor	No. Autorización	Valor					
EPS002	Salud Total EPS	800130907-4	99.500	0		0		0	0	0	0	99.500	2
EPS005	Sanitas EPS	800251440-6	203.500	0		0		0	0	0	0	203.500	4

TOTALES PENSIÓN												
Código AFP	Nombre	NIT	Cotización Obligatoria	Aporte Voluntario Afiliado	Aporte Voluntario Aportante	Aporte FSP - Solidaridad	Aporte FSP - Subsistencia	Días Mora	Valor Mora Cotización	Valor Mora FSP	Total a Pagar	No. Afiliados
230201	Proteccion (ING + Proteccion)	800229739-0	640.000	0	0	0	0	0	0		640.000	3
230301	Porvenir	800224808-8	365.800	0	0	0	0	0	0		365.800	2
25-14	Colpensiones	900336004-7	205.800	0	0	0	0	0	0		205.800	1

TOTALES RIESGOS LABORALES															
Código ARL	Nombre	NIT	Cotización Obligatoria	Incapacidades		Aportes Otros Sistemas	Valor Neto Cotización	Días Mora	Valor Mora Cotización	Subtotal Cotización	No. Radicado Saldo a Favor	Valor Saldo a Favor	Fondo Solidaridad	Total a Pagar	No. Afiliados
				No. Autorización	Valor										
14-11	ARL SURA	890903790-5	181.500				181.500	0	0	181.500			1.815	181.500	6

TOTALES CAJAS							
Código CCF	Nombre	NIT	Valor Aporte	Días Mora	Valor Mora Aporte	Total a Pagar	No. Afiliados
CCF34	Cofrem	892000146-3	303.000	0	0	303.000	6

TOTALES PARAFISCALES				
Valor Aporte	Días Mora	Valor Mora Aporte	Total a Pagar	No. Afiliados
SENA				
0	0	0	0	0
ICBF				
0	0	0	0	0
ESAP				
MEN				

TOTALES POR SUBSISTEMA			
Tipo Administradora	No. Administradoras Reportadas	Valor antes de IGE, LMA, IRP y Mora	Total a Pagar
Salud	2	303.000	303.000
Pensión	3	1.211.600	1.211.600
Riesgos Laborales	1	181.500	181.500
CCF	1	303.000	303.000
ESAP	0	0	0
ICBF	0	0	0
MEN	0	0	0
SENA	0	0	0
TOTALES	7	1.999.100	1.999.100

PAGADA

Este documento está clasificado como PRIVADO por parte de Compensar Operador de Información

compensar | miplanilla.com

PLANILLA INTEGRADA DE AUTOLIQUIDACION DE APORTES

DATOS DEL APORTANTE							
TIPO	NÚMERO	NOMBRE APORTANTE		DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO	EXONERADO PAGO PARAFISCALES Y SALUD
NI	901131523-0	INTACMA SAS		CALLE 21 N 43B 51	6742553	INGELVER1@HOTMAIL.COM	
FORMA PRESENTACIÓN	CLASE APORTANTE	NOMBRE SUCURSAL	CÓDIGO	DEPARTAMENTO	CIUDAD / MUNICIPIO		
ÚNICA	B – menos de 200 c			META	VILLAVICENCIO		SI

DATOS DE LA PLANILLA						
PLANILLA ASOCIADA	FECHA PAGO ASOCIADA (DIA/MES/AÑO)	TIPO PLANILLA	FECHA PAGO (DIA/MES/AÑO)	NÚMERO PLANILLA	CANTIDAD	
					EMPLEADOS	UPC
					6	0
PERIODO SALUD	PERIODO PENSIONES				TOTAL A PAGAR	
2022-11	2022-10	E	01/11/2022	62604298	$1.999.100	

DETALLE POR COTIZANTE

INFORMACIÓN COTIZANTE									INFORMACIÓN NOVEDADES																		PENSIÓN							SALUD			RIESGOS LABORALES				CCF				PARAFISCALES				
No.	Tipo	No. de identificación	Apellidos y Nombres	Colpensi	Sueltipo	Extranjero	Cotiza. exterior	Exonerado	ING	RET	TDE	TAE	TDP	TAP	VSP	VST	SLN	IGE	LMA	VAC	AVP	VCT	IRL	CORRECCIÓN	Cód. AFP	IBC AFP	Cotización	Voluntario Afiliado	Voluntario Aportante	Fondo pensional de solidaridad	Fondo pensional de subsistencia	Cód. EPS	IBC EPS	Cotización / Valor UPC	Cód. ARL	IBC ARL	Clase de Riesgo	Cotización	Código CCF	IBC CCF	Aporte CCF	IBC otros parafiscales	Aporte SENA	Aporte ICBF	Aporte ESAP	Aporte MEN
1	CC	1098675523	FRANCO VARGAS ERIKA LILIANA	1	0			S																	230201	1.000.000	160.000	0	0	0	0	EPS005	1.000.000	40.000	14-11	1.000.000	1	5.300	CCF34	1.000.000	40.000	0	0	0	0	0
2	CC	1098785745	FRANCO VARGAS JUDY ALEJANDRA	1	0			S																	25-14	1.285.700	205.800	0	0	0	0	EPS005	1.285.700	51.500	14-11	1.285.700	1	6.800	CCF34	1.285.700	51.500	0	0	0	0	0
3	CC	1115912321	PEREZ MEDINA GELVER CHAYANNE	1	0			S																	230201	1.800.000	288.000	0	0	0	0	EPS005	1.800.000	72.000	14-11	1.800.000	1	9.400	CCF34	1.800.000	72.000	0	0	0	0	0
4	CC	1121847025	TENORIO HOYOS LUIS EDUARDO	1	0			S																	230301	1.000.000	160.000	0	0	0	0	EPS005	1.000.000	40.000	14-11	1.000.000	5	69.600	CCF34	1.000.000	40.000	0	0	0	0	0
5	CC	1121913515	CANO TORRES LAURA LIZETH	1	0			S																	230301	1.285.700	205.800	0	0	0	0	EPS002	1.285.700	51.500	14-11	1.285.700	1	6.800	CCF34	1.285.700	51.500	0	0	0	0	0
6	CC	1123861269	TORRES ESLAVA EDWIN ARMANDO	1	0			S																	230201	1.200.000	192.000	0	0	0	0	EPS002	1.200.000	48.000	14-11	1.200.000	5	83.600	CCF34	1.200.000	48.000	0	0	0	0	0

PAGADA

Este documento está clasificado como PRIVADO por parte de Compensar Operador de Información

compensar | miplanilla.com

PLANILLA INTEGRADA DE AUTOLIQUIDACION DE APORTES

DATOS DEL APORTANTE						
TIPO	NÚMERO	NOMBRE APORTANTE	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO	EXONERADO PAGO PARAFISCALES Y SALUD
CC	1121873608	LUIS OCTAVIO LOPEZ JARAMILLO	cra 7a # 10-03	3102430156	octavio_lopez2202@yahoo.es	
FORMA PRESENTACIÓN	CLASE APORTANTE	NOMBRE SUCURSAL / CÓDIGO	DEPARTAMENTO	CIUDAD / MUNICIPIO		
ÚNICA	I – Independiente		META	VILLAVICENCIO		NO

DATOS DE LA PLANILLA						
PLANILLA ASOCIADA	FECHA PAGO ASOCIADA (DIA/MES/AÑO)	TIPO PLANILLA	FECHA PAGO (DIA/MES/AÑO)	NÚMERO PLANILLA	CANTIDAD	
					EMPLEADOS	UPC
					1	0
PERIODO SALUD	PERIODO PENSIONES				TOTAL A PAGAR	
2022-10	2022-10	I	03/11/2022	63040317	$374.800	

TOTALES POR SUBSISTEMAS

TOTALES SALUD													
Código EPS	Nombre	NIT	Cotización Obligatoria	UPC Adicional	Incapacidades		Licencia Maternidad		Días Mora	Valor Mora Cotización	Valor Mora UPC	Total a Pagar	No. Afiliados
					No. Autorización	Valor	No. Autorización	Valor					
EPS005	Sanitas EPS	800251440-6	161.400	0		0		0	0	0	0	161.400	1

TOTALES PENSIÓN												
Código AFP	Nombre	NIT	Cotización Obligatoria	Aporte Voluntario Afiliado	Aporte Voluntario Aportante	Aporte FSP - Solidaridad	Aporte FSP - Subsistencia	Días Mora	Valor Mora Cotización	Valor Mora FSP	Total a Pagar	No. Afiliados
230201	Proteccion (ING + Proteccion)	800229739-0	206.600	0	0	0	0	0	0		206.600	1

TOTALES RIESGOS LABORALES															
Código ARL	Nombre	NIT	Cotización Obligatoria	Incapacidades		Aportes Otros Sistemas	Valor Neto Cotización	Días Mora	Valor Mora Cotización	Subtotal Cotización	No. Radicado Saldo a Favor	Valor Saldo a Favor	Fondo Solidaridad	Total a Pagar	No. Afiliados
				No. Autorización	Valor										
14-7	Seguros Bolivar S.A.	860002503-2	6.800				6.800	0	0	6.800			68	6.800	1

TOTALES CAJAS							
Código CCF	Nombre	NIT	Valor Aporte	Días Mora	Valor Mora Aporte	Total a Pagar	No. Afiliados

TOTALES PARAFISCALES				
Valor Aporte	Días Mora	Valor Mora Aporte	Total a Pagar	No. Afiliados
SENA				
0	0	0	0	0
ICBF				
0	0	0	0	0
ESAP				
MEN				

TOTALES POR SUBSISTEMA			
Tipo Administradora	No. Administradoras Reportadas	Valor antes de IGE, LMA, IRP y Mora	Total a Pagar
Salud	1	161.400	161.400
Pensión	1	206.600	206.600
Riesgos Laborales	1	6.800	6.800
CCF	0	0	0
ESAP	0	0	0
ICBF	0	0	0
MEN	0	0	0
SENA	0	0	0
TOTALES	3	374.800	374.800

PAGADA

Este documento está clasificado como PRIVADO por parte de Compensar Operador de Información

compensar | miplanilla.com

PLANILLA INTEGRADA DE AUTOLIQUIDACION DE APORTES

DATOS DEL APORTANTE						
TIPO	NÚMERO	NOMBRE APORTANTE	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO	EXONERADO PAGO PARAFISCALES Y SALUD
CC	1121873608	LUIS OCTAVIO LOPEZ JARAMILLO	cra 7a # 10-03	3102430156	octavio_lopez2202@yahoo.es	
FORMA PRESENTACIÓN	CLASE APORTANTE	NOMBRE SUCURSAL / CÓDIGO	DEPARTAMENTO	CIUDAD / MUNICIPIO		
ÚNICA	I – Independiente		META	VILLAVICENCIO		NO

DATOS DE LA PLANILLA						
PLANILLA ASOCIADA	FECHA PAGO ASOCIADA (DIA/MES/AÑO)	TIPO PLANILLA	FECHA PAGO (DIA/MES/AÑO)	NÚMERO PLANILLA	CANTIDAD	
					EMPLEADOS	UPC
					1	0
PERIODO SALUD	PERIODO PENSIONES				TOTAL A PAGAR	
2022-10	2022-10	I	03/11/2022	63040317	$374.800	

DETALLE POR COTIZANTE

INFORMACIÓN COTIZANTE									INFORMACIÓN NOVEDADES																				PENSIÓN							SALUD			RIESGOS LABORALES				CCF			PARAFISCALES				
No.	Tipo	No. de Identificación	Apellidos y Nombres	Cotizante	Subtipo	Extranjero	Colombiano en el exterior	Extranjero en Mision	ING	RET	TDE	TAE	TDP	TAP	SLN	IGE	LMA	VAC	AVP	VST	SUS	IRL	CORRECCIÓN	Cód. AFP	IBC AFP	Cotización	Voluntario Afiliado	Voluntario Aportante	Fondo pensional de solidaridad	Fondo pensional de subsistencia	Cód. EPS	IBC EPS	Cotización / Valor UPC	Cód. ARL	IBC ARL	Clase de Riesgo	Cotización	Código CCF	IBC CCF	Aporte CCF	IBC otros parafiscales	Aporte SENA	Aporte ICBF	Aporte ESAP	Aporte MEN
1	CC	1121873608	LOPEZ JARAMILLO LUIS OCTAVIO	59	0				N															230201	1.291.182	206.600	0	0	0	0	EPS065	1.291.182	161.400	14-7	1.291.182	1	6.800		0	0	0	0	0	0	0	0

PAGADA

Este documento está clasificado como PRIVADO por parte de Compensar Operador de Información

aportes en línea

Resumen General de Pago

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1121826423		VALIENTE TRIANA CLARA MILENA	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	mazana g casa #12	VILLAVICENCIO-META	6688465	Si

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2022-10	2022-10	1759340982	9442118137	I	2022/11/08	2022/11/16	BANCOLOMBIA	8	$357,600

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO					PENSION		SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES			
No.	Identificación	Nombres	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Días	IBC	Aporte
Sucursal: PRINCIPAL (1 Afiliados)					$1,000,000	$160,000			$1,000,000	$125,000			$0	$0			$1,000,000	$69,600		$0	$0
Centro de Trabajo: PRINCIPAL (1 Afiliados)					$1,000,000	$160,000			$1,000,000	$125,000			$0	$0			$1,000,000	$69,600		$0	$0
Ciudad: VILLAVICENCIO Depto: META (1 Afiliados)					$1,000,000	$160,000			$1,000,000	$125,000			$0	$0			$1,000,000	$69,600		$0	$0
1	CC 1121826423	VALIENTE CLARA	25-14	30	$1,000,000	$160,000	EPS008	30	$1,000,000	$125,000		0	$0	$0	14-11	30	$1,000,000	$69,600	0	$0	$0
Total	Afiliados(1)				$1,000,000	$160,000			$1,000,000	$125,000			$0	$0			$1,000,000	$69,600		$0	$0

2022/11/16 12:49 PM

aportes en línea

Resumen General de Pago

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1121826423		VALIENTE TRIANA CLARA MILENA	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	mazana g casa #12	VILLAVICENCIO-META	6688465	Si

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2022-10	2022-10	1759340982	9442118137	I	2022/11/08	2022/11/16	BANCOLOMBIA	8	$357,600

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$160,000	$1,300	$0	$161,300
COLPENSIONES	25-14	900,336,004	7	1	$160,000	$1,300	$0	$161,300
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$69,600	$600	$0	$70,200
ARL SURA	14-11	890,903,790	5	1	$69,600	$600	$0	$70,200
EPS (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$125,000	$1,100	$0	$126,100
COMPENSAR	EPS008	860,066,942	7	1	$125,000	$1,100	$0	$126,100
TOTAL				1	$354,600	$3,000	$0	$357,600

aportes en línea

Resumen General de Pago

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1121910734		PINTOR FERRER VIVIANA MARCELA	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	calle 2b No. 33a-03	VILLAVICENCIO-META	6697454	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2022-10	2022-10	1752593887	9441731705	I	2022/11/09	2022/11/11	NEQUI	2	$285,700

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO					PENSION		SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES		
No.	Identificación	Nombres	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Días	IBC	Aporte
Sucursal: PRINCIPAL (1 Afiliados)					$1,000,000	$160,000			$1,000,000	$125,000			$0	$0			$0	$0		$0	$0
Centro de Trabajo: PRINCIPAL (1 Afiliados)					$1,000,000	$160,000			$1,000,000	$125,000			$0	$0			$0	$0		$0	$0
Ciudad: VILLAVICENCIO Depto: META (1 Afiliados)					$1,000,000	$160,000			$1,000,000	$125,000			$0	$0			$0	$0		$0	$0
1	CC	1121910734	PINTOR VIVIANA	230301	30	$1,000,000	$160,000	EPS005	30	$1,000,000	$125,000		0	$0	$0		0	$0	$0	0	$0	$0
Total	**Afiliados(1)**					$1,000,000	$160,000			$1,000,000	$125,000			$0	$0			$0	$0		$0	$0

2022/11/11 04:16 PM

aportes en línea

Resumen General de Pago

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1121910734		PINTOR FERRER VIVIANA MARCELA	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	calle 2b No. 33a-03	VILLAVICENCIO-META	6697454	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2022-10	2022-10	1752593887	9441731705	I	2022/11/09	2022/11/11	NEQUI	2	$285,700

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$160,000	$400	$0	$160,400
PORVENIR	230301	800,224,808	8	1	$160,000	$400	$0	$160,400
EPS (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$125,000	$300	$0	$125,300
SANITAS	EPS005	800,251,440	6	1	$125,000	$300	$0	$125,300
TOTAL				1	$285,000	$700	$0	$285,700

Corpoboyacá	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACÁ	PROYECTOS AMBIENTALES	
		FORMATO DE REGISTRO	
	SISTEMA INTEGRADO GESTIÓN DE LA CALIDAD	FGP- 29	Página 1 de 2
		Versión 0	20/12/2021

FORMATO ÚNICO NACIONAL DE PERMISO DE VERTIMIENTO AL SUELO
(Base Legal: Decreto 1076 de 2015 o aquél que lo modifique o sustituya)

I. DATOS DEL SOLICITANTE

1. Tipo de persona: Natural [ ] Jurídica Pública [x] Jurídica Privada [ ]

2. Tipo de Trámite: Nuevo [x] Renovación [ ] Modificación [ ]

Número de Expediente: _____
Aplica para Trámites Relacionados con permisos de expedientes): _____

3. Nombre o razón social: ___ MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL – FUERZA AEREA COLOMBIANA – CACOM1

CC [ ] NIT [x] Pasaporte [ ] Personería jurídica [ ] Cédula de extranjería [ ] No __800141624-2__

Dirección de correspondencia: _BASE AEREA GERMAN OLANO KM1 VIA MEDELLIN - BTA
Ciudad: Puerto Salgar Departamento: _CUNDINAMARCA_
Teléfono (s): _ 3159800 Fax: _____
Correo Electrónico: __ usuarioscacom1@fac.mil.co___

¿Autoriza la notificación mediante correo electrónico? Sí [x] No [ ]

En caso de autorizar, indique el correo electrónico de notificación. En caso de lo contrario indique la dirección para notificación física:

____ pablo.pardo@mindefensa.gov.co_

4.Información del Representante Legal [ ] ó Apoderado [ ] Nombre: __ PABLO PARDO MAHECHA___

Tipo de Identificación: _C.C._ No. __93.407.462_ De: IBAGUE
Dirección de correspondencia: AV. EL DORADO CAN CRA 54 No. 26 – 25 _____ _
Ciudad: __BOGOTA_ Departamento: _____
Teléfono (s): __215011 EXT 4388 Fax: _____
Correo Electrónico: pablo.pardo@mindefensa.gov.co

5. Calidad en que actúa sobre el predio donde se realiza el vertimiento al suelo: Propietario: [x] Poseedor [ ] Tenedor [ ]

II. INFORMACIÓN GENERAL DEL PREDIO PARA EL CUAL SE SOLICITA EL PERMISO DE VERTIMIENTO

1.Nombre del predio: EL AEROPUERTO _____
2. Dirección del predio: VEREDA VELASQUEZ _____
3. Departamento: BOYACA Municipio: PUERTO BOYACA _____
Nombre centro poblado, vereda y/o corregimiento: **VELAZQUEZ** _____

III. INFORMACIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA DEL SOLICITANTE

1.Actividad Económica: ____**SEGURIDAD NACIONAL/ AERODROMO**_____
2. Código CIIU de la actividad económica (campo opcional, no dará lugar a la devolución del trámite ni a la solicitud de información adicional): _____
3. Costo Total del Proyecto: _____

IV. INFORMACIÓN GENERAL DEL CUERPO RECEPTOR Y DEL VERTIMIENTO

1. Localización del vertimiento: VERTIMIENTO AL SUELO
Departamento: __BOYACA____
Municipio: PUERTO BOYACA
C. poblado/vereda/corregimiento: _VELAZQUEZ ___

2. Fuente de abastecimiento: __POZO PROFUNDO_
3. Coordenadas geográficas del punto de vertimiento en sistema de referencia Magna Sirgas:

FORMATO ÚNICO NACIONAL DE PERMISO DE VERTIMIENTO AL SUELO
(Base Legal: Decreto 1076 de 2015 o aquél que lo modifique o sustituya)

Latitud			Longitud			
Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	Altitud
5	56	9.48	74	27	28.84	182
5	56	9.59	74	27	29.48	183
5	56	9.68	74	27	30.02	183

Nota: En caso de que el área de vertimiento al suelo este conformada por más de un polígono, anexar en el mismo Formato de la tabla anterior, la identificación de cada área numerada con sus respectivas coordenadas, mínimo 3 que Conforman cada uno de los polígonos requeridos.

4. Uso del suelo actual del área de disposición: ___pastos_____
Uso del suelo potencial del área de disposición; ____pastos_____

5. Tipo de vertimiento: Aguas residuales domésticas (ARD) ■ Aguas Residuales no domésticas (ARnD) ☐
6. Tiempo de descarga (horas/día): ___12____ Frecuencia (días/mes): ____30____ Caudal aproximado a verter: litros/segundo):_0.05LPS

7. Tipo de flujo de la descarga: ☐ Continuo ■ Intermitente

8. Área de disposición del vertimiento (m^2):_187m2____

9. Observaciones de acceso al punto de vertimiento o generalidades relevantes (adjuntar croquis):
(campo opcional, no dará lugar a la devolución del trámite ni a la solicitud de información adicional)

FIRMA DEL SOLICITANTE O APODERADO DEBIDAMENTE CONSTITUIDO

PABLO PARDO MAHECHA

Corpoboyacá	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACÁ	PROYECTOS AMBIENTALES	
		FORMATO DE REGISTRO	
	SISTEMA INTEGRADO GESTIÓN DE LA CALIDAD	FGP-88	Página 1 de 2
		Versión 5	30/8/2022

FORMULARIO DE SOLICITUD DE CONCESIÓN DE AGUAS SUBTERRANEAS

A. DATOS DEL SOLICITANTE

1, RENOVACIÓN CONCESIÓN	NO		2. EXPEDIENTE NÚMERO				
3, Tipo de Usuario	PERSONA_JURIDICA						
4, NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:	LA NACION-MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL-FUERZA AEREA COLOMBIANA-CACOM1						
5, C. C., C .E. o NIT No.:	800141624-2						
6, DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA:	BASE AEREA GERMAN OLANO Km1 via Medellin - Bogota			7, CIUDAD:		PUERTO SALGAR / CUNDINAMARCA	
8, TELÉFONO:	3159800	9, FAX:		10, E-MAIL:		usuarioscacom1@fac.mil.co	
11, REPRESENTANTE LEGAL:	PABLO PARDO MAHECHA						
12, C. C., C .E. o NIT No.:	93.407.462						
13, DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA:	AV. EL DORADO CAN CRA 54 No. 26 – 25			14, CIUDAD:		BOGOTA, DC	
15, TELÉFONO:	3014298650	16, FAX:		17, E-MAIL:		usuarioscacom1@fac.mil.co	
18, AUTORIZACIÓN DE TITULAR Y/O REPRESENTANTE LEGAL A SER NOTIFICADO A TRAVÉS DE CORREO ELECTRÓNICO :	SI	X					
	NO						
19, APODERADO (ABOGADO):	PABLO PARDO MAHECHA						
20, TARJETA PROFESIONAL No.:	155842			21, DIRECCION DE CORRESPONDENCIA		AV. EL DORADO CAN CRA 54 No. 26 – 25	
22, CIUDAD	BOGOTA, DC			23, TELÉFONO		215011ext 4388	
24, AUTORIZACIÓN DE APODERADO A SER NOTIFICADO A TRAVÉS DE CORREO ELECTRÓNICO:	SI	X		25, E-MAIL:		pablo.pardo@mindefensa.gov.co	
	NO						

B. INFORMACIÓN GENERAL DEL PREDIO A BENEFICIAR

26, NOMBRE DEL PREDIO:	EL AEROPUERTO	27, DIRECCIÓN	Kilometro 20 via dos y medio - Chiquinquira				
28, ÁREA EN HECTÁREAS:	30ha +853m2	29, UBICACIÓN	RURAL				
30, DEPARTAMENTO	BOYACA	31, MUNICIPIO	_52.PUERTO_BOY	32, VEREDA	x	_52.13.VELAZQUEZ	
33, ACTIVIDAD EJECUTADA EN EL PREDIO	SEGURIDAD NACIONAL						
34, CÓDIGO CATASTRAL:	000100050184000						
35, COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEL PREDIO	ALTITUD:	182					
LATITUD	GRADOS:	5°	MINUTOS:	56'		SEGUNDOS:	12,56
LONGITUD	GRADOS:	-74°	MINUTOS:	27'		SEGUNDOS:	27,69
36, DERECHO SOBRE EL INMUEBLE	PROPIETARIO						

C. INFORMACIÓN ESPECIFICA POZO SUBTERRANEO

37, NOMBRE DEL PREDIO 1:	EL AEROPUERTO	38, DIRECCIÓN	Kilometro 20 via dos y medio - Chiquinquira				
39, NOMBRE PROPIETARIO O POSEEDOR	LA NACION-MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL-FUERZA AEREA COLOMBIANA-CACOM						
40, ÁREA EN HECTÁREAS:	30ha +853m2	41, UBICACIÓN	RURAL				
42, DEPARTAMENTO	BOYACA	43, MUNICIPIO	_52.PUERTO_BOY	44, VEREDA	X	_52.13.VELAZQUEZ	
45, USO ACTUAL DEL PREDIO	AEROPUERTO						
46, EMPRESA PERFORADORA DEL POZO	ACUIFEROS SAS						
47, COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LA OBRA	ALTITUD:	181					
LATITUD	GRADOS:	5°	MINUTOS:	56'		SEGUNDOS:	12,56
LONGITUD	GRADOS:	-74°	MINUTOS:	27'		SEGUNDOS:	27,69
48, REFERENCIA PLANCHA IGAC	169-I-D-1			ESCALA		1:10000	
49, PERMISO DE EXPLORACION No.:							
50, PRUEBA DE BOMBEO	CONSTANTE	FECHA DE REALIZACIÓN:		24 DE NOV 2022			
51, CAUDAL DEL POZO LITROS/SG.:		PROFUNDIDAD:	90	FORMACIÓN ACUÍFERA:		SEMICONFINADO	

D. DEMANDA,USO Y COSTOS

52, USO DOMESTICO	INDIVIDUAL	No. USUARIOS	60				
	COLECTIVO	No. SUSCRIPTORES		No. USUARIOS PERMANENTES	30		
		No. USUARIOS		TIPO			
	CAUDAL L.P.S.	0,0625					
53, USO PECUARIO	TIPO DE ANIMALES		TIPO ABREVADERO			Nº ANIMALES	
			TIPO ABREVADERO			Nº ANIMALES	
			TIPO ABREVADERO			Nº ANIMALES	
			TIPO ABREVADERO			Nº ANIMALES	
	CAUDAL L.P.S.						
54, AGRICOLA	TIPO DE CULTIVOS		HECTÁREAS			TIPO DE RIEGO	
			HECTÁREAS			TIPO DE RIEGO	
			HECTÁREAS			TIPO DE RIEGO	
			HECTÁREAS			TIPO DE RIEGO	
	CAUDAL L.P.S.						
55, INDUSTRIAL	CLASE						
	CAUDAL L.P.S.						
56, PISCÍCOLA	PRODUCCIÓN (Nº)						
	CAUDAL L.P.S.						
57, RECREATIVO	TIPO DE PROYECTO						
	CAUDAL L.P.S.						
58, CAUDAL TOTAL L.P.S.	0,0625						
59, SUSCRIPTORES PROYECTADOS	0	60, TIPO					

61, TIEMPO POR EL CUAL SE SOLICITA LA CONCESIÓN:	10 AÑOS						
62, COSTO DEL PROYECTO	INVERSIÓN	$ 282.150.000,000	OPERACIÓN	$ 20.000.000,000		TOTAL	$ 302.150.000,000
63, FIRMA SOLICITANTE	PABLO PARDO MAHECHA						

Corpoboyacá	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACÁ	PROYECTOS AMBIENTALES FORMATO DE REGISTRO	
	SISTEMA INTEGRADO GESTIÓN DE LA CALIDAD	FGP-88	Página 2 de 2
		Versión 5	30/8/2022

REQUISITOS A ANEXAR					
GENERALES					
DOCUMENTOS DE IDENTIFICACIÓN	PERSONA NATURAL	COPIA CEDULA DE CIUDADANÍA			
	PERSONA JURÍDICA	CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL EXPEDICIÓN NO SUPERIOR A 3 MESES		MUNICIPIO	CERTIFICADO DE EJERCICIO DEL CARGO Y ACTA DE POSESIÓN DEL ALCALDE
				JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL	CERTIFICACIÓN DE EXISTENCIA EXPEDIDA POR LA GOBERNACIÓN
				DISTRITO DE RIEGO	CERTIFICACIÓN DE EXISTENCIA EXPEDIDA POR EL MINISTERIO DE AGRICULTURA
		REGISTRO ÚNICO TRIBUTARIO - RUT (OPCIONAL)			
DERECHO SOBRE EL INMUEBLE A BENEFICIAR	PROPIETARIO	CERTIFICADO DE TRADICIÓN Y LIBERTAD EXPEDICIÓN NO SUPERIOR A DOS MESES			
	POSEEDOR	DECLARACIÓN EXTRA JUICIO			
	TENEDOR	AUTORIZACIÓN PROPIETARIO Y CERTIFICADO DE TRADICIÓN Y LIBERTAD PROPIETARIO.			
SERVIDUMBRE DE AGUA IMPUESTA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA DE CAPTACIÓN Y/O CONTROL DE CAUDAL	SI	COPIA ESCRITURA PUBLICA DE CONSTITUCIÓN DE LA SERVIDUMBRE			
	NO	AUTORIZACIÓN DEL PROPIETARIO O POSEEDOR DEL PREDIO Y CERTIFICADO DE TRADICIÓN Y LIBERTAD DEL PREDIO O DECLARACIÓN EXTRA JUICIO.			
PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA	FORMATO FGP-09 Y/O FGP-28 (PUEAA SIMPLIFICADO)	EL PUEAA SIMPLIFICADO APLICA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA PERSONAS NATURALES DE ACUERDO A LO CONSIGNADO EN EL ARTÍCULO 2.2.3.2.1.1.3 DEL DECRETO 1076 DE 2015 Y ACUEDUCTOS RURALES EN MARCO DE LA ESTRATEGIA DE FORMALIZACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO, SIEMPRE Y CUANDO SU SOLICITUD CUMPLA LAS SIGUIENTES CONDICIONES DE USO Y CAUDAL: AGRÍCOLA Y/O PECUARIO: < 2,5 L/S DOMÉSTICO: < 2,5 L/S PISCÍCOLA (SUBSISTENCIA): < 2 L/S INDUSTRIAL (MICRO): <0,75 L/S 1) EN LOS CASOS ASOCIADOS AL USO AGRÍCOLA, DOMÉSTICO, PECUARIO Y PISCÍCOLA (SUBSISTENCIA) DEBERÁ DILIGENCIARSE EN EL FORMATO FGP-09, PERTENECIENTE AL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE CORPOBOYACÁ. 2)EN LOS CASOS ASOCIADOS AL USO INDUSTRIAL DEBERÁ DILIGENCIARSE EN EL FORMATO FGP-28, PERTENECIENTE AL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE CORPOBOYACÁ. 3) EL PUEAA SIMPLIFICADO NO APLICARÁ A CONCESIONES DE AGUA ADELANTADAS POR PERSONAS NATURALES EN MARCO DE PROYECTOS DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL. 4) EL PUEAA SIMPLIFICADO NO APLICARÁ PARA TRAMITES POR PEROSNAS NATURALES QUE PRETENDAN ADELANTAR EL USO DEL RECURSO HÍDRICO EN ESTABLECIMIENTOS DE TIPO RECREATIVO Y/O HOTELERO, DADAS LAS CARACTERISTICAS DIFERENCIALES DE CONSUMO PARA LOS MISMOS. LOS FORMATOS PREVIAMENTE MENCIONADOS SE PUEDEN DESCARGAR DEL SIGUIENTE LINK: <http://www.corpoboyaca.gov.co/proyectos/manejo-integral-del-recurso-hidrico/gestion-integrada-de-oferta-hidrica/ >			
	DOCUMENTO	PARA CAUDALES MAYORES A LOS INDICADOS ANTERIORMENTE U OTROS USOS DEL RECURSO HÍDRICO DEBERÁ ELABORARSE EL DOCUMENTO PUEAA DE ACUERDO A LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA DE CORPOBOYACÁ, LOS CUALES PUEDEN SER CONSULTADOS EN EL SIGUIENTE LINK: < http://www.corpoboyaca.gov.co/proyectos/manejo-integral-del-recurso-hidrico/gestion-integrada-de-oferta-hidrica/ >			
PODER OTORGADO CUANDO SE ACTUE A TRAVES DE ABOGADO, CON PRESENTACIÓN PERSONAL ANTE NOTARIA.					
CUANDO LA SOLICITUD CONTEMPLE EL CONSUMO HUMANO DEBERÁ ALLEGARSE AUTORIZACIÓN SANITARIA FAVORABLE EXPEDIDA POR SECRETARÍA DE SALUD DEPARTAMENTAL					
LISTADO DE SUSCRIPTORES DEBIDAMENTE DILIGENCIADO, FORMATO DE REGISTRO FGP-77, APLICA UNICAMENTE PARA PERSONAS JURIDICAS.					
COPIA DE RECIBO DE CONSIGNACIÓN O FACTURA DE PAGO POR SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL A FAVOR DE CORPOBOYACÁ.					

FORMULARIO DE SOLICITUD DE CONCESIÓN DE AGUAS SUBTERRANEAS	
ESPECÍFICOS	
ACUEDUCTOS (ASOCIACIONES, JUNTAS)	PROYECTO PRESENTADO CUMPLIENDO LOS PARÁMETROS PREVISTOS EN EL FORMATO FGP-82
RIEGO	PROYECTO PRESENTADO CUMPLIENDO LOS PARÁMETROS PREVISTOS EN EL FORMATO FGP-83 PARA DISTRITO DE RIEGO
PISCICULTURA	PROYECTO PRESENTADO CUMPLIENDO LOS PARÁMETROS PREVISTOS EN EL FORMATO FGP-85
INDUSTRIA	PROYECTO PRESENTADO CUMPLIENDO LOS PARÁMETROS PREVISTOS EN EL FORMATO FGP-86
HOTELES	PROYECTO PRESENTADO CUMPLIENDO LOS PARÁMETROS PREVISTOS EN EL FORMATO FGP-87 HOTELES
RECREATIVO	PROYECTO PRESENTADO CUMPLIENDO LOS PARÁMETROS PREVISTOS EN EL FORMATO FGP-87
DISEÑO DEFINITIVO DEL POZO	
INFORME QUE CONTENGA:	1. Ubicación del pozo perforado y de otros que existan dentro del área de exploración o próximos a ésta. La ubicación se hará por coordenadas geográficas y siempre que sea posible con base en cartas del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". 2. Descripción de la perforación y copia de los estudios geofísicos, si se hubieren hecho. 3. Profundidad y método de perforación. 4. Perfil estratigráfico de todos los pozos perforados, tengan o no agua; descripción y análisis de las formaciones geológicas, espesor, composición, permeabilidad, almacenaje y rendimiento real del pozo, si fuere productivo, y técnicas empleadas en las distintas fases. El titular del permiso deberá entregar, cuando la entidad lo exija, muestras de cada formación geológica atravesada, indicando la cota del nivel superior e inferior a que corresponde. 5. Nivelación de cota del pozo con relación a las bases altimétricas establecidas por el Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", niveles estáticos del agua, niveles durante la prueba de bombeo, elementos utilizados en la medición, e información sobre los niveles del agua contemporáneos a la prueba en la red de pozos de observación. y sobre los demás parámetros hidráulicos debidamente calculados. 6. Calidad de las aguas; análisis físico-químico y bacteriológico.

SEÑOR USUARIO LOS FORMATOS DEBEN DILIGENCIARSE EN MICROSOFT EXCEL 2010 Y TAMAÑO DE PAPEL OFICIO 8.5X13, LUEGO PROCEDER A IMPRIMIRLO PARA SU CORRESPONDIENTE RADICACIÓN. TODA LA INFORMACIÓN ANEXA DEBE SER SUMINSTRADA EN MEDIO MAGNETICO.

"CORPOBOYACÁ garantiza la confidencialidad de los datos personales diligenciados por los usuarios a través del presente formulario y su tratamiento de acuerdo con la legislación sobre protección de datos de carácter personal; siendo de uso exclusivo de la entidad y trasladados a terceros con autorización previa del usuario, conforme a la Ley 1581 de 2012 y las demás normas que la reglamentan. Para conocer nuestras políticas de privacidad y condiciones de uso puede ingresar a http://corpoboyaca.gov.co/index.php/es/politicas-de-privacidad-y-condiciones-de-uso".

INFORME REALIZADO PARA: LA NACION-MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL-FUERZA AEREA COLOMBIANA-CACOM 1	INFORME DE MONITOREO E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS – AGUA RESIDUAL DOMESTICA EN EL AERODROMO DE VELÁSQUEZ	INFORME REALIZADO POR: INTACMA S.A.S
	NOVIEMBRE 2022	

INFORME DE MONITOREO E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS – AGUA RESIDUAL DOMESTICA



PUERTO BOYACÁ / BOYACÁ
NOVIEMBRE 2022

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION 4
2. OBJETIVOS 5
3. ALCANCE 5
4. NORMATIVIDAD 6
   4.1. Definiciones 7
5. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO DE MONITOREO Y ANÁLISIS DE LABORATORIO 8
   5.1. Procedimiento para el aseguramiento de la calidad analítica 8
   5.2. Procedimiento aseguramiento metrológico 9
   5.3. Método de análisis y referencias de las muestras 10
   5.4. Límites de cuantificación del laboratorio 11
   5.5. Preservación de las muestras 12
6. DESARROLLO DEL MONITOREO 13
   6.1. Procedimiento del Monitoreo 13
   6.1.1. Ubicación del punto de monitoreo 14
   6.1.2. Identificación y Evaluación de riesgos por punto de monitoreo 14
   6.1.3 Evaluación de condiciones técnicas por punto de monitoreo 14
   6.1.4 Verificación y/o ajuste de equipos 14
   6.1.5 Toma de muestra 14
   6.1.6 Almacenamiento de muestras 14
   6.1.7 Lavado de material utilizado 15
   6.1.8 Almacenamiento de residuos generados en campo 15
   6.1.9 Socialización de datos primarios al cliente 15
   6.1.10 Transporte y Custodia de muestras, equipos y residuos hasta el laboratorio 15
   6.2 Metodología del Monitoreo 15
   6.2.1 Toma de muestra Compuesta 16
   6.3 Planeación y ejecución del monitoreo 16
   6.3.1 Personal técnico de monitoreo 16
   6.3.2 Descripción de equipos para medición de parámetros In Situ. 16

ORIGINAL INTACMA SAS

6.3.3 Descripción del área de estudio 17
6.3.4 Descripción del Punto de monitoreo 17
6.3.5 Registro de parámetros In Situ del Monitoreo 18
7 REPORTE DE RESULTADOS DEL MONITOREO 19
8. CONCLUSIONES 21
9. BIBLIOGRAFIA 22
10. ANEXOS 22

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Criterios de aseguramiento de la calidad y validación de muestras en monitoreos de calidad de agua - Parámetros In Situ 9
Tabla 2 Métodos de ensayo y referencia basados en el documento "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater – APHA – AWWA- WEF, 23d Edition 2017 10
Tabla 3. Límites de cuantificación del método 11
Tabla 4. Preservación de muestras 12
Tabla 5. Personal técnico de monitoreo 16
Tabla 6. Inventario de equipos e instrumentos de campo utilizados en el muestreo 16
Tabla 7. Identificación del punto de monitoreo 17
Tabla 8 Descripción del punto de monitoreo de Agua Residual Domestica - Caja de Inspección Final para Vertimiento 18
Tabla 9 Datos parámetros In Situ 18
Tabla 10 Resultados Caja de Inspección Final para Vertimiento - Código de muestra 242331 20

ORIGINAL INTACMA SAS

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Esquema de ejecución de monitoreo 13
Ilustración 2. Localización puntos de muestreo 17

1. INTRODUCCION

El presente informe del laboratorio contiene la metodología de las fases de planeación, ejecución y valoración de los resultados del monitoreo de Agua Residual Doméstica proveniente de las actividades realizadas en el AERÓDROMO DE VELÁSQUEZ, localizado en el municipio de Puerto Boyacá, departamento de Boyacá, donde se requiere por parte del cliente (FUERZA AÉREA COLOMBIANA CACOM1) el servicio de toma de muestra compuesto, ensayos en campo y ensayos de laboratorio.

El monitoreo compuesto de Agua Residual Doméstica se ejecutó el 24 de noviembre de 2022, en el punto de toma de muestra definido como Caja de Inspección Final para Vertimiento código de muestra 242331 donde se realizó la recolección de la muestra para los respectivos ensayos de laboratorio y ensayos de campo.

El procedimiento de monitoreo se realizó mediante la recolección de muestras a través de las metodologías de referencia de la matriz de agua, como es la guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas y protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM, 2002 y 2007), el procedimiento analítico de las muestras, se realizó con las técnicas de análisis de laboratorio bajo los lineamientos del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, AWWA, WEF. 23d Edition 2017), Norma Técnica Colombiana NTC-ISO/IEC-17025 (ICONTEC, 2017), acreditado por el IDEAM a la sociedad Analquim Limitada en acto administrativo Resolución 0090 del 02 de febrero de 2021.

ORIGINAL INTACMA SAS

2. OBJETIVOS

Evaluar las características físicas, químicas y microbiológicas del Agua Residual Doméstica, mediante la toma de una muestra en el punto de monitoreo definido por el cliente (FUERZA AÉREA COLOMBIANA CACOM1), dando conformidad con los procedimiento de monitoreo del agua, sección monitoreo aguas residuales donde contempla los criterios de toma, preservación, transporte y ensayos de laboratorio, bajo la Norma Técnica Colombiana NTCISO/IEC-17025 (ICONTEC, 2017), y contemplados en la certificación del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM mediante la Resolución 0090 del 02 de febrero de 2021.

3. ALCANCE

El proyecto de monitoreo para el Aeródromo de Velásquez, contempla realizar toma de muestra compuesta, medición de parámetros y ensayos de laboratorio, del Agua Residual Doméstica proveniente del punto de monitoreo ubicado en la caja de Inspección final para vertimiento, teniendo en cuenta la preservación de muestras en campo, custodia, transporte, recepción de muestra, para el posterior análisis de 26 parámetros fisicoquímicos y microbiológicos acreditados en la NTC-ISO/IEC-17025 por el IDEAM; de los cuales 2 corresponden a medición de ensayos en campo y los 24 restantes mediciones de ensayos de laboratorio.

Los parámetros analizados del Agua Residual Doméstica se nombran a continuación:

ORIGINAL INTACMA SAS

1) Cloruros
2) DBO5
3) DQO
4) Grasas y Aceites
5) Fenoles totales
6) Conductividad eléctrica
7) Coliformes Totales
8) Fosforo Total
9) Hidrocarburos Totales
10) Nitratos
11) Nitrógeno Total
12) Ph – Unidades de pH
13) Solidos sedimentables
14) Solidos suspendidos totales
15) Tensoactivos aniónicos – SAAM
16) Relación Absorción de sodio RAS
17) Sulfatos
18) Aluminio
19) Cadmio Total
20) Zinc Total
21) Cobre Total
22) Cromo Total
23) Manganeso Total
24) Plata Total
25) Plomo Total
26) Temperatura

4. NORMATIVIDAD

El Ministerio de ambiente y Desarrollo Sostenible expidió la Resolución 699 del 06 de julio del 2021, el cual cita en su encabezado "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de Aguas Residuales Domésticas Tratadas al suelo, y se dictan otras disposiciones.", y aplica los siguientes artículos para la actividad monitoreada:

Capítulo II

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS Y SUS VALORES LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES EN LOS VERTIMIENTOS PUNTUALES DE ARD-T AL SUELO

ARTÍCULO 4o. PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS, Y SUS VALORES LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES EN LOS VERTIMIENTOS PUNTUALES DE ARD-T AL SUELO. Los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de ARD-T, establecidas en el ámbito de aplicación de la presente resolución, serán los siguientes:

Parámetros para usuarios diferentes a usuarios equiparables y a usuarios de vivienda rural dispersa

PARAMETRO	UNIDADES	VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN BÁSICA
		CATEGORÍA III
		Velocidad de infiltración menor a 2,5 mm/h o mayor a 53mm/h
Generales		
pH	Unidades de pH	6,5 a 8,5
Temperatura	°C	±5°C que el rango de temperatura media anual multianual del lugar
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	200,0
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO5)	mg/L	90,0
Solidos suspendidos totales (SST)	mg/L	50,0
Solidos sedimentables (SSED)	mg/L	1,5
Grasas y Aceites	mg/L	20,00
Fenoles	mg/L	0,01
Sustancias Activas al azul de Metileno (SAAM)	mg/L	0,5
Conductividad eléctrica	µS/cm	700,0
Compuestos de fosforo		
Fosforo Total (P)	mg/L	2,0
Compuestos de Nitrógeno		
Nitratos ($N\text{-}NO_3^-$)	mg/L	10,0
Nitrógeno Total (N)	mg/L	20,0
Parámetros de salinidad y sodicidad		
Relación absorción de sodio (RAS)	Adimensional	3,0
Cloruros (Cl^-)	mg/L	140,0
Sulfatos (SO_4^{2-})	mg/L	250,0
Metales y Metaloides		

Aluminio (Al)	mg/L	1,0
Cadmio (Cd)	mg/L	Análisis y reporte
Zinc (Zn)	mg/L	2,0
Cobre (Cu)	mg/L	1,0
Cromo (Cr)	mg/L	Análisis y reporte
Manganeso (Mn)	mg/L	0,2
Plata (Ag)	mg/L	0,05
Plomo (Pb)	mg/L	0,1
Hidrocarburos Totales		
Hidrocarburos Totales (HTP)	mg/L	1,0
Parámetros Hidrobiológicos		
Coliformes totales	NMP/100mL	Análisis y reporte

4.1. Definiciones

Aguas residuales domésticas (ARD): Son las procedentes de los hogares, así como las de las instalaciones en las cuales se desarrollan actividades industriales, comerciales o de servicios y que correspondan a: 1. Descargas de los retretes y servicios sanitarios. 2. Descargas de los sistemas de aseo personal (duchas y lavamanos), de las áreas de cocinas y cocinetas, de las pocetas de lavado de elementos de aseo y lavado de paredes y pisos y del lavado de ropa (No se incluyen las de los servicios de lavandería industrial).

Agua residual no doméstica (ARnD): Son las procedentes de las actividades industriales, comerciales o de servicios distintas a las que constituyen aguas residuales domésticas, (ARD).

ORIGINAL INTACMA SAS

Aguas residuales tratadas: son aquellas aguas residuales, que han sido sometidas a operaciones o procesos unitarios de tratamiento que permiten cumplir con los criterios de calidad requeridos para su reúso.

Carga contaminante: Es el producto de la concentración másica promedio de una sustancia por el caudal volumétrico promedio del líquido que la contiene determinado en el mismo sitio; en un vertimiento se expresa en kilogramos por día (kg/d).

Caudal ambiental: Volumen de agua necesario en términos de calidad, cantidad, duración y estacionalidad para el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos y para el desarrollo de las actividades socioeconómicas de los usuarios aguas abajo de la fuente de la cual dependen tales ecosistemas.

Concentración de una sustancia, elemento o compuesto en un líquido: La relación existente entre su masa y el volumen del líquido que lo contiene.

Muestra compuesta: Es la mezcla de varias muestras puntuales de una misma fuente, tomadas a intervalos programados y por periodos determinados, las cuales pueden tener volúmenes iguales o ser proporcionales al caudal durante el periodo de muestras.

Parámetro: Variable que, en una familia de elementos, sirve para identificar cada uno de ellos mediante su valor numérico.

Punto de entrega de las aguas residuales tratadas: lugar donde el usuario generador entrega al usuario receptor las aguas residuales tratadas

Reúso: Es la utilización de las aguas residuales tratadas cumpliendo con los criterios de calidad requeridos para el uso al que se va a destinar.
Recurso Hídrico: Aguas superficiales, subterráneas, meteóricas y marinas.

Usuario y/o suscriptor de una empresa prestadora del servicio público de alcantarillado. Toda persona natural o jurídica de derecho público o privado, que realice vertimientos al sistema de alcantarillado público.
Vertimiento. Descarga final a un cuerpo de agua, a un alcantarillado o al suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido.
Vertimiento puntual. El que se realiza a partir de un medio de conducción, del cual se puede precisar el punto exacto de descarga al cuerpo de agua, al alcantarillado o al suelo.

Vertimiento no puntual. Aquel en el cual no se puede precisar el punto exacto de descarga al cuerpo de agua o al suelo, tal es el caso de vertimientos provenientes de escorrentía, aplicación de agroquímicos u otros similares.

Zona de mezcla. Área técnicamente determinada a partir del sitio de vertimiento, indispensable para que se produzca mezcla homogénea de este con el cuerpo receptor; en la zona de mezcla se permite sobrepasar los criterios de calidad de agua para el uso asignado, siempre y cuando se cumplan las normas de vertimiento

ORIGINAL INTACMA SAS

5. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO DE MONITOREO Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

5.1. Procedimiento para el aseguramiento de la calidad analítica

El procedimiento de aseguramiento de la calidad analítica consigna las actividades fundamentales que la empresa Intacma SAS realiza para asegurar la calidad analítica de los resultados obtenidos en los ensayos y toma de muestra.

El documento cubre los requerimientos de la norma NTC-ISO/IEC-17025:2017 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración". Dentro del proceso comprendido entre el momento en que la muestra es recolectada por personal de Laboratorio o aliados, es entregada en el laboratorio por parte de un cliente externo, hasta cuando se emite el reporte de ensayo, se distinguen tres etapas:

- Toma y manejo de la muestra
- Análisis en el laboratorio y controles analíticos
- Procesamiento de resultados

En cada una de estas etapas se realizan diversas actividades mediante las cuales se busca asegurar la confiabilidad de los resultados analíticos.

Entre las actividades de aseguramiento analítico se encuentran:

- Calidad de reactivos
- Calidad del agua desionizada
- Control de equipos
- Control de condiciones ambientales
- Curvas de calibración
- Blanco de reactivos
- Patrones de control interno
- Cartas de control
- Ejercicios Interlaboratorio
- Estadística de los métodos de ensayo

Para la ejecución de métodos de ensayo in situ se tienen en cuenta los siguientes criterios de aseguramiento de la calidad que permiten garantizar la confiabilidad de los resultados de acuerdo con el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" 23d Edition 2017.

ORIGINAL INTACMA SAS

Tabla 1 Criterios de aseguramiento de la calidad y validación de muestras en monitoreos de calidad de agua - Parámetros In Situ

Parámetro	Método	Criterios de aseguramiento calidad
Temperatura	SM 2550 B	Verificación contra estándar calibrado/certificado
pH	SM 2540 F	Duplicados de muestra. / Carta control

Fuente: Analquim

5.2. Procedimiento aseguramiento metrológico

En este apartado se consignan las actividades fundamentales que el laboratorio realiza para asegurar metrológicamente la calidad de las mediciones realizadas. Este tiene como objetivo asegurar el buen estado y funcionamiento apropiado de los equipos de medición, equipos de proceso y material volumétrico del laboratorio, con el fin de garantizar la confiabilidad de las operaciones efectuadas con ellos.

Las actividades que se contemplan dentro del Plan de Aseguramiento Metrológico son fundamentalmente las de mantenimiento, calibración y verificación periódica de los equipos de medición de acuerdo con el cronograma anual formulado. Las calibraciones se efectúan interna o externamente según el equipo asegurando la trazabilidad al SI. Las calibraciones externas se contratan con laboratorios acreditados o con entidades que demuestren ser idóneas para esta actividad. El documento cubre los requerimientos de la norma NTC-ISO/IEC-17025:2017 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración", en lo que respecta al numeral 6.5 "Trazabilidad metrológica".

5.3. Método de análisis y referencias de las muestras

El documento "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23rd Edition 2017" es la guía técnica que define la metodología a utilizarse cuando se requiere realizar la evaluación de la calidad de agua. A continuación, se describen las técnicas de ensayo utilizadas en el estudio desarrollado:

Tabla 2 Métodos de ensayo y referencia basados en el documento "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater – APHA – AWWA- WEF, 23d Edition 2017

Ensayo	Técnica Analítica	Método
pH	Electrometría	SM 4500-H+ B
D.B.O 5 - Demanda Bioquímica de Oxígeno	Ensayo D.B.O. Incubación 5 días, Electrodo de Membrana	SM 5210 B, SM 4500-O G
D.Q.O - Demanda Química de Oxígeno	Reflujo abierto	SM 5220 B
Sólidos Sedimentables	Volumétrico	SM 2540 F
Sólidos Suspendidos Totales	Secado a 103 - 105 °C	SM 2540 D
Aceites y Grasas	Extracción Soxhlet	SM 5520 D
Fenoles Totales	Limpieza - Fotométrico Directo	SM 5530 B, D
Surfactantes	Surfactantes Aniónicos como SAAM	SM 5540 C
Conductividad Eléctrica	Método de Laboratorio	SM 2510 B
Fósforo Total	Digestión Ácido Nítrico - Sulfúrico - Método del Ácido Ascórbico	SM 4500–P B, E
Nitrato	Barrido Espectrofotométrico Ultravioleta	SM 4500–NO_3 B
Nitrógeno Total	Cálculo	J.RODIER NUMERAL 9.6
RELACIÓN ABSORCIÓN DE SODIO (RAS)		
Sodio total	Cálculo (Sodio, Calcio, Magnesio)	----------
Calcio total		
Magnesio total		
Cloruros	Argentométrico	SM 4500-Cl- B
Sulfatos	Turbidimétrico	SM 4500-SO_4^{2-} E
Aluminio	Eriocromo Cianina R	SM 3500-Al B
Cadmio Total	Digestión Microondas y Espectrometría de A.A. con llama Directa (Aire - Acetileno)	SM 3030 K (Modificado) - SM 3111 B
Zinc Total	Digestión Microondas y Espectrometría de A.A. con llama Directa (Aire - Acetileno)	SM 3030 K (Modificado) - SM 3111 B
Cobre Total	Digestión Microondas y Espectrometría de A.A. con llama Directa (Aire - Acetileno)	SM 3030 K (Modificado) - SM 3111 B
Cromo Total	Digestión Microondas y Espectrometría de	SM 3030 K (Modificado) - SM 3111 B

ORIGINAL INTACMA SAS

Ensayo	Técnica Analítica	Método
	A.A. con llama Directa (Aire - Acetileno)	
Manganeso Total	Digestión asistida por microondas, Espectrometría de absorción atómica en llama directa Aire -Acetileno	SM 3030 K (Modificado) - SM 3111 B
Plata Total	Digestión Microondas y Espectrometría de A.A. con llama Directa (Aire - Acetileno)	SM 3030 K (Modificado) - SM 3111 B
Plomo Total	Digestión Microondas y Espectrometría de A.A. con llama Directa (Aire - Acetileno)	SM 3030 K (Modificado) - SM 3111 B
Hidrocarburos Totales	Extracción Soxhlet	SM 5520 D, F
Coliformes Totales	Sustrato Enzimático – Multicelda	SM 9223 B

Fuente: Analquim Limitada.

5.4. Límites de cuantificación del laboratorio

De acuerdo con las validaciones y/o confirmaciones realizadas para cada uno de los parámetros en laboratorio, Analquim Ltda. Nuestro laboratorio aliado garantiza la confiabilidad de los resultados a partir de los siguientes límites de cuantificación:

ORIGINAL INTACMA SAS

Tabla 3. Límites de cuantificación del método

Ensayo	Límite de cuantificación del Método	Unidad
pH	N.A.	Unidades
D.B.O 5 - Demanda Bioquímica de Oxígeno	2	mg O_2/L
D.Q.O - Demanda Química de Oxígeno	5	mg O_2/L
Sólidos Sedimentables	0,1	mL/L
Sólidos Suspendidos Totales	5	mg/L
Aceites y Grasas	6	mg/L
Fenoles Totales	0,07	mg/L
Surfactantes	0,07	mg/L
Conductividad Eléctrica	N.A.	µS/cm
Fósforo Total	0,05	mg/L -P
Nitrato	0,10	mg/L -N
Nitrógeno Total	1,1	mg/L -N
RELACIÓN ABSORCIÓN DE SODIO (RAS)		
Sodio total	N.A.	Adimesional
Calcio total		
Magnesio total		
Cloruros	2,0	mg Cl-/L

Ensayo	Límite de cuantificación del Método	Unidad
Sulfatos	10	mg SO_4^{2-}/L
Aluminio	0,05	mg Al/L
Cadmio Total	0,003	mg Cd/L
Zinc Total	0,02	mg Zn/L
Cobre Total	0,05	mg Cu/L
Cromo Total	0,04	mg Cr/L
Manganeso Total	0,03	mg Mn/L
Plata Total	0,04	mg Ag/L
Plomo Total	0,01	mg Pb/L
Hidrocarburos Totales	10	mg/L
Coliformes Totales	1	NMP/100ml

Fuente: Analquim Limitada

ORIGINAL INTACMA SAS

5.5. Preservación de las muestras

Las técnicas de preservación tienen como finalidad retardar los cambios físicos, químicos y/o biológicos como lo son la hidrólisis de los compuestos, efectos de adsorción, acción biológica, volatilidad de los constituyentes, entre otros, que se puedan producir después que la muestra es retirada del sitio de muestreo hasta su análisis en laboratorio. Las técnicas de preservación incluyen principalmente control del pH, adición de reactivos, uso de botellas opacas o ámbar, refrigeración y/o esterilización. A continuación, se relaciona la preservación de cada parámetro en la siguiente tabla:

Tabla 4. Preservación de muestras

Parámetro	Recipiente	Volumen de recipiente (ml)	Cantidad de recipientes	Tipo de muestra	Preservación
DBO5 Sólidos Suspendidos Totales Solidos sedimentables pH Cloruros Nitratos Sulfatos Conductividad Tensoactivos RAS	Garrafa plástica	2000	1	Compuesto	Refrigeración ≤ 6°C sin llegar al punto de congelación

Parámetro	Recipiente	Volumen de recipiente (ml)	Cantidad de recipientes	Tipo de muestra	Preservación
Aluminio Cadmio Total Zinc Total Cobre Total Cromo Total Manganeso Total Plata Total Plomo Total	Frasco Vidrio ámbar boca angosta	250	1	Compuesto	HNO3
Grasas y Aceites Hidrocarburos Totales	Frasco vidrio deboca ancha	1000	1	Puntual	HCL
Nitrógeno Total Fenoles DQO Fosforo	Frasco Vidrio ámbar boca angosta	250	1	Compuesto	H2SO4
Coliformes totales	Frasco vidrio transparente esterilizado	230	1	Compuesto	Refrigeración ≤6°C sin llegar al punto de congelación

Fuente: Analquim Limitada.

6. DESARROLLO DEL MONITOREO

6.1. Procedimiento del Monitoreo

ORIGINAL INTACMA SAS

Para la ejecución del monitoreo, el personal técnico de monitoreo desarrolla consecutivamente cada una de las siguientes actividades:

Ilustración 1. Esquema de ejecución de monitoreo



Fuente: Analquim Limitada

A continuación, se describen cada una de las etapas contempladas en el esquema de ejecución del monitoreo:

6.1.1. Ubicación del punto de monitoreo

Para la ejecución del muestreo de aguas, el personal técnico de monitoreo realiza la identificación del punto de monitoreo de acuerdo con la localización relacionada en el plan de trabajo.

6.1.2. Identificación y Evaluación de riesgos por punto de monitoreo

Una vez se identifica el punto de muestreo, el personal técnico de monitoreo realizó la identificación y evaluación de riesgos haciendo uso del registro de análisis de trabajo seguro (ATS), implementando posteriormente las medidas de control que permitieron eliminar los factores de riesgo que pudieron generar una situación de accidentalidad.

6.1.3 Evaluación de condiciones técnicas por punto de monitoreo

La evaluación de condiciones técnicas por punto de monitoreo corresponde a la confrontación del escenario planteado en el plan de trabajo con las condiciones reales a las que debe enfrentarse el personal técnico de monitoreo para poder ejecutar el muestreo. Para este caso, se tuvieron en cuenta las consideraciones técnicas del procedimiento de monitoreo de agua, para este caso, la serie de factores en los que se incluyen algunos de tipo estructural y condicionantes como la localización de los puntos de monitoreo, estructuras hidráulicas, facilidad para la recolección de muestras, condiciones de seguridad, entre otros.

ORIGINAL INTACMA SAS

6.1.4 Verificación y/o ajuste de equipos

Antes de iniciar la ejecución del muestro, el personal técnico de monitoreo se aseguró de que los equipos que se utilizaran se encontraran en condiciones adecuadas para operar en la determinación de los ensayos, asegurando la verificación con patrones, batería, disponibilidad de memoria de almacenamiento de información, entre otros. Es posible que, durante la verificación de los equipos, se presente una desviación respecto al valor real que exceda los límites de advertencia y/o control del método determinados por comprobación o en su defecto la incertidumbre especificada por el fabricante o método de referencia. En este caso, el personal técnico de monitoreo realiza un ajuste y posteriormente realiza una nueva verificación para poder iniciar la operación de medición y/o toma de muestra en el monitoreo.

6.1.5 Toma de muestra

Es una muestra tomada en un lugar representativo en un determinado momento, el cual representa la composición del agua a la que se le realizaran los análisis con el fin de evaluar su calidad.

6.1.6 Almacenamiento de muestras

Para el almacenamiento de las muestras, el personal técnico de monitoreo tuvo en cuenta los requerimientos de preservación que se especificaban en la cadena de custodia con el fin de retardar los cambios químicos y/o biológicos hasta que la muestra se analizó en el laboratorio. El personal técnico de monitoreo realizó el embalaje

de los recipientes que contenían las muestras en la nevera con medio refrigerante, evitando que los mismos sufrieran algún daño durante el transporte hasta el laboratorio.

6.1.7 Lavado de material utilizado

Con la finalidad de mantener en buen estado y de prolongar la vida útil de los equipos y/o herramientas de la compañía, el personal técnico de monitoreo al finalizar el muestreo realizó el lavado del material utilizado disponiendo los residuos líquidos en una garrafa de remanentes de campo.

6.1.8 Almacenamiento de residuos generados en campo

El personal técnico de monitoreo realizó un manejo adecuado de los residuos líquidos y sólidos generados en el proceso de monitoreo ambiental, estos elementos se segregaron, almacenaron y transportaron hasta el laboratorio para su almacenamiento, tratamiento y disposición final. Los residuos acuosos que contienen ácidos o bases se dispusieron en una garrafa debidamente rotulada destinada para tal fin. Los residuos tales como guantes, paños, las pilas utilizadas que están para desecho, se almacenaron en un recipiente plástico hasta que fueron entregados en el laboratorio.

6.1.9 Socialización de datos primarios al cliente

Una vez finalizado el muestreo, el personal técnico de monitoreo presentó la información capturada en las planillas de campo al cliente. Así mismo, el personal técnico de monitoreo se aseguró de que el cliente se encontrara satisfecho con el trabajo realizado y de que no tuviera dudas respecto al mismo.

ORIGINAL INTACMA SAS

6.1.10 Transporte y Custodia de muestras, equipos y residuos hasta el laboratorio

La custodia de muestras trazada documentalmente en la planilla Cadena de custodia de muestras, se basa en realizar seguimiento continuo a las muestras de ensayo durante la toma, preservación, numeración, embalaje, transporte y recepción en el laboratorio, para su posterior análisis, evitando que cualquier factor externo pueda alterar su integridad. El personal técnico de monitoreo garantizó que se diera cumplimiento a los controles y actividades estipulados en el procedimiento definido dentro de Laboratorio. Las muestras se entregaron en el laboratorio en el menor tiempo posible una vez finalizado el monitoreo, sin exceder el tiempo máximo de almacenamiento y preservación permitido para cada parámetro. El área de recepción de muestras fue la encargada de generar el ingreso de estas asignando un código único para cada una. Los envases fueron marcados con dicho código y almacenados en el cuarto frio para posteriormente ser analizadas. Adicionalmente, en el formato de la cadena de custodia se registró el código de la muestra para la identificación y realización del informe de monitoreo y caracterización del punto monitoreado.

6.2 Metodología del Monitoreo

La metodología seleccionada para el desarrollo del monitoreo al que hace referencia el presente informe se presenta a continuación.

6.2.1 Toma de muestra Compuesta

Es la mezcla de varias muestras puntuales de una misma fuente, tomadas a intervalos programados y por periodos determinados, las cuales pueden tener volúmenes iguales o ser proporcionales al caudal durante el periodo de muestras. Estas muestras individuales se combinan al final del tiempo de muestreo con el fin de obtener la muestra representativa. Para la realización de la composición se toma una alícuota proporcional al caudal y de acuerdo con el volumen de muestra requerido para los análisis de laboratorio. Una vez determinados los caudales de cada muestra individual, se estiman las alícuotas o volúmenes de muestra a tomar para calcular el volumen total integrado de muestra. La siguiente relación permite determinar el volumen de muestra por unidad de caudal (Alícuota):

Dónde:		Ecuación:
Vi =	Volumen de cada alícuota o porción de muestra (mL)	$Vi = \frac{V}{\sum_i^n Qi} x\ Qi$
V =	Volumen total a componer (mL)	
Qi =	Caudal de cada muestra individual (L/s)	
$\sum_i^n Qi =$	Sumatoria de caudales (L/s)	

6.3 Planeación y ejecución del monitoreo

ORIGINAL INTACMA S.A.S

Se realiza la planeación y ejecución de las actividades inherentes al desarrollo del monitoreo del Agua Residual Domestica proveniente del punto de monitoreo definido por el cliente (FUERZA AÉREA DE COLOMBIA CACOM1), localizada en el municipio de Puerto Boyacá, departamento de Boyacá, con el alcance de realizar toma de muestra, cadena de custodia y ensayos de laboratorio, con el fin de dar trámite al alcance previsto para dicha actividad.

6.3.1 Personal técnico de monitoreo

El personal técnico de monitoreo asignado por Intacma S.A.S que ejecutó el plan de monitoreo ambiental se relaciona a continuación.

Tabla 5. Personal técnico de monitoreo

No.	Nombres	Cedula de Ciudadanía	Cargo
1	Alejandra Franco Vargas	1.098.785.745	Profesional de Apoyo

Fuente: Intacma SAS

6.3.2 Descripción de equipos para medición de parámetros In Situ.

Los parámetros que se evaluaron in situ fueron: Caudal por método volumétrico, mediante el uso de balde, cronómetro y temperatura con termómetro digital.

Tabla 6. Inventario de equipos e instrumentos de campo utilizados en el muestreo

Equipo	Característica	Serie
Multiparámetro portátil:	Digital	HI 9811-5

Medidor portátil de temperatura y pH/EC/TDS		

6.3.3 Descripción del área de estudio

El muestreo de Agua Residual Domestica se desarrolló en el punto relacionado en la Tabla 7, ubicado en el municipio de Puerto Boyacá, departamento de Boyacá.

A continuación, se presenta la localización general del sector de la estación de monitoreo.

Tabla 7. Identificación del punto de monitoreo

Número de muestra	Lugar de muestreo	Punto de muestreo	Coordenadas Geográficas	Tipo de agua	Tipo de Muestreo
242331	Aeródromo de Velásquez	Caja de Inspección Final para Vertimiento	5°56'10.36"N 74°27'27.86"O	Agua Residual Domestica	Compuesta

Fuente: Intacma SAS

Ilustración 2. Localización puntos de muestreo

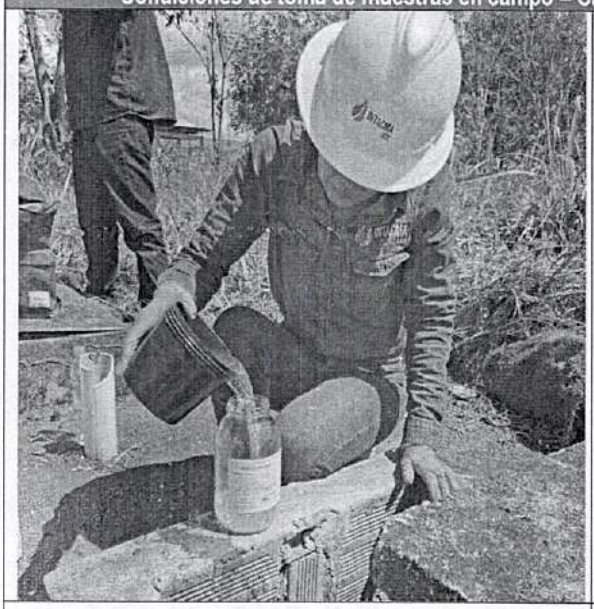


Fuente: Google Earth

6.3.4 Descripción del Punto de monitoreo

La descripción del punto de monitoreo durante el desarrollo del trabajo de campo se presenta en la Tablas 8 donde se presenta las características físicas, procesos, identificación de muestra, tiempos, condiciones ambientales, entre otras:

Tabla 8 Descripción del punto de monitoreo de Agua Residual Domestica - Caja de Inspección Final para Vertimiento

Código de la muestra:	242331
Nombre punto de monitoreo:	Caja de Inspección Final para Vertimiento
Fecha de toma de muestra	2022-11-24
Hora de monitoreo (hh:mm)	9:00 – 12:30 horas
Condición climatológica:	Soleado (Temperatura ambiente 29,5°C)
Tipo de toma de muestra:	Compuesta
Época climática:	Temporada Fresa
Condiciones de toma de muestras en campo – Caja de Inspección Final para Vertimiento Código 242331	
	
Foto 1. Punto de monitoreo	Foto 2. Toma de muestra

Fuente: Intacma SAS

6.3.5 Registro de parámetros In Situ del Monitoreo

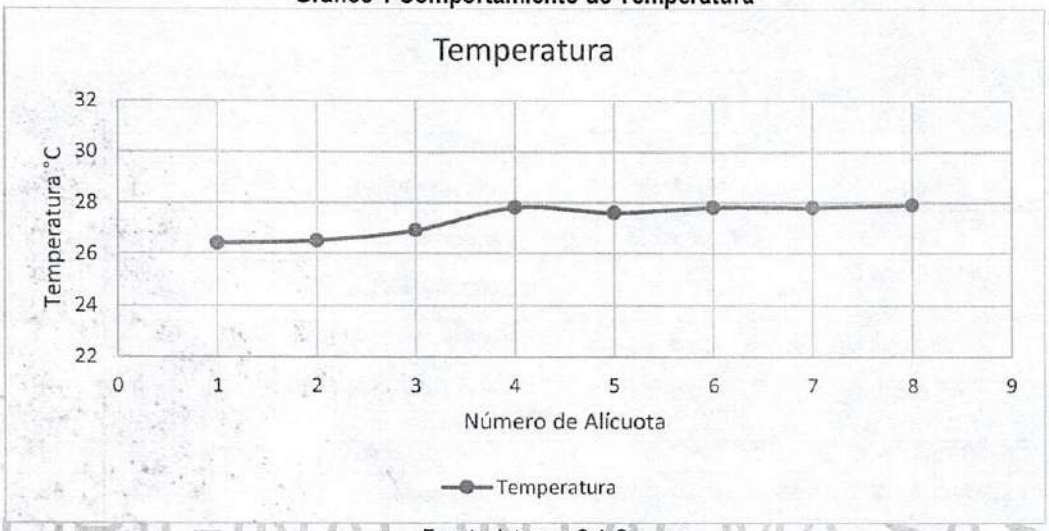
Durante el trabajo de monitoreo en campo se determinaron los parámetros In-Situ temperatura y pH, los cuales se registraron en la siguiente tabla se relacionan los resultados de los parámetros determinados.

Tabla 9 Datos parámetros In Situ

Alícuota	Hora	Código de muestra	Temperatura (°C)	Ph (Unidades de Ph)	Tipo de muestras
1	9:00	242331	26,4	7,38	Compuesta
2	9:30		26,5	7,47	
3	10:00		26,9	7,79	
4	10:30		27,8	7,53	

5	11:00		27,6	7,34	
6	11:30		27,8	7,43	
7	12:00		27,8	8,14	
8	12:30		27,9	7,77	

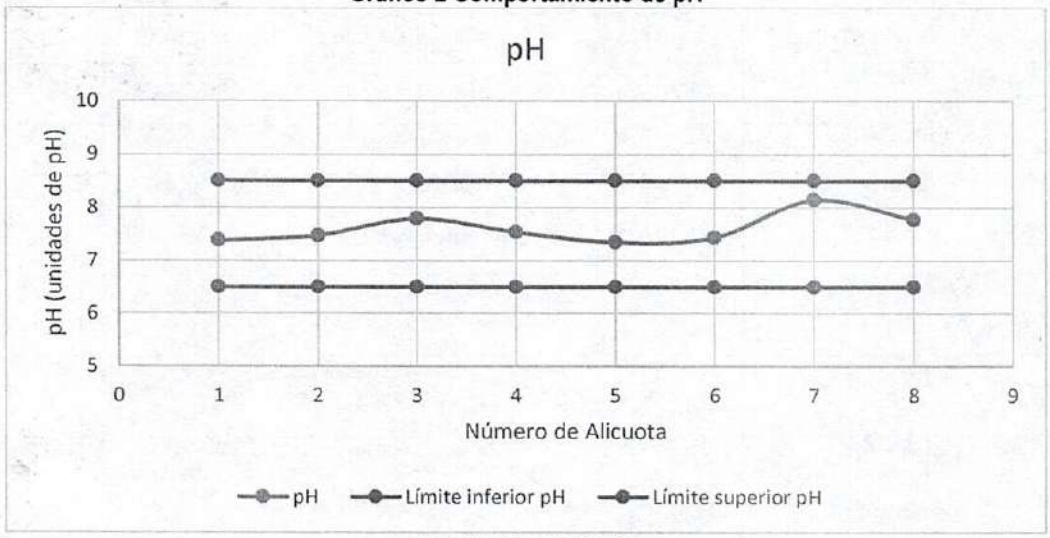
Gráfico 1 Comportamiento de Temperatura



Fuente: Intacma S.A.S

ORIGINAL INTACMA SAS

Gráfico 2 Comportamiento de pH



Fuente: Intacma S.A.S

7 REPORTE DE RESULTADOS DEL MONITOREO

A continuación, se presenta los resultados obtenidos de la muestra de agua residual doméstica, donde se presenta la trazabilidad de cada uno de los ensayos:

Tabla 10 Resultados Caja de Inspección Final para Vertimiento - Código de muestra 242331

SEÑORES:		FUERZA AEREA COLOMBIANA		**CODIGO:**	242331	
MUESTRA PROCEDENTE DE:		PUERTO BOYACA		**DEPARTAMENTO:**	BOYACÁ	
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA		AERODROMO DE VELASQUEZ				
TIPO DE MUESTRA		AGUA RESIDUAL DOMESTICA				
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA		2022-11-24				
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:		2022-11-25		**HORA TOMA DE LA MUESTRA**	9:00 – 12:30 H	
RESULTADOS						
Ensayo		**Fec- Análisis**	**Técnica de Análisis**	**Referencia**	**Resultados**	
a	CLORUROS	2022-11-25	Argentométrico	SM 4500 Cl-B	117,1	mg/L
a.	COLIFORMES TOTALES	2022-11-25	Sustrato Enzimático Multicelda	SM 9221 E	7,28x 10^5	NMP/ 100 mL
a.	D.B.O.5.	2022-11-25	Incubación 5 días y electrodo de membrana	SM 5210 B, 4500-O G	77	mg/L
a.	D.Q.O.	2022-11-29	Reflujo abierto y titulación.	SM 5220 B	114	mg/L
a.	FOSFORO TOTAL	2022-11-29	Colorimétrico	SM 4500-P B, E	8,26	mg/L P
a.	GRASAS Y ACEITES	2022-11-28	Extracción Soxhlet	SM 5520 D	40	mg/L
a.	HIDROCARBUTOS TOTALES	2022-11-28	Extracción Soxhlet	SM 5520 D, F	<10	mg/L
a.	NITRATOS	2022-11-25	Espectrofotométrico U.V.	SM 4500-NO3 B	1,2	mg/L N
z.	NITROGENO TOTAL	2022-11-26	Cálculo	J.RODIER NUMERAL 9.6	67,9	mg/L N
a.	SOLIDOS SEDIMENTABLES	2022-11-25	Volumétrico – Cono Imhoff	SM 2540 F	<0,1	mg/L
a.	SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	2022-11-26	Gravimétrico - Secado a 105°C	SM 2540 D	25	mg/L
a.	SURFACTANTES	2022-11-25	Surfactantes aniónicos como SAAM	SM 5540 C	3,22	mg/L
a.	SULFATOS		Turbidimétrico	SM 4500-SO_4^{2-} E		mg/L
a.	ALUMINIO	2022-11-25	Eriocromo Cianina R	SM 3500-Al B	0,10	mg/L
a.	CADMIO TOTAL	2022-11-29	Digestión Microondas y Espectrometría de A.A. con llama Directa (Aire - Acetileno)	SM 3030 K (Modificado) - SM 3111 B	<0,003	mg/L
a.	ZINC TOTAL	2022-11-29	Digestión Microondas y Espectrometría de A.A. con llama Directa (Aire - Acetileno)	SM 3030 K (Modificado) - SM 3111 B	0,15	mg/L
a.	COBRE TOTAL	2022-11-29	Digestión Microondas y Espectrometría de A.A. con llama Directa (Aire - Acetileno)	SM 3030 K (Modificado) - SM 3111 B	<0,05	mg/L
a.	CROMO TOTAL	2022-11-29	Digestión Microondas y Espectrometría de A.A. con llama Directa (Aire -	SM 3030 K (Modificado) - SM 3111 B	<0,04	mg/L

ORIGINAL INTACMA SAS

SEÑORES:		FUERZA AÉREA COLOMBIANA		**CÓDIGO:**		242331
MUESTRA PROCEDENTE DE:		PUERTO BOYACÁ		**DEPARTAMENTO:**		BOYACÁ
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA		AERÓDROMO DE VELASQUEZ				
TIPO DE MUESTRA		AGUA RESIDUAL DOMESTICA				
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA		2022-11-24				
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:		2022-11-25		**HORA TOMA DE LA MUESTRA**		9:00 – 12:30 H
			Acetileno)			
a.	MANGANESO TOTAL	2022-11-25	Digestión asistida por microondas, Espectrometría de absorción atómica en llama directa Aire -Acetileno	SM 3030 K (Modificado) - SM 3111 B	0,17	mg/L
a.	PLATA TOTAL	2022-11-25	Digestión Microondas y Espectrometría de A.A. con llama Directa (Aire - Acetileno)	SM 3030 K (Modificado) - SM 3111 B	<0,04	mg/L
a.	PLOMO TOTAL	2022-11-29	Digestión Microondas y Espectrometría de A.A. con llama Directa (Aire - Acetileno)	SM 3030 K (Modificado) - SM 3111 B	<0,01	mg/L
a.	RELACIÓN ABSORCIÓN DE SODIO	2022-11-29	Cálculo (Sodio, Calcio, Magnesio)	------	2,8	N.A.
a.	CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	2022-11-25	Método de Laboratorio	SM 2510 B	56,3	µS/cm
a.	FENOLES TOTALES	2022-11-25	Limpieza - Fotométrico Directo	SM 5530 B, D	<0,07	mg/L

Fuente: Analquim Ltda.

ORIGINAL INTACMA SAS

8. CONCLUSIONES

La empresa INTACMA SAS realizó el monitoreo del Agua Residual Doméstica mediante la toma de muestra compuesta, en el punto de monitoreo Caja de Inspección Final para Vertimiento establecido por el cliente (FUERZA AÉREA COLOMBIANA CACOM1), ubicado en el municipio de Puerto Boyacá, departamento de Boyacá, el día 24 de noviembre de 2022.

Durante el monitoreo se recolectaron muestras a través de las metodologías de referencia de la matriz de agua, como es la guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas y protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM, 2002 y 2007), el procedimiento de monitoreo del agua, sección monitoreo de aguas crudas de Analquim Limitada (ANQ-PR-018, 2020), las técnicas de análisis de laboratorio se encuentran bajo los lineamientos del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, AWWA, WEF. 23d Edition 2017), Norma Técnica Colombiana NTC-ISO/IEC-17025 (ICONTEC, 2017), lineamientos acreditados por el IDEAM a la sociedad Analquim Limitada en acto administrativo Resolución 0090 del 02 de febrero de 2021. De acuerdo con lo anterior, se establece que existe conformidad a la trazabilidad del monitoreo, custodia, y recepción de la muestra, análisis de ensayos de laboratorio y reporte del informe de resultados.

9. BIBLIOGRAFIA

- Protocolo de monitoreo del agua. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM) – INVEMAR – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). 2018.
- Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM) y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2007.
- Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia. 2002.
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. 23rd edition. 2017.
- Norma Técnica Colombia NTC-ISO 5667 – 1 "Gestión ambiental. Calidad del agua. Muestreo. Directrices para el diseño de programas de muestreo". ICONTEC. 1995-05-10.
- Norma Técnica Colombia NTC-ISO 5667 – 2 "Gestión ambiental. Calidad del agua. Muestreo. Técnicas generales de muestreo". ICONTEC. 1995-06-21.
- Norma Técnica Colombia NTC-ISO 5667 – 3 "Calidad del agua. Muestreo. Parte 3: Directrices para la preservación y manejo de las muestras". ICONTEC. 2004-11-03.
- Norma Técnica Colombia NTC-ISO 5667 – 10 "Gestión ambiental. Calidad del agua. Muestreo. Muestreo de aguas residuales". ICONTEC. 1995-06-21.
- Procedimiento ANQ-PR-066 "Gestión de Proyectos". Analquim Limitada. 2020.
- Procedimiento ANQ-PR-018 "Monitoreo de agua". Analquim Limitada. 2020..
- Documento interno ANQ-DI-304 "Listado maestro de recipientes para toma de muestras en campo yo alistamiento logístico". Analquim Limitada. 2019.

COPIA INTACMA SAS

10. ANEXOS

- Anexo A. Acreditación IDEAM Resolución 0090 del 2021-02-02
- Anexo B. Acreditación 16-LAB-047 Certificado-AGL (2025-09-27)
- Anexo C. ANQ-0299-21 CERTIFICACION INTACMA SAS

Informe elaborado por:

Ing. Clara Milena Valiente Triana
Profesional Esp. de INTACMA SAS

Ing. Luis Octavio López
Profesional Esp. De INTACMA SAS

Ing. Viviana Pintor Ferrer
Profesional de apoyo Intacma S.A.S

INFORME REALIZADO PARA: LA NACION-MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL-FUERZA AEREA COLOMBIANA-CACOM 1	INFORME DE MONITOREO MATRIZ AGUA SUPERFICIAL	INFORME REALIZADO POR: INTACMA S.A.S
	NOVIEMBRE 2022	

INFORME DE MONITOREO - AGUA SUPERFICIAL QUEBRADA LAS PAVAS



PUERTO BOYACÁ / BOYACÁ 2022

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION 4
2. OBJETIVOS 5
3. ALCANCE 5
4. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO DE MONITOREO Y ANALISIS DE LABORATORIO 6
   - 4.1. Procedimiento para el aseguramiento de la calidad analítica 6
   - 4.2. Procedimiento aseguramiento metrológico 7
   - 4.3. Método de análisis y referencias de las muestras 7
   - 4.4. Límites de cuantificación del laboratorio 8
   - 4.5. Preservación de las muestras 8
5. DESARROLLO DEL MONITOREO 9
   - 5.1. Procedimiento del Monitoreo 9
     - 5.1.1. Ubicación del punto de monitoreo 10
     - 5.1.2. Identificación y Evaluación de riesgos por punto de monitoreo 10
     - 5.1.3. Evaluación de condiciones técnicas por punto de monitoreo 10
     - 5.1.4. Verificación y/o ajuste de equipos 10
     - 5.1.5. Toma de muestra 11
     - 5.1.6. Almacenamiento de muestras 11
     - 5.1.7. Lavado de material utilizado 11
     - 5.1.8. Almacenamiento de residuos generados en campo 11
     - 5.1.9. Socialización de datos primarios al cliente 11
     - 5.1.10. Transporte y Custodia de muestras, equipos y residuos hasta el laboratorio 11
   - 5.2. Metodología del Monitoreo 12
     - 5.2.1. Toma de muestra Puntual 12
   - 5.3. Planeación y ejecución del monitoreo 12
     - 5.3.1. Personal técnico de monitoreo 12
     - 5.3.2. Descripción de equipos para medición de parámetros In Situ. 13

5.3.3. Descripción del área de estudio 13
5.3.4. Descripción de los Puntos de monitoreo 14
6. REPORTE DE RESULTADOS DEL MONITOREO 15
7. CONCLUSIONES 16
8. BIBLIOGRAFIA 17
9. ANEXOS 17

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Criterios de aseguramiento de la calidad y validación de muestras en monitoreos de calidad de agua - Parámetros In Situ 6
Tabla 2 Métodos de ensayo y referencia basados en el documento "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater – APHA – AWWA- WEF, 23d Edition 2017 7
Tabla 3. Límites de cuantificación del método 8
Tabla 4. Preservación de muestras 9
Tabla 5. Personal técnico de monitoreo 12
Tabla 6 Inventario de equipos e instrumentos de campo utilizados en el muestreo 13
Tabla 7. Identificación del punto de monitoreo 13
Tabla 8 Descripción del punto de monitoreo de Agua Superficial – Quebrada Las Pavas 15
Tabla 9 Resultados Aguas Superficial – Código de muestra 242330 15

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Esquema de ejecución de monitoreo 10
Ilustración 2. Localización puntos de muestreo 14

1. INTRODUCCION

El presente informe del laboratorio contiene la metodología de las fases de planeación, ejecución del monitoreo de Agua Superficial proveniente de la quebrada Las Pavas, localizada en el municipio de Puerto Boyacá en el departamento de Boyacá, donde requiere por parte del cliente (FUERZA AÉREA COLOMBIANA CACOM1), el servicio de toma de muestra puntal y ensayos de laboratorio.

El monitoreo puntal de Agua Superficial se ejecutó el 24 de noviembre de 2022, en 1 punto, en donde se realizó la recolección de la muestra para los respectivos ensayos de laboratorio.

El procedimiento de monitoreo se realizó mediante la recolección de muestras a través de las metodologías de referencia de la matriz de agua, como es la guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas y protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM, 2002 y 2007), el procedimiento analítico de las muestras, se realizó con las técnicas de análisis de laboratorio bajo los lineamientos del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, AWWA, WEF. 23d Edition 2017), Norma Técnica Colombiana NTC-ISO/IEC-17025 (ICONTEC, 2017), acreditado por el IDEAM a la sociedad Analquim Limitada en acto administrativo Resolución 0090 del 02 de febrero de 2021.

2. OBJETIVOS

Evaluar las características físicas y químicas del Agua Superficial, mediante la toma de una muestra en el punto de monitoreo definido por el cliente (FUERZA AÉREA COLOMBIANA CACOM1), dando conformidad con los procedimientos de monitoreo del agua, sección monitoreo aguas superficiales donde contempla los criterios de toma, preservación, transporte y ensayos de laboratorio, bajo la Norma Técnica Colombiana NTCISO/IEC-17025 (ICONTEC, 2017), y contemplados en la certificación del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM mediante la Resolución 0090 del 02 de febrero de 2021.

3. ALCANCE

El proyecto de monitoreo contempla realizar toma de muestra puntual, medición de parámetros y ensayos de laboratorio, del Agua Superficial proveniente del punto de monitoreo ubicado en Puerto Boyacá, teniendo en cuenta la preservación de muestras en campo, custodia, transporte, recepción de muestra, para el posterior análisis de parámetros fisicoquímicos acreditados en la NTC-ISO/IEC-17025 por el IDEAM; los cuales corresponden a medición de ensayos de laboratorio.

Los parámetros para analizar del Agua Superficial se nombran a continuación:

1) Coliformes Termotolerantes
2) Coliformes totales
3) DBO5
4) DQO
5) Fosforo total
6) Fosforo reactivo total
7) Grasas y Aceites
8) Solidos Suspendidos Totales
9) Solidos sedimentables
10) Nitratos
11) Nitritos
12) Nitrógeno total
13) Nitrógeno Amoniacal
14) Tensoactivos aniónicos – SAAM
15) Ph
16) Escherichia Coli

4. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO DE MONITOREO Y ANALISIS DE LABORATORIO

4.1. Procedimiento para el aseguramiento de la calidad analítica

Dentro del proceso comprendido entre el momento en que la muestra es recolectada por personal de Intacma S.A.S, es entregada en el laboratorio por parte de un cliente externo, hasta cuando se emite el reporte de ensayo, se distinguen tres etapas:

- Toma y manejo de la muestra
- Análisis en el laboratorio y controles analíticos
- Procesamiento de resultados

En cada una de estas etapas se realizan diversas actividades mediante las cuales se busca asegurar la confiabilidad de los resultados analíticos.

Entre las actividades de aseguramiento analítico se encuentran:

- Calidad de reactivos
- Calidad del agua desionizada
- Control de equipos
- Control de condiciones ambientales
- Curvas de calibración
- Blanco de reactivos
- Patrones de control interno
- Cartas de control
- Ejercicios Interlaboratorio
- Estadística de los métodos de ensayo

Para la ejecución de métodos de ensayo in situ se tienen en cuenta los siguientes criterios de aseguramiento de la calidad que permiten garantizar la confiabilidad de los resultados de acuerdo con el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" 23d Edition 2017.

Tabla 1 Criterios de aseguramiento de la calidad y validación de muestras en monitoreos de calidad de agua - Parámetros In Situ

Parámetro	Método	Criterios de aseguramiento calidad
Temperatura	SM 2550 B	Verificación contra estándar calibrado/certificado
pH	SM 4500 H+ B	Blanco fortificado en campo (patrones) Duplicados de muestra.

Fuente: Analquim

4.2. Procedimiento aseguramiento metrológico

En el procedimiento de Aseguramiento Metrológico hace parte del Sistema de Gestión de Calidad del Laboratorio, se consignan las actividades fundamentales que el laboratorio realiza para asegurar metrológicamente la calidad de las mediciones realizadas. Este tiene como objetivo asegurar el buen estado y funcionamiento apropiado de los equipos de medición, equipos de proceso y material volumétrico del laboratorio, con el fin de garantizar la confiabilidad de las operaciones efectuadas con ellos.
Las actividades que se contemplan dentro del Plan de Aseguramiento Metrológico son fundamentalmente las de mantenimiento, calibración y verificación periódica de los equipos de medición de acuerdo con el cronograma anual formulado. Las calibraciones se efectúan interna o externamente según el equipo asegurando la trazabilidad al SI. Las calibraciones externas se contratan con laboratorios acreditados o con entidades que demuestren ser idóneas para esta actividad. El documento cubre los requerimientos de la norma NTC-ISO/IEC-17025:2017 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración", en lo que respecta al numeral 6.5 "Trazabilidad metrológica".

4.3. Método de análisis y referencias de las muestras

El documento "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23rd Edition 2017" es la guía técnica que define la metodología a utilizarse cuando se requiere realizar la evaluación de la calidad de agua. A continuación, se describen las técnicas de ensayo utilizadas en el estudio desarrollado:

Tabla 2 Métodos de ensayo y referencia basados en el documento "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater – APHA – AWWA- WEF, 23d Edition 2017

Ensayo	Técnica Analitica	Método
pH	Electrometria	SM 4500-H+ B
D.B.O 5 - Demanda Bioquímica de Oxígeno	Ensayo D.B.O. Incubación 5 días, Electrodo de Membrana	SM 5210 B, SM 4500-O G
D.Q.O - Demanda Química de Oxígeno	Reflujo abierto	SM 5220 B
Sólidos Sedimentables	Volumétrico	SM 2540 F
Sólidos Suspendidos Totales	Secado a 103 - 105 °C	SM 2540 D
Aceites y Grasas	Extracción Soxhlet	SM 5520 D
Nitrato	Barrido Espectrofotométrico Ultravioleta	SM 4500–NO3 B
Nitrito	Colorimétrico	SM 4500-NO2 B
Nitrógeno Amoniacal	Colorimétrico (Método de Fenato)	SM 4500-NH3 F
Coliformes Totales	Sustrato Enzimático – Multicelda	SM 9223 B
Coliformes Termotolerantes (Anteriormente Fecales)	Sustrato Enzimatico - Multicelda	SM 9223 B (Modificado)
Escherichia Coli	Sustrato enzimático – Multicelda	SM 9223 B
Nitrógeno Total	Cálculo	J.RODIER NUMERAL 9.6
Fósforo Reactivo Total (Equivalente a Fosforo	Colorimétrico (Cloruro Estañoso)	SM 4500-P D

Soluble, Ortofosfato Soluble,Ortofosfato)		
Fósforo Total	Digestión Ácido Nítrico - Sulfúrico - Método del Ácido Ascórbico	SM 4500–P B, E
Surfactantes	Surfactantes Aniónicos como SAAM	SM 5540 C

Fuente: Analquim Limitada.

4.4. Límites de cuantificación del laboratorio

De acuerdo con las validaciones y/o confirmaciones realizadas para cada uno de los parámetros en laboratorio, Analquim Ltda. garantiza la confiabilidad de los resultados a partir de los siguientes límites de cuantificación:

Tabla 3. Límites de cuantificación del método

Ensayo	Límite de cuantificación del Método	Unidad
pH	N.A.	Unidades
D.B.O 5 - Demanda Bioquímica de Oxígeno	2	mg O_2/L
D.Q.O - Demanda Química de Oxígeno	5	mg O_2/L
Sólidos Sedimentables	0,1	mL/L
Sólidos Suspendidos Totales	5	mg/L
Aceites y Grasas	6	mg/L
Nitrato	0,10	mg/L -N
Nitrito	0,007	mg/L N
Nitrógeno Amoniacal	0,05	mg/L -N
Coliformes Totales	1	NMP/100ml
Coliformes Termotolerantes (Anteriormente Fecales)	1	NMP/100ml
Escherichia Coli	1	NMP/100ml
Nitrógeno Total	1,1	mg/L -N
Fósforo Reactivo Total (Equivalente a Fosforo Soluble, Ortofosfato Soluble, Ortofosfato)	0,03	mg/L -P
Fósforo Total	0,05	mg/L -P
Surfactantes	0,07	mg/L

Fuente: Analquim Limitada

4.5. Preservación de las muestras

Las técnicas de preservación tienen como finalidad retardar los cambios físicos, químicos y/o biológicos como lo son la hidrólisis de los compuestos, efectos de adsorción, acción biológica, volatilidad de los constituyentes, entre otros, que se puedan producir después que la muestra es retirada del sitio de muestreo hasta su análisis en laboratorio. Las técnicas de preservación incluyen principalmente control del pH, adición de reactivos, uso de botellas opacas o ámbar, refrigeración y/o esterilización. A continuación, se relaciona la preservación de cada parámetro en la siguiente tabla:

Tabla 4. Preservación de muestras

Parámetro	Recipiente	Volumen de recipiente (ml)	Cantidad de recipientes	Tipo de muestra	Preservación
DBO5 Nitratos Nitritos Sólidos Suspendidos Totales Solidos Sedimentables Tensoactivos	Garrafa plástica	2000	1	Puntual	Refrigeración ≤ 6°C sin llegar al punto de congelación
Grasas y Aceites	Frasco vidrio de boca ancha	1000	1	Puntual	HCL
Fosforo reactivo total	Frasco Vidrio ámbar boca angosta	250	1	Puntual	Refrigeración ≤ 6°C sin llegar al punto de congelación
Nitrógeno Amoniacal Nitrógeno total DQO Fosforo	Frasco Vidrio ámbar boca angosta	250	1	Puntual	H2SO4
Coliformes Termotolerantes Coliformes Totales Escherichia Coli	Frasco Vidrio transparente estéril	230	1	Puntual	Refrigeración ≤ 6°C sin llegar al punto de congelación

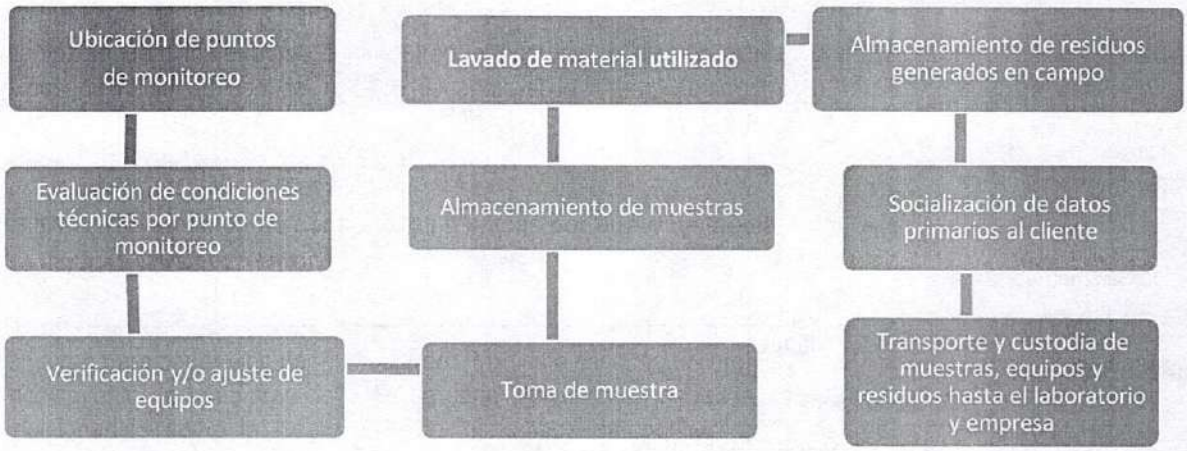
Fuente: Analquim Limitada.

5. DESARROLLO DEL MONITOREO

5.1. Procedimiento del Monitoreo

Para la ejecución del monitoreo, el personal técnico de monitoreo desarrolla consecutivamente cada una de las siguientes actividades:

Ilustración 1. Esquema de ejecución de monitoreo



Fuente: Analquim Limitada

5.1.1. Ubicación del punto de monitoreo

Para la ejecución del muestreo de aguas, el personal técnico de monitoreo realiza la identificación del punto de monitoreo de acuerdo con la localización relacionada en el plan de trabajo.

5.1.2. Identificación y Evaluación de riesgos por punto de monitoreo

Una vez se identifica el punto de muestreo, el personal técnico de monitoreo realizó la identificación y evaluación de riesgos haciendo uso del registro de análisis de trabajo seguro (ATS), implementando posteriormente las medidas de control que permitieron eliminar los factores de riesgo que pudieron generar una situación de accidentalidad.

5.1.3. Evaluación de condiciones técnicas por punto de monitoreo

La evaluación de condiciones técnicas por punto de monitoreo corresponde a la confrontación del escenario planteado en el plan de trabajo con las condiciones reales a las que debe enfrentarse el personal técnico de monitoreo para poder ejecutar el muestreo. Para este caso, se tuvieron en cuenta las consideraciones técnicas del procedimiento de monitoreo de agua, la serie de factores en los que se incluyen algunos de tipo estructural y condicionantes como la localización de los puntos de monitoreo, estructuras hidráulicas, facilidad para la recolección de muestras, condiciones de seguridad, entre otros.

5.1.4. Verificación y/o ajuste de equipos

Antes de iniciar la ejecución del muestro, el personal técnico de monitoreo se aseguró de que los equipos que se utilizaran se encontraran en condiciones adecuadas para operar en la determinación de los ensayos, asegurando la verificación con patrones, batería, disponibilidad de memoria de almacenamiento de información, entre otros. Es

posible que, durante la verificación de los equipos, se presente una desviación respecto al valor real que exceda los límites de advertencia y/o control del método determinados por comprobación o en su defecto la incertidumbre especificada por el fabricante o método de referencia. En este caso, el personal técnico de monitoreo realiza un ajuste y posteriormente realiza una nueva verificación para poder iniciar la operación de medición y/o toma de muestra en el monitoreo.

5.1.5. Toma de muestra

Es una muestra tomada en un lugar representativo en un determinado momento, el cual representa la composición del agua a la que se le realizaran los análisis con el fin de evaluar su calidad.

5.1.6. Almacenamiento de muestras

Para el almacenamiento de las muestras, el personal técnico de monitoreo tuvo en cuenta los requerimientos de preservación que se especificaban en la cadena de custodia con el fin de retardar los cambios químicos y/o biológicos hasta que la muestra se analizó en el laboratorio. El personal técnico de monitoreo realizó el embalaje de los recipientes que contenían las muestras en la nevera con medio refrigerante, evitando que los mismos sufrieran algún daño durante el transporte hasta el laboratorio.

5.1.7. Lavado de material utilizado

Con la finalidad de mantener en buen estado y de prolongar la vida útil de los equipos y/o herramientas de la compañía, el personal técnico de monitoreo al finalizar el muestreo realizó el lavado del material utilizado disponiendo los residuos líquidos en una garrafa de remanentes de campo.

5.1.8. Almacenamiento de residuos generados en campo

El personal técnico de monitoreo realizó un manejo adecuado de los residuos líquidos y sólidos generados en el proceso de monitoreo ambiental, estos elementos se segregaron, almacenaron y transportaron hasta el laboratorio para su almacenamiento, tratamiento y disposición final. Los residuos acuosos que contienen ácidos o bases se dispusieron en una garrafa debidamente rotulada destinada para tal fin. Los residuos tales como guantes, paños, las pilas utilizadas que están para desecho, se almacenaron en un recipiente plástico hasta que fueron entregados en el laboratorio.

5.1.9. Socialización de datos primarios al cliente

Una vez finalizado el muestreo, el personal técnico de monitoreo presentó la información capturada en las planillas de campo al cliente. Así mismo, el personal técnico de monitoreo se aseguró de que el cliente se encontrara satisfecho con el trabajo realizado y de que no tuviera dudas respecto al mismo.

5.1.10. Transporte y Custodia de muestras, equipos y residuos hasta el laboratorio

La custodia de muestras trazada documentalmente en la planilla Cadena de custodia de muestras, se basa en realizar seguimiento continuo a las muestras de ensayo durante la toma, preservación, numeración, embalaje, transporte y recepción en el laboratorio, para su posterior análisis, evitando que cualquier factor externo pueda alterar su integridad. El personal técnico de monitoreo garantizó que se diera cumplimiento a los controles y actividades estipulados en el procedimiento definido dentro de Laboratorio. Las muestras se entregaron en el laboratorio en el menor tiempo posible una vez finalizado el monitoreo, sin exceder el tiempo máximo de almacenamiento y preservación permitido para cada parámetro. El área de recepción de muestras fue la encargada de generar el ingreso de estas asignando un código único para cada una. Los envases fueron marcados con dicho código y almacenados en el cuarto frio para posteriormente ser analizadas. Adicionalmente, en el formato de la cadena de custodia se registró el código de la muestra para la identificación y realización del informe de monitoreo y caracterización del punto monitoreado.

5.2. Metodología del Monitoreo

La metodología de monitoreo seleccionada para este proyecto toma de muestra para determinación de caudal, se desarrolla en los numerales 5.2.1.

5.2.1. Toma de muestra Puntual

Es una muestra tomada en un lugar representativo en un determinado momento, el cual representa la composición del agua a la que se le realizaran los análisis con el fin de evaluar su calidad.

Para la toma de las muestras los recipientes permanecen cerrados hasta el momento en el que se realice el llenado, ubicando el frasco debajo del chorro de agua hasta obtener el volumen deseado y tapar el frasco en forma inmediata.

5.3. Planeación y ejecución del monitoreo

Se realiza la planeación y ejecución de las actividades inherentes al desarrollo del monitoreo del Agua Superficial proveniente del punto de monitoreo definido por el cliente, con el alcance de realizar toma de muestra, cadena de custodia y ensayos de laboratorio, con el fin de dar trámite al alcance previsto para dicha actividad.

5.3.1. Personal técnico de monitoreo

El personal técnico de monitoreo asignado por Intacma S.A.S que ejecutó el plan de monitoreo ambiental se relaciona a continuación.

Tabla 5. Personal técnico de monitoreo

No.	Nombres	Cedula de Ciudadanía	Cargo
1	Alejandra Franco Vargas	1.098.785.745	Profesional de Apoyo
2.	Luis Eduardo Tenorio	1.121.847.625	Auxiliar de campo

Fuente: Intacma SAS

5.3.2. Descripción de equipos para medición de parámetros In Situ.

Los parámetros que se evaluaron in situ fueron: Temperatura del agua y Ph.

Tabla 6 Inventario de equipos e instrumentos de campo utilizados en el muestreo

Equipo	Equipo	Característica	Serie
Multiparámetro portátil	Medidor portátil de temperatura y pH/EC/TDS	Digital	HI 9811-5

5.3.3. Descripción del área de estudio

El muestreo de Agua Residual Doméstica se desarrolló en el punto relacionado en la Tabla 7, ubicado en el municipio de Puerto Boyacá, departamento de Boyacá.

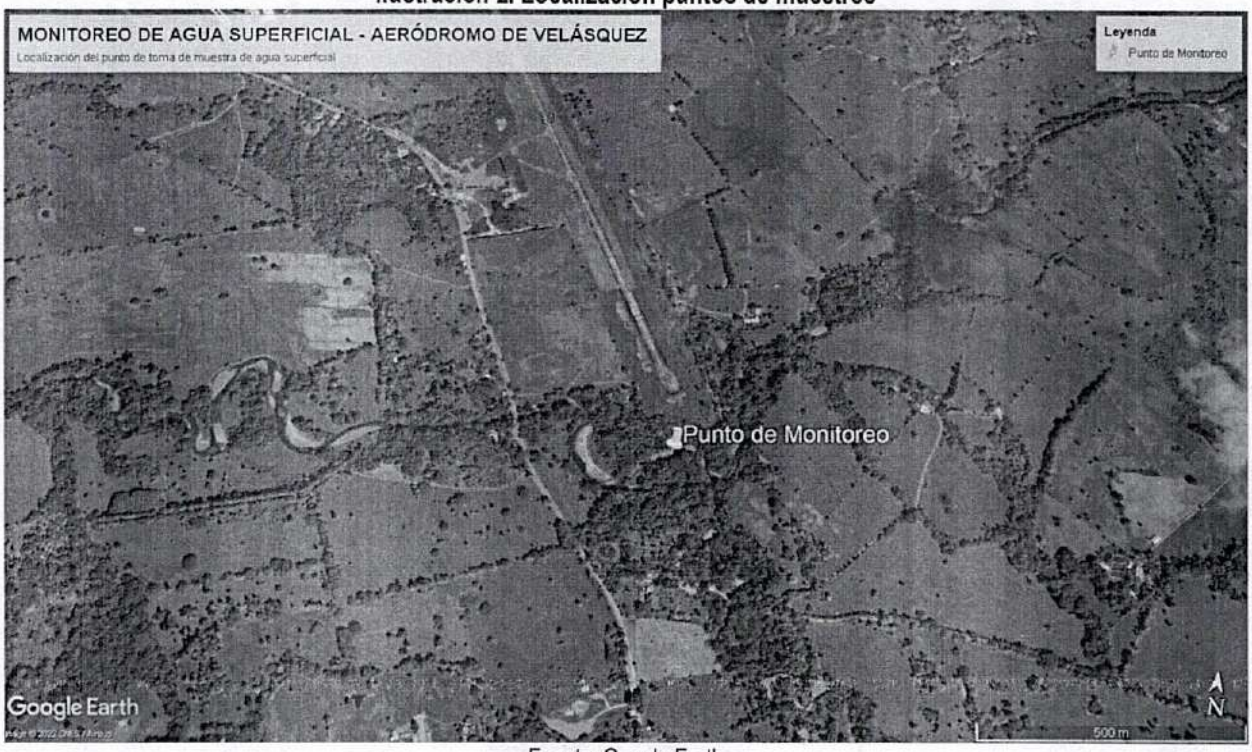
A continuación, se presenta la localización general del sector de la estación de monitoreo.

Tabla 7. Identificación del punto de monitoreo

Número de muestra	Lugar de muestreo	Coordenadas	Tipo de agua	Tipo de muestreo
242330	Quebrada las Pavas	5°55'51.88"N 74°27'11.75"O	Superficial	Puntual

Fuente: Intacma SAS

Ilustración 2. Localización puntos de muestreo

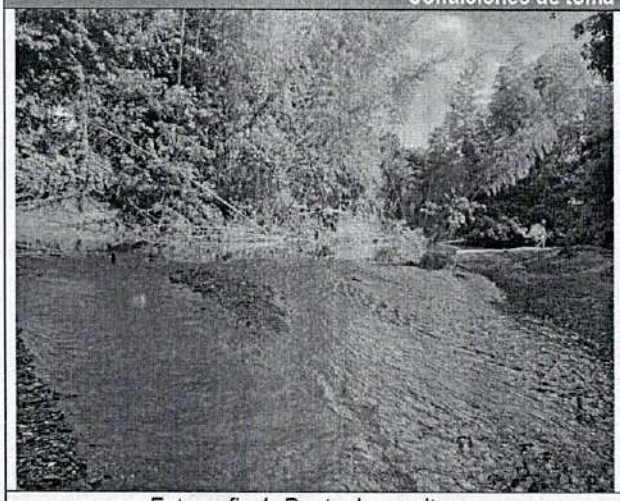


Fuente: Google Earth

5.3.4. Descripción de los Puntos de monitoreo

La descripción del punto de monitoreo durante el desarrollo del trabajo de campo se presenta en la Tabla 8, a su vez se presenta las características físicas, procesos, identificación de muestra, tiempos, condiciones ambientales, entre otras:

Tabla 8 Descripción del punto de monitoreo de Agua Superficial – Quebrada Las Pavas

Código de la muestra:	242330
Nombre punto de monitoreo: *	Quebrada las Pavas
Fecha de toma de muestra	2022-11-24
Hora de monitoreo (hh:mm)	9:05 H
Condición climatológica:	Soleado (Temperatura ambiente 29,2°C)
Tipo de toma de muestra	Puntual
Época climática	Temporada Fresca
Condiciones de toma de muestras en campo	
	
Fotografia 1. Punto de monitoreo	Fotografia 2. Toma de muestra

Fuente: Intacma SAS

6. REPORTE DE RESULTADOS DEL MONITOREO

A continuación, se presenta la tabla de los resultados obtenidos de la muestra de agua superficial, donde se muestra la trazabilidad de cada uno de los ensayos:

Tabla 9 Resultados Aguas Superficial – Código de muestra 242330

SEÑORES:	FUERZA AÉREA COLOMBIANA CACOM 1		CÓDIGO:		242330	
MUESTRA PROCEDENTE DE:	PUERTO BOYACA		DEPARTAMENTO:		BOYACÁ	
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA	QUEBRADA LAS PAVAS					
TIPO DE MUESTRA	AGUA SUPERFICIAL		FECHA Y HORA:		24-11-22 09:05 H	
RESULTADOS						
Ensayo		Fec- Análisis	Técnica de Análisis	Referencia	Resultados	
a.	Coliformes Termotolerantes	2022-11-25	Sustrato enzimático Multicelda	SM 9223B (Modificado)	5,12x10^1	NMP/100 mL
a.	Coliformes totales	2022-11-25	Sustrato enzimático Multicelda	SM 9223B	7,62x10^2	NMP/100 mL

a.	Escherichia Coli	2022-11-25	Sustrato enzimático – Multicelda	SM 9223 B	1,2X10^1	NMP/100ml
a.	DBO5	2022-11-25	Incubación 5 días - Electrodo de Membrana	SM 5210 B, 4500-O G	<2	Mg O2/L
a.	DQO	2022-11-30	Reflujo abierto y titulación	SM 5220 B	<5	Mg O2/L
a.	Fosforo total	2022-11-25	Colorimétrico	SM 4500 –P B, E	<0,05	Mg P/L
a.	Fosforo Reactivo Total	2022-11-28	Colorimétrico (Cloruro Estañoso)	SM 4500-P D	0,06	mg/L -P
a.	Grasas y Aceites	2022-11-28	Extracción Soxhlet	SM 5520 D	6	mg/L
a.	Nitratos	2022-11-25	Espectrofotométrico U.V	SM 4500 – NO3 B	<0,1	Mg N/L
a.	Nitritos	2022-11-25	Colorimétrico	SM 4500-NO2 B	<0,007	Mg N/L
a.	Nitrógeno Total	2022-11-28	Cálculo	J.RODIER NUMERAL 9.6	<1,0	Mg N/L
a.	Solidos suspendidos totales	2022-11-25	Gravimétrico - Secado a 105 °C	SM 2540 D	<5	mg/L
a.	Solidos Sedimentables	2022-11-25	Volumétrico	SM 2540 F	<10,0	mL/L
a.	Tensoactivos aniónicos – SAAM / Surfactantes	2022-11-25	Colorimétrico	SM 5540 C	<0,07	mg/L SAAM
z.	Nitrógeno Amoniacal	2022-11-30	Cálculo	SM 4500NH3 B,F	0,1	Mg NH4+/L
z.	pH	2022-11-25	Electrometría	SM 4500-H+B	7,3	Unidades de pH

Fuente: Analquim Limitada

7. CONCLUSIONES

La empresa INTACMA SAS realizó el monitoreo de Agua Superficial mediante la toma de muestra puntual, en el punto de monitoreo establecido por el Cliente (FUERZA AEREA COLOMBIANA, CACOM1), el punto se ubica en el municipio de Puerto Boyacá, departamento de Boyacá, y se realizó el día 24 de noviembre del 2022.

Durante el monitoreo se recolectaron muestras a través de las metodologías de referencia de la matriz de agua, como es la guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas y protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM, 2002 y 2007), el procedimiento de monitoreo del agua, sección monitoreo de aguas crudas de Analquim Limitada (ANQ-PR-018, 2020), las técnicas de análisis de laboratorio se encuentran bajo los lineamientos del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, AWWA, WEF. 23d Edition 2017), Norma Técnica Colombiana NTC-ISO/IEC-17025 (ICONTEC, 2017), lineamientos acreditados por el IDEAM a la sociedad Analquim Limitada en acto administrativo Resolución 0090 del 02 de febrero de 2021, (Anexo A - Acreditación del servicio). De acuerdo con lo anterior, se establece que existe conformidad a la trazabilidad del monitoreo, custodia, y recepción de la muestra, análisis de ensayos de laboratorio y reporte del informe de resultados.

8. BIBLIOGRAFIA

- Protocolo de monitoreo del agua. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM) – INVEMAR – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). 2018.
- Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM) y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2007.
- Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia. 2002.
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. 23rd edition. 2017.
- Norma Técnica Colombia NTC-ISO 5667 – 1 "Gestión ambiental. Calidad del agua. Muestreo. Directrices para el diseño de programas de muestreo". ICONTEC. 1995-05-10.
- Norma Técnica Colombia NTC-ISO 5667 – 2 "Gestión ambiental. Calidad del agua. Muestreo. Técnicas generales de muestreo". ICONTEC. 1995-06-21.
- Norma Técnica Colombia NTC-ISO 5667 – 3 "Calidad del agua. Muestreo. Parte 3: Directrices para la preservación y manejo de las muestras". ICONTEC. 2004-11-03.
- Norma Técnica Colombia NTC-ISO 5667 – 10 "Gestión ambiental. Calidad del agua. Muestreo. Muestreo de aguas residuales". ICONTEC. 1995-06-21.
- Procedimiento ANQ-PR-066 "Gestión de Proyectos". Analquim Limitada. 2020.

Informe elaborado por:

Ing. Clara Milena Valiente Triana
Profesional Esp. de INTACMA SAS

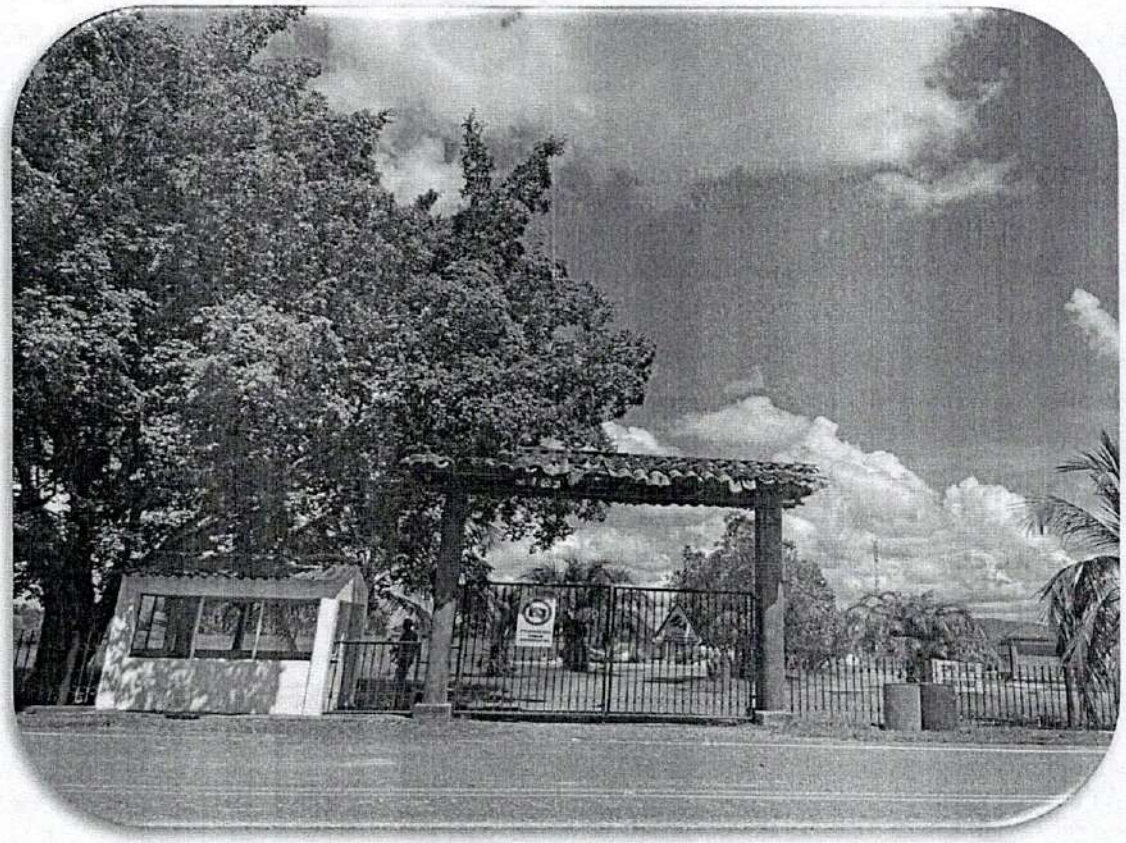
Ing. Luis Octavio López
Profesional Esp. De INTACMA SAS

Ing. Viviana Pintor Ferrer
Profesional de apoyo Intacma S.A.S

9. ANEXOS

Anexo A. Acreditación IDEAM Resolución 0822 del 2019-08-06
Anexo B. Acreditación 16-LAB-047 Certificado-AGL (2020-04-27)
Anexo C. ANQ-0688-20 CERTIFICACION INTACMA SAS

LA NACION-MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL-FUERZA AEREA COLOMBIANA-CACOM AERÓDROMO DE VELÁSQUEZ



PUERTO BOYACÁ – BOYACÁ
2022

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION 4
2. OBJETIVOS 5
   2.1. OBJETIVO GENERAL 5
   2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5
3. MARCO NORMATIVO 6
   3.1. USOS DEL AGUA 6
   3.2. VERTIMIENTOS 6
   3.3. USO DEL SUELO 6
   3.4. RESIDUOS SOLIDOS 7
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 7
   4.1. UBICACIÓN 7
5. FUENTES ABASTECEDORAS Y DISTRIBUCION DEL RECURSO HÍDRICO. 8
6. RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO DE USUARIOS 9
   6.1. Censo de usuarios para prestadores del servicio de agua (acueductos Veredales, municipales, distritos de riego, entre otros) (artículo 2.2.3.2.9.6 del Decreto 1076 de 2015). 9
   6.2. Información prevista en la sección 10, artículos 2.2.3.2.10.1 al 2.2.3.2.10.20 del Decreto 1076 de 2015 para concesiones con características especiales. 9
   6.3. Información del punto de captación (artículo 2.2.3.2.9.1 del Decreto 1076 de 2015). 9
7. JUSTIFICACIÓN DE CONSUMO DE AGUA 10
   7.1. Caudal requerido 10
      7.1.1. Cálculo de consumo de agua de uso doméstico 10
      7.1.2. Dotación Neta 10
      7.1.3. Dotación Bruta 11
      7.1.4. Caudal medio diario 11
      7.1.5. Caudal máximo diario 12
      7.1.6. Caudal máximo horario 12
      7.1.7. Caudal total de consumo para uso doméstico 12
8. SISTEMA DE CAPTACION, CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN 13
   8.1. CONCESIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS 14
9. GESTION DEL VERTIMIENTO 14
   9.1. MARCO INFORMATIVO 14
      9.1.1. Agua residual doméstica 14

9.1.2. Características físicas 14
9.1.3. Características químicas 15
9.1.4. Características biológicas 16
9.2. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS. 17
9.2.1. Por grado de tratamiento. 18
9.2.2. Por tipo de tratamiento 19
10. CONCLUSIONES 23
ANEXO 1. PREUBA DE BOMBEO DEL POZO SUBTERRÁNEO 23
ANEXO 2. PRUEBA DE INFILTRACION 23

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Georreferenciación del predio 7
Tabla 2. Población beneficiada 9
Tabla 3. Uso del recurso hídrico 9
Tabla 4. Población beneficiada 10
Tabla 5. Valores con la altura promedio sobre el nivel del mar de la zona atendida 10
Tabla 6. Composición típica de un agua residual doméstica 17

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación Geográfica del Predio 7
Ilustración 2. Ubicación Geográfica del Punto de Captación 8
Ilustración 3. Pozo Subterráneo 8

1. INTRODUCCION

La concesión de agua es el permiso que otorga la autoridad ambiental competente para el uso y aprovechamiento del recurso hídrico, ya sea que se capte de fuentes superficiales como ríos y quebradas, o subterráneas como pozos profundos y aljibes; para uso doméstico, agropecuario, recreativo, industrial, generación de energía, entre otros, tal como lo dispone el artículo 2.2.3.2.7.1 del decreto 1076 de 2015.

El consumo de agua a nivel mundial se encuentra ligado a satisfacer las necesidades de la población. El uso del recurso hídrico se encuentra fraccionado en diferentes actividades sectoriales, como lo son el doméstico, industriales, agrícolas, producción de energía, actividades públicas, actividades deportivas, entre otras; Como resultante de estas actividades, se evidencia la inminente contaminación por la generación de aguas residuales, unas con más impacto que otras, pero con la similitud del causante de alteraciones fisicoquímicas a las fuentes receptoras del vertimiento

Por lo anterior el presente documento contiene información de acuerdo con lo descrito en los términos de referencia establecido por la Autoridad Ambiental – Corpoboyacá para solicitud del permiso de concesión de aguas subterráneas y vertimiento al suelo del Aeródromo de Velásquez.

La conformación del presente documento estuvo a cargo de la empresa INTACMA S.A.S. quien tiene su oficina en la ciudad de Villavicencio – Meta, en la Calle 21 No. 43B – 51, Tel (8) 6742553, Celular 3123008759

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Presentar solicitud del permiso de concesión de aguas subterráneas para uso y aprovechamiento del recurso hídrico de un pozo y permiso de agua residual domestica al suelo, a favor del Aeródromo de Velásquez en el Municipio de Puerto Boyacá del departamento de Boyacá, lo anterior teniendo en cuenta los términos de referencia de la Autoridad Ambiental de Boyacá la Corporación Autónoma Regional de Boyacá - CORPOBOYACÁ

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar la capacidad específica de la fuente para abastecer las necesidades de uso doméstico del Aeródromo de Velásquez.
- Dar a conocer tanto las estructuras y elementos relacionados con el funcionamiento del sistema de distribución y almacenamiento del recurso
- Justiciar el consumo necesario para las actividades que se llevaran para el funcionamiento del aeródromo de Velásquez.
- Recopilar la Información general del área de disposición y del vertimiento (artículos 2.2.3.3.4.9 y 2.2.3.3.5.2 del decreto 1076 de 2015)
- Informar el diseño y funcionamiento del sistema de tratamiento de las Aguas residuales domesticas que se generen dentro del Aeródromo de Velásquez.

3. MARCO NORMATIVO

3.1. USOS DEL AGUA

Norma	Objeto	Normas derogadas y modificadas
Decreto 1076 de 2015 capítulo 4. Registro de usuarios del recurso hídrico	Establece todo lo relativo a permiso para aprovechamiento o concesión de aguas, normas específicas para los diferentes usos dados al recurso hídrico.	Deroga los decretos 1541 de 1978 y 303 de 2012 que reglamento parcialmente el artículo 64 del Decreto - Ley 2811 de 1974 en relación con el Registro de Usuarios del Recurso Hídrico
Decreto 1076 de 2015 capítulo 6 tasas por utilización de agua	Por el cual se reglamentó el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones	Deroga el decreto 155 de 2004
Ley 373 de 1997	Fija obligaciones sobre ahorro y uso eficiente de agua a quienes administran y/o usan el recurso hídrico	Deroga el decreto 155 de 2004

3.2. VERTIMIENTOS

Norma	Objeto	Normas derogadas y modificadas
Decreto 1076 de 2015: Capítulo 3 Ordenamiento del recurso hídrico y vertimientos	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones	Deroga el decreto 3930 de 2010. Deroga partes del decreto 1594de 1984 que no había sido derogados por el 3930
Resolución 631 de 2015	Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.	
Decreto 1076 de 2015: Capítulo 7 Tasas retributivas por vertimientos puntuales al agua.	Por el cual se reglamentó la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y se toman otras determinaciones	Deroga el Decreto 2667 de 2012
Decreto 050 de 2018	El decreto 050 establece varias instrucciones sobre los vertimientos como las prohibiciones de los mismos y los requisitos que deben presentar los interesados en obtener un permiso de vertimiento al suelo.	

3.3. USO DEL SUELO

Norma	Objeto	Normas derogadas y modificadas
Ley 388 de 1997	Reglamenta mecanismos que permiten al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial	

3.4. RESIDUOS SOLIDOS

Norma	Objeto	Normas derogadas y modificadas
Decreto 1076 de 2015: TÍTULO 6 - RESIDUOS PELIGROSOS, Capítulos 1 y 2, Anexos 1 y 2 y 3.	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.	Deroga el Decreto 4741 de 2005

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. UBICACIÓN

El aeródromo de Velásquez se ubica se encuentra ubicado en la zona rural en el Municipio de Puerto Boyacá en el departamento de Boyacá. El predio se encuentra ubicado dentro del área hidrográfica del Rio Magdalena

Tabla 1. Georreferenciación del predio

ELEMENTO	COORDENADAS PLANAS		PROFUNDIDAD (M)
	Norte	Este	
Punto de captación – Pozo	N: 5°56'12.56"	E: 74°27'27.69"	
Aeródromo de Velásquez	N: 5°56'12.09"	E: 74°27'31.87"	-

Fuente: El autor

Ilustración 1. Ubicación Geográfica del Predio



Fuente: Google Earth.2022

Ilustración 2. Ubicación Geográfica del Punto de Captación

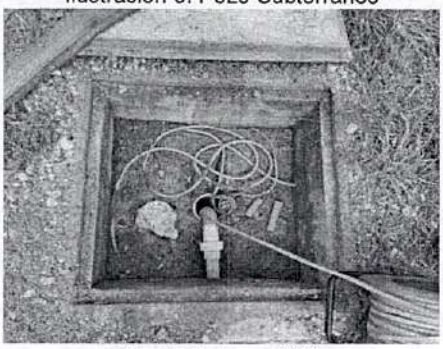


Fuente: Google Earth.2021

5. FUENTES ABASTECEDORAS Y DISTRIBUCION DEL RECURSO HÍDRICO.

El Aeródromo de Velásquez ubicado en el municipio de Puerto Boyacá, Departamento de Boyacá realiza captación de aguas subterráneas. El diseño del pozo cuenta con 50 metros de profundidad con (4) pulgadas de diámetro, tal como se evidencia en la siguiente imagen 1, es de aclarar que el predio fue adquirido con el pozo ya construido hace más de 50 años, por ende, no se tiene información referente a prospección, exploración y construcción de este. El pozo está ubicado en propiedad de la Fuerza Aérea de Colombia, en el área rural del municipio de Puerto Boyacá del departamento de Boyacá; el agua subterránea que se capta es para uso doméstico. El agua extraída se conduciría a tanque para ser distribuida a las zonas de uso para las diferentes actividades en el área establecida. Para la captación del agua subterránea se tiene implementada una bomba sumergible de 2 HP y tubería de succión de 2".

Ilustración 3. Pozo Subterráneo



Fuente: Intacma SAS

6. RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO DE USUARIOS

6.1. Censo de usuarios para prestadores del servicio de agua (acueductos Veredales, municipales, distritos de riego, entre otros) (artículo 2.2.3.2.9.6 del Decreto 1076 de 2015).

El uso de la concesión de agua subterránea será en beneficio del Aeródromo de Velásquez para uso doméstico, el cual atenderá una población estimada de 75 personas entre personal permanentemente en las instalaciones y población flotante, distribuidos de la siguiente forma:

Tabla 2. Población beneficiada

Población	Cantidad
Personal Permanente	40
Personal flotante	35
Total	75

6.2. Información prevista en la sección 10, artículos 2.2.3.2.10.1 al 2.2.3.2.10.20 del Decreto 1076 de 2015 para concesiones con características especiales.

La concesión de agua subterránea será para uso doméstico. Las actividades domésticas que se desarrollan en el Aeródromo de Velásquez y requieren el uso de agua son las siguientes:

Tabla 3. Uso del recurso hídrico

Actividades domesticas	
Instalaciones sanitarias	Uso del inodoro Uso del lavamanos Lavado de las instalaciones sanitarias
Cocina	Lavado de elementos de cocina
Lavado de pisos e instalaciones	

6.3. Información del punto de captación (artículo 2.2.3.2.9.1 del Decreto 1076 de 2015).

- Tipo de punto de agua: Pozo subterráneo
- Punto de agua: el punto de agua definido es existente
- Coordenadas geográficas del punto de captación: El predio se ubica en el municipio de Puerto Boyacá, Departamento de Boyacá, en las siguientes coordenadas: N 5°56'12.56" - O 74°27'27.69"
- Servidumbre: Para el aprovechamiento del recurso hídrico no se requiere ningún permiso de servidumbre para las obras de captación, líneas de conducción, derivación etc.;

- Abastecimiento Doméstico: El uso de la concesión de agua subterránea en beneficio del Aeródromo de Velásquez para uso doméstico el cual atenderá una población estimada 75 personas entre personal que labora permanentemente en las instalaciones y población flotante.
- Termino de tiempo por el cual solicita la concesión: El término de tiempo por el cual se solicita la concesión es de cinco años, corresponde al máximo autorizado por la corporación con opción de prórroga.

7. JUSTIFICACIÓN DE CONSUMO DE AGUA

El Aeródromo de Velásquez cuenta con aulas, una unidad de bomberos y sanidad, área de alojamiento de soldados, tres Containers o Shelters, un Hangar de aeronaves y un bar de los soldados, esto para una capacidad de 75 personas, cada una con sus respectivas instalaciones sanitarias que deben ser abastecidas distribuidas de la siguiente forma:

- Aulas: dos unidades sanitarias, dos duchas y dos lavamanos
- Bomberos y sanidad: tres sanitarios, tres lavamos, un orinal y dos duchas
- Alojamiento para soldados: cuenta con una sección de cocina con un lavaplatos, tres sanitarios, tres duchas, tres lavamanos y tres orinales
- Containers o Shelters: cuenta con una sección de cocina con un lavaplatos, dos lavadoras, un baño, un lavamanos y una ducha.
- Hangar de aeronaves: cuatro sanitarios, dos lavamanos y dos orinales
- Bar de los soldados: un lavamanos

En total el Aeródromo de Velásquez cuenta con 13 baños, 8 duchas, 12 lavamanos, 6 orinales, 2 lavadoras, y 2 lavaplatos. La población para abastecerse corresponde a 75 personas en total, lo anterior 40 personas son permanentes y 35 son personas restantes son flotantes.

Tabla 4. Población beneficiada

Población	Cantidad
Personal	40
Personal flotante	35
Total	75

7.1. Caudal requerido

7.1.1. Cálculo de consumo de agua de uso doméstico

7.1.2. Dotación Neta

Cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un suscriptor o de un habitante, sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto. De conformidad con la Resolución 0330 del 08 de junio del 2017, los valores son consecuentes con la altura promedio sobre el nivel del mar de la zona atendida, tal como lo muestra la siguiente tabla:

Tabla 5. Valores con la altura promedio sobre el nivel del mar de la zona atendida

Altura sobre el nivel del mar de la zona atendida	Dotación neta máxima (L/hab* día)
>2000 m.s.n.m	120
1000 - 2000 m.s.n.m	130
< 1000 m.s.n.m	140

Fuente: Resolución 0330 de 2017 – Artículo 43.

De acuerdo con el artículo 43 de la Resolución 0330 del 2017, para el Aeródromo de Velásquez, la dotación neta máxima corresponde a **140 L/Hab*día**, teniendo en cuenta que el proyecto se localiza en el municipio de Puerto Boyacá del departamento de Boyacá, el cual se encuentra asentado a una altura de 145 m.s.n.m.

7.1.3. Dotación Bruta

La dotación bruta es la cantidad máxima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante considerando para su cálculo el porcentaje de pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto. De acuerdo al artículo 44 de la resolución 0330 de 2017, se establece que la dotación bruta debe calcularse según la siguiente ecuación:

$$D\ bruta = \frac{d\ neta}{1 - \%p}$$

$D\ bruta$: $Dotación\ bruta\ \left(\frac{l}{hab}\ .\ día\right)$

$D\ neta$: $Dotación\ neta\ \left(\frac{l}{hab}.\ día\right)$

$\%p = Porcentaje\ de\ pérdidas$

Artículo 44 de la resolución 0330 de 2017 PARÁGRAFO. El porcentaje de pérdidas técnicas máximas en la ecuación anterior engloba el total de pérdidas esperadas en todos los componentes del sistema (como conducciones, aducciones y redes), así como las necesidades de la planta de tratamiento de agua potable, y no deberá superar el 25%.

Aplicando la fórmula del Artículo 44 de la Resolución 0330 de 2017

$$D\ bruta = 140\ \frac{l}{hab}.\frac{día}{(1 - 0.25)} = 186.70\ \frac{L}{hab} - día$$

Siendo así, la dotación bruta calculada a partir de la neta y el porcentaje de pérdidas es:

Dotación Bruta =186,66 L/hab. Día.

7.1.4. Caudal medio diario

Con base en los anteriores datos realizaremos los cálculos de caudales de acuerdo con la resolución 0330 de 2017.

Caudal de agua potable. Cuando se utilice la proyección de población, se debe calcular con la siguiente ecuación (Resolución 0330, del 2017):

$$Qmd = \frac{P\ x\ D\ bruta}{86400}$$

$DNBRUTA = Dotación\ Neta\ de\ agua\ Potable\ (\frac{l}{hab}\ x\ día)$

$P = Número\ de\ habitantes\ proyectadas$

$$Qmd = \frac{75\ x\ 186.66}{86400} = 0.16\ \frac{l}{seg}$$

Caudal medio diario = 0.16 L/seg

7.1.5. Caudal máximo diario

Corresponde al consumo máximo registrado durante 24 horas durante un período de un año. Se calcula multiplicando el caudal medio diario (Qmd) por el coeficiente de consumo máximo diario (K1).

Para poblaciones menores o iguales de 12.500 habitantes, al periodo de diseño, en ningún caso el factor K1 será superior a 1.3 ni el factor K2 superior a 1.6.

Para poblaciones mayores de 12.500 habitantes, al periodo de diseño, en ningún caso el factor K1 será superior a 1.2 ni el factor K2 superior a 1.

$$QMD = Qmd\ x\ 1.3$$

$$QMD = 0.16\ x\ 1.30 = 1.11$$

$$Caudal\ de\ diseño: QMD = 0.2 \frac{L}{Seg}$$

Caudal máximo diario = 0.2 L/seg

7.1.6. Caudal máximo horario

Aplicando el uso de coeficiente del consumo máximo en una hora del día máximo consumo, observado en un periodo de un año. Su determinación se hace mediante registros hora a hora durante un periodo mínimo de un año mediante multiplicación del consumo máximo diario por el coeficiente K2, en donde este coeficiente K2 se encuentra en 1.6

$$QMH = QMD\ x\ 1.6$$

$$QMH = 0.16\ x\ 1.6 = 0.25\ \frac{L}{Seg}$$

Caudal máximo horario = 0.25 L/seg

7.1.7. Caudal total de consumo para uso doméstico

De acuerdo con el caudal de dotación máxima horaria obtenida para el Aeródromo de Velásquez el caudal total de consumo es de **0.25 Lps**, con el cual supliría las necesidades básicas domésticas.

8. SISTEMA DE CAPTACION, CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN

8.1. CONCESIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

El Aeródromo de Velásquez cuenta con un pozo de 50 metros de profundidad y un diámetro de 4". El agua captada es bombeada a través de una bomba sumergible de 2 HP y una tubería de succión de 2" de diámetro, posteriormente se conduce el agua hasta 3 tanques de almacenamiento con capacidad de 1.000 litros cada uno.

A continuación, se hace relación de la infraestructura hidráulica con la que cuenta el predio, la cual será la encargada de abastecer de agua el interior del predio, a manera de descripción general la red hidráulica estará distribuida de la siguiente manera:

- Pozo profundo de 50 metros de profundidad
- Bomba sumergible de 2 HP
- Tubería de succión de 1" de diámetro
- Tanques de almacenamiento de 5000L

9. GESTION DEL VERTIMIENTO

9.1. MARCO INFORMATIVO

9.1.1. Agua residual doméstica

Las aguas residuales hacen mención aquellas que han sido utilizadas con un fin consuntivo, incorporando a ellas sustancias que deterioran a su calidad y así disminuyendo su potencialidad de uso, entre las que se encuentran las aguas residuales domésticas origen principalmente residencias (desechos humanos, baños y cocinas) y otros usos generados por actividades comerciales y de servicio.

Identificar las características de las aguas residuales a tratar, va a permitir conocer qué tipo de tratamiento se adecua a las necesidades propias del afluente, para así mejorar las condiciones en calidad y poder realizar una disposición final ambientalmente segura.

9.1.2. Características físicas

Temperatura. La temperatura de las aguas residuales es mayor que la de las aguas no contaminadas, debido a la energía liberada en las reacciones bioquímicas, que se presentan en la degradación de la materia orgánica. Las descargas calientes son otra causa de este aumento de temperatura.

Turbidez. La turbidez, medida de la propiedad de transmisión de la luz del agua, es otro ensayo utilizado para indicar la calidad de los vertidos de aguas residuales con respecto a la materia suspendida.

Color. El color es un indicativo de la edad de las aguas residuales. El agua residual reciente suele ser gris; sin embargo, a medida que los compuestos orgánicos son descompuestos por las bacterias, el oxígeno disuelto en el agua residual se reduce y el color cambia a negro.

Olor. El olor es debido a los gases producidos en la descomposición de la materia orgánica, sobre todo, a la presencia de ácido sulfhídrico y otras sustancias volátiles. El agua residual reciente tiene un olor peculiar algo desagradable, pero más tolerable que el del agua residual séptica.

Sólidos Totales. Los sólidos totales presentes en el agua residual se clasifican según su tamaño o presentación en sólidos suspendidos y sólidos filtrables. Sólidos suspendidos: son las partículas flotantes, como trozos de vegetales, animales, basuras, etc., y aquellas otras que también son perceptibles a simple vista y tienen posibilidades de ser separadas del líquido por medios físicos sencillos. Dentro de los sólidos suspendidos se pueden distinguir los sólidos sedimentables, que se depositarán por gravedad en el fondo de los receptores. Estos sólidos sedimentables, son una medida aproximada de la cantidad de fango que se eliminará mediante sedimentación.

Sólidos filtrables: esta fracción se compone de sólidos coloidales y disueltos. La fracción coloidal consiste en partículas con un diámetro aproximado que oscila entre 10-3 y 1 micra. Esta fracción no puede eliminarse por sedimentación. Los sólidos disueltos se componen de moléculas orgánicas, moléculas inorgánicas e iones que se encuentran disueltos en el agua. Por lo general, se requiere una coagulación seguida de sedimentación para eliminar estas partículas de la suspensión.

9.1.3. Características químicas

Las características químicas se identificarán en función de los tipos de desechos que ingresan al afluente

Materia Orgánica: La materia orgánica está compuesta en un 90% por carbohidratos, proteínas, grasas y aceites provenientes de excrementos y orina de seres humanos, restos de alimentos y detergentes. Estos contaminantes son biodegradables, es decir, pueden ser transformados en compuestos más simples por la acción de microorganismos naturales presentes en el agua, cuyo desarrollo se ve favorecido por las condiciones de temperatura y nutrientes de las aguas residuales domésticas. El agua residual contiene también pequeñas cantidades de moléculas orgánicas sintéticas como agentes tenso activos, fenoles y pesticidas usados en la agricultura.

Materia Inorgánica: Se incluyen en este grupo todos los sólidos de origen generalmente mineral, como son sales minerales, arcillas, lodos, arenas y gravas no biodegradables.

Gases: Las aguas residuales contienen diversos gases con diferente concentración.

Oxígeno disuelto: es el más importante, y es un gas que va siendo consumido por la actividad química y biológica. La presencia de oxígeno disuelto en el agua residual evita la formación de olores desagradables. La cantidad de oxígeno disuelto depende de muchos factores, como temperatura, altitud, movimientos del curso receptor, actividad biológica, actividad química, etc.

Ácido sulfhídrico: se forma por la descomposición de la materia orgánica que contiene azufre o por la reducción de sulfitos y sulfatos minerales. Su presencia, que se manifiesta fundamentalmente por los olores que produce, es un indicativo de la evolución y estado de un agua residual.

Anhídrido carbónico: se produce en la fermentación de los compuestos orgánicos de las aguas residuales negras.

Metano: se forma en la descomposición anaerobia de la materia orgánica por la reducción bacteriana del CO2.

Otros gases: se producen además gases malolientes, como ácidos grasos volátiles y otros derivados del nitrógeno.

9.1.4. Características biológicas

Estas características están definidas por la clase de microorganismos presentes en el agua, entre los cuales tenemos:

Bacterias. Juegan un papel fundamental en la descomposición y estabilización de la materia orgánica. Pueden clasificarse, en base a su metabolismo, en heterótrofas y autótrofas. Las bacterias autótrofas son aquellas que se nutren de compuestos inorgánicos, tomando la energía necesaria para sus biosíntesis a partir de la luz (bacterias fotosintéticas: familia Thiorhodaceae, Chlorobiaceae) o a partir de ciertas reacciones químicas (bacterias quimiosintéticas: Nitrobacter, Nitrosomonas, Hydrogenomonas, Thiotrix). En el tratamiento biológico de las aguas residuales, las bacterias heterótrofas constituyen el grupo más importante, por su necesidad de compuestos orgánicos para el carbono celular. Las bacterias autótrofas y heterótrofas pueden dividirse, a su vez, en anaerobias, aerobias, o facultativas, según su necesidad de oxígeno.

Bacterias anaerobias: son las que consumen oxígeno procedente de los sólidos orgánicos e inorgánicos y la presencia de oxígeno disuelto no les permite subsistir. Los procesos que provocan son anaerobios, caracterizados por la presencia de malos olores.

Bacterias aerobias: son aquellas que necesitan oxígeno procedente del agua para su alimento y respiración. El oxígeno disuelto que les sirve de sustento es el oxígeno libre (molecular) del agua, y las descomposiciones y degradaciones que provocan sobre la materia orgánica son procesos aerobios, caracterizados por la ausencia de malos olores.

Bacterias facultativas: algunas bacterias aerobias y anaerobias pueden llegar a adaptarse al medio opuesto, es decir, las aerobias a medio sin oxígeno disuelto y las anaerobias a aguas con oxígeno disuelto. Bacterias coliformes: bacterias que sirven como indicadores de contaminantes y patógenos. Son usualmente encontradas en el tracto intestinal de los seres humanos y otros animales de sangre caliente. Las bacterias coliformes incluyen los géneros Escherichia y Aerobacter.

Algas. En los estanques de estabilización, son un valioso elemento porque producen oxígeno a través del mecanismo de la fotosíntesis. Las algas, al igual que sucede con otros microorganismos, requieren compuestos inorgánicos para reproducirse. A parte del anhídrido carbónico, los principales nutrientes necesarios son el nitrógeno y el fósforo. También son muy importantes vestigios de otros elementos (oligoelementos) como hierro,

cobre, etc. Las algas pueden presentar el inconveniente de reproducirse rápidamente, debido al enriquecimiento del agua (eutrofización) y crear grandes colonias flotantes originando problemas a las instalaciones y al equilibrio del sistema.

Los tipos de algas de agua dulce más importantes son: verdes (Chlorophyta), verdes móviles (Volvocales euglenophyta), verdiamarillas o marrón dorado (Chrysophyta) y verdiazules (Cyanophyta).

Demanda química de oxígeno (DQO). Es la cantidad de oxígeno requerida para oxidar químicamente los materiales orgánicos presentes en una muestra de agua. Esta oxidación degrada el material orgánico biodegradable y no biodegradable.

Demanda bioquímica de oxígeno (DBO). El parámetro de polución orgánica más utilizado y aplicable a las aguas residuales y superficiales es la DBO a los 5 días (DBO5). Supone esta determinación la medida del oxígeno disuelto utilizado por los microorganismos en la oxidación bioquímica de materia orgánica biodegradable. La medida de la DBO es importante en el tratamiento de aguas residuales y para la gestión técnica de la calidad de agua porque se utiliza para determinar la cantidad aproximada de oxígeno que se requerirá para estabilizar biológicamente la materia orgánica.

A continuación, se relaciona parámetros característicos en un agua residual doméstica:

Tabla 6. Composición típica de un agua residual doméstica

Parámetros	Unidad	Concentraciones de parámetros		
		Alta	Media	Baja
Material solido	mg/l	1200	720	350
Solidos decantables	mg/l	20	10	5
DBO5	mg/l	400	220	110
Carbono Orgánico Total	mg/l	290	160	80
DQO	mg/l	1000	500	250
Nitrógeno total	mg/l	85	40	20
Fosforo total	mg/l	15	8	4
Cloruros	mg/l	100	50	30
Alcalinidad	mg/l	200	100	50
Grasas y Aceites.	mg/l	150	100	50

Fuente: Metcalf-Eddy. "Tratamiento y depuración de las aguas residuales". 1991

9.2. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS.

Un sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas es una instalación donde el agua sucia, o residual, es sometida a un proceso mediante el cual, por una combinación de diversos tratamientos físicos, químicos y/o biológicos se consigue eliminar la materia en suspensión, así como las sustancias coloidales y finalmente las sustancias disueltas que contiene. Todo esto para alcanzar unos niveles acordes con la normativa vigente y proporcionar una correcta integración de esta agua residual con el entorno, y obtener los mejores rendimientos posibles.

El tipo de tratamiento depende de las características del residuo líquido. Las aguas de desecho provenientes de usos industriales requerirán tratamientos más exigentes que los necesarios para los de origen doméstico; así mismo, las provenientes de uso agropecuario requerirán tratamientos especiales por la presencia de residuos orgánicos en concentraciones considerables. En algunos casos las aguas pueden ser tratadas en una sola planta, de acuerdo con sus características y según consideraciones económicas

9.2.1. Por grado de tratamiento.

9.2.1.1. Tratamientos preliminares

Cribado: Rejas o rejillas de barras metálicas paralelas e igualmente espaciadas. Su función es retener sólidos gruesos que floten o que se encuentren suspendidos en el agua. Pueden ser de limpieza manual (gruesas) o de limpieza mecánica (finas) (20).

Tamices estáticos: Es un filtro utilizado para la separación sólido-líquida en Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (E.D.A.R.). Este equipo se instala como pretratamiento en aguas industriales, con luces de 0,5 a 1 mm, para eliminar los gruesos en industrias papeleras, textiles, de curtidos, lavaderos, conserveras, mataderos y lácteas.

El tamiz estático también se emplea como tratamiento primario en aguas urbanas, con luces de malla de 1 a 1,5 mm (21).

Trituradores de canal: Reduce los sólidos de aguas servidas con sus poderosos trituradores dobles y una avanzada tecnología de barrido. Se emplean para triturar los sólidos gruesos con objeto de mejorar las operaciones y procesos que se llevan luego a cabo y para eliminar los problemas que producen los diferentes tamaños de los sólidos presentes en el agua residual. Los sólidos se trituran para conseguir partículas de tamaño menor y más uniforme. Su empleo resulta especialmente ventajoso en las estaciones de bombeo para la protección de las bombas frente a problemas de obstrucciones producidas por objetos de gran tamaño, y para evitar tener que manejar y eliminar manualmente residuos.

Homogenización o tanques de igualación: Son tanques que sirven para regular o disminuir los efectos de la variación del flujo o de la concentración de las aguas residuales. Estos tanques son indispensables en el tratamiento de las aguas residuales industriales y a veces se utilizan en las instalaciones municipales. Un tanque de igualación es un depósito con capacidad suficiente para contener el flujo de agua que sobrepasa un determinado valor.

Desarenadores: Estructuras destinadas a remover arenas y otros guijarros presentes en las aguas residuales. Los desarenadores pueden ser rectangulares o circulares; de flujo horizontal o helicoidal; aireados o no; de limpieza manual o mecánica. Tienen como función prevenir la abrasión de equipos mecánicos, evitar la sedimentación de arenas en tuberías, canales y tanques ubicados aguas abajo.

9.2.1.2. Tratamientos primarios: reducen los sólidos en suspensión del agua residual.

Sedimentación: La sedimentación es un proceso físico que aprovecha la diferencia de densidad y peso entre el líquido y las partículas suspendidas. Los sólidos, más pesados que el agua, se precipitan produciéndose su separación del líquido. La sedimentación primaria aplica para partículas floculantes (con o sin coagulación previa). Los sedimentadores pueden ser circulares o rectangulares.

Flotación: Es un proceso utilizado para la separación de partículas sólidas o líquidas en un medio líquido. En el tratamiento de las aguas residuales se utiliza para remover aceites y grasas y también para aglutinar sólidos suspendidos. La separación se consigue por flotación simple o introduciendo burbujas muy finas de aire en la masa líquida para que arrastren las partículas suspendidas hacia la superficie.

Coagulación: Es el proceso por el que los componentes de una suspensión o dilución estables son desestabilizados por suspensión de las fuerzas que mantienen su estabilidad, por medio de coagulantes químicos.

9.2.1.3. Tratamientos secundarios.

Remoción de la DBO soluble y de sólidos suspendidos que no son removidos en los procesos anteriores; aproximadamente el 85% de DBO y SS, aunque la remoción de nutrientes, nitrógeno, fosforo, metales pesados y patógenos es baja. Las reacciones que generan estos procesos son generalmente biológicas.

Sistema de biomasa en suspensión –Lodos activados-: Desarrollado por Ardern y Lockett en Inglaterra en 1914. El nombre del proceso se deriva de la formación de una masa de "microorganismos activos" capaz de estabilizar un desecho orgánico bajo en condiciones aerobias. El ambiente aerobio se logra mediante aireación difusa o mecánica en un tanque de aireación. Después de tratado el residuo en el tanque de aireación, la biomasa es separada en un sedimentador secundario.

En esencia es la agitación y aireación de una mezcla de agua residual y lodos biológicos, a medida que las bacterias reciben el oxígeno, consumen la materia orgánica del agua residual y la transforma en sustancias más simples. Este caldo bacteriano recibe el nombre de lodo activado. La mezcla de lodos activados y agua residual recibe el nombre de licor mezclado que se lleva a un tanque de sedimentación para su purga.

Sistema de biomasa adherida: Los microorganismos se encuentran pegados a un medio de soporte que puede ser de plástico, piedra o cualquier otro material inerte. Dependiendo de las condiciones ambientales que rodean el medio de soporte, los sistemas de biomasa adherida pueden ser aerobios o anaerobios.

9.2.2. Por tipo de tratamiento

9.2.2.1. Plantas de tratamiento

Sistema anaeróbico: Proceso simple y sencillo de operar, aplicable en pequeña, mediana y gran escala, para residuos industriales y domésticos. Presenta una baja producción de lodos (estabilizados), un bajo o nulo consumo de energía (eventualmente bombeo), son instalaciones compactas que demandan poco espacio. Constituyen una

fuente de energía alternativa (CH4) y permiten la aplicación de elevadas cargas orgánicas (superiores a 30 kg DQO/m3/d). El lodo anaerobio puede permanecer sin alimento mucho tiempo y el arranque de los reactores es rápido con una apropiada inoculación.

Tradicionalmente la digestión anaerobia ha sido utilizada para la estabilización de lodos primarios y secundarios en las plantas convencionales municipales. Las principales aplicaciones de la tecnología anaerobia se presentan en residuos industriales con alta carga contaminante, por el beneficio que reporta en términos de ahorro energético. Los procesos de estabilización anaerobia también se han venido utilizando para el tratamiento directo de residuos líquidos, especialmente como tratamiento primario.

Los reactores anaerobios se clasifican de manera similar a los procesos aerobios: Existen reactores de biomasa en suspensión y reactores de biomasa adherida. Igualmente existen reactores de baja carga y reactores de alta tasa. Otra manera de clasificarlos es con base en el proceso evolutivo: primera generación, segunda generación y tercera generación. Normalmente los pos tratamientos más utilizados son sistemas aerobios: Lodos activados, filtros percoladores y lagunas de estabilización

Sistema aeróbico: El proceso básico de tratamiento es proporcionar un medio de alto contenido de oxígeno para que los organismos puedan degradar la porción orgánica del desecho a dióxido de carbono y agua en presencia de oxígeno. No ha sido posible en pequeña escala. Son similares a los sistemas sépticos o anaeróbico en cuanto a que los dos usan procesos naturales para el tratamiento del agua residual. Las unidades de tratamiento aeróbico usan un mecanismo de inyección y circulación de aire dentro del tanque de tratamiento. Los sistemas aeróbicos usan procesos de tasas más rápidas, lo cual permiten que loguen una mejor calidad del efluente. El efluente puede ser descargado en forma subsuperficial como en los campos de infiltración de los tanques sépticos, o algunas veces descargados directamente a la superficie.

Floculación iónica: No requiere ningún insumo químico ni orgánico. El tiempo de proceso de potabilización es muy rápido (4 horas). Trata de manera eficiente residuos orgánicos e inorgánicos. Trabaja a cualquier temperatura, grado de saturación, acidez o alcalinidad. Utiliza energía eléctrica de bajo voltaje (tipo casa habitación). Los costos de Instalación, operación y mantenimiento son muy bajos. Las plantas de tratamiento son modulares y pueden ser pequeñas y portátiles, o de las dimensiones que se requieran, ocupan menos del 50 % de la superficie de terreno que las plantas actuales.

9.2.2.2. Lagunas de oxidación o de estabilización

Es una piscina de tierra poco profunda de 1 a 2 metros, que se utiliza para el tratamiento biológico de diversos efluentes municipales e industriales. Las condiciones del estanque varían de aerobia a facultativas (en parte aeróbica, en parte anaeróbicas), y hasta anaeróbicas, dependiendo del suministro de aireación complementaria, de la profundidad del estanque y del grado de mezcla natural o inducida. Casi todos los estanques son facultativos, aquí los sólidos sedimentables retenidos sufren descomposición aerobia en el fondo del están que los residuos orgánicos solubles son transformados en CO2y agua para las bacterias aerobias de los niveles superiores. Las algas fotosintéticas utilizan e CO2y producen oxígeno para las bacterias (una relación simbiótica). Es difícil eliminar las algas de los estanques de oxidación ya que tienden a escapar con e efluente, con lo cual provocan que la DBO y los sólidos suspendidos de los efluentes excedan los límites de descarga

9.2.2.3. Humedales

Se consideran humedales, las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros (28). Los sistemas naturales de tratamiento (SN) están surgiendo como alternativas de bajo costo, fáciles de operar y eficientes en comparación con los sistemas de tratamiento convencional para una amplia gama de aguas residuales. Los sistemas de tratamiento de aguas residuales basados en micrófitos acuáticas (plantas que crecen en suelos saturados de agua) tienen una función vital en relación con la depuración del agua residual. Los humedales están entre los ecosistemas más importantes de la tierra por sus condiciones hidrológicas, y porque constituyen un enlace entre sistemas terrestres y acuáticos. Un humedal artificial (Wetland) es un sistema complejo de medio saturado, diseñado y construido por el hombre, con vegetación sumergida y emergente y vida animal acuática que simula un humedal natural para el uso y beneficio humano.

- De flujo superficial: Los sistemas de humedales se describen típicamente por la posición de la superficie del agua y/o el tipo de vegetación presente. La mayoría de los humedales naturales son sistemas de flujo libre superficial en los cuales el agua está expuesta a la atmósfera; estos incluyen a los fangales (principalmente con vegetación de musgos), las zonas pantanosas (principalmente de vegetación arbórea), y las praderas inundadas (principalmente con vegetación herbácea y plantas micrófitos emergentes). En el caso de los humedales FLS esos sustratos son las porciones sumergidas de las plantas vivas, los detritos vegetales, y la capa béntica del suelo.

- Subsuperficial: Los humedales de flujo subsuperficial (HFS) se diseñan y construyen para que el agua fluya a través de la zona radicular de la vegetación y por lo tanto no presentan una superficie libre de flujo. Este sistema consiste en una excavación que contiene un lecho de material filtrante que generalmente es grava, el cual soporta el crecimiento de la vegetación emergente. En esencia, un humedal de flujo subsuperficial se clasifica como un sistema de tratamiento de película fija (Metcalf and Eddy,1991)

9.2.2.4. Trampa de grasas

Es el sistema de tratamiento primario de aguas residuales industriales. Allí se realiza una separación por diferencia de densidades, haciendo que el agua contaminada con el hidrocarburo que entra a la trampa se separe, permitiendo que al alcantarillado o corriente superficial se descargue agua en los límites permisibles por las normas ambientales.

En el artículo 154, de la resolución 1096 de 17 de noviembre de 2000 se definen como tanques pequeños de flotación donde la grasa sale a la superficie, y es retenida mientras el agua aclarada sale por una descarga inferior. No lleva partes mecánicas y el diseño es parecido al de un tanque séptico. Recibe nombres específicos según al tipo de material flotante que vaya a removerse. El diseño debe realizarse de acuerdo con las características propias y el caudal del agua residual a tratar, teniendo en cuenta que la capacidad de almacenamiento mínimo expresada en kg. de grasa debe ser de por lo menos una cuarta parte del caudal de diseño (caudal máximo horario) expresado en litros por minuto. El tanque debe tener 0.25m² de área por cada litro por segundo, una relación ancha/longitud de 1:4 hasta 1:18 y una velocidad ascendente mínima de 4mm/s (32)

9.2.2.5. Fosas sépticas

Las fosas sépticas se utilizan para el tratamiento de las aguas residuales en localidades que no cuentan con servicio de alcantarillado o que la conexión al sistema de alcantarillado les resulta costosa por su lejanía. El uso de tanques sépticos se permite en localidades rurales, urbanas y urbano-marginales. Uno de los principales objetivos del diseño de la fosa séptica es crear dentro de esta una situación de estabilidad hidráulica, que permita la sedimentación por gravedad de las partículas pesadas. Los sólidos sedimentables que se encuentren en el agua residual cruda forman una capa de lodo en el fondo del tanque séptico.

Las grasas, aceites y demás material ligero tienden a acumularse en la superficie donde forman una capa flotante de espuma en la parte superior y la capa de lodo sedimentado en el fondo. El líquido pasa por el tanque séptico entre dos capas constituidas por la espuma y los lodos. La materia orgánica contenida en las capas de lodo y espuma es descompuesta por bacterias anaerobias, y una parte considerable de ella se convierte en agua y gases más estables como dióxido de carbono, metano y sulfuro de hidrógeno. El lodo que se acumula en el fondo del tanque séptico está compuesto sobre todo de hilachas provenientes del lavado de prendas y de lignina, la cual hace parte de la composición del papel higiénico, aunque estos materiales lleguen a degradarse biológicamente, la velocidad de descomposición es tan baja que éstas últimas se acumulan.

Las burbujas de gas que suben a la superficie crean cierta perturbación en la corriente del líquido. La velocidad del proceso de digestión aumenta con la temperatura, con el máximo alrededor de los 35°C. El líquido contenido en el tanque séptico experimenta transformaciones bioquímicas, pero se tiene pocos datos sobre la destrucción. El efluente de los tanques sépticos es anaerobio y contiene probablemente un número elevado de agentes patógenos, que son una fuente potencial de infección, no debe usarse para regar cultivos, no descargarse en canales o aguas superficiales sin permiso de la autoridad sanitaria de acuerdo con el reglamento nacional vigente. Los elementos básicos de una fosa séptica son: el tanque séptico y el campo de Oxidación; en el primero se sedimentan los lodos y se estabiliza la materia orgánica mediante la acción de bacterias anaerobias, en el segundo las aguas se oxidan y se eliminan por infiltración en el suelo.

10. CONCLUSIONES

De acuerdo con la justificación de solicitud de concesión de aguas subterráneas / caudal para las actividades del Aeródromo de Velásquez, ubicado en el municipio de Puerto Boyacá del departamento de Boyacá, se pudo determinar que el pozo tiene la capacidad de suministrar **0.25 Lts/seg** y su consumo no superara el volumen de recarga natural del acuífero, como soporte en los resultados obtenidos en la prueba de bombeo (Anexo A).

Lo anterior teniendo en cuenta la carta de aforo o la medición de niveles realizadas, nos arroja en el punto de captación un caudal aproximado de **1.36 L/seg**, que en comparación con el caudal solicitado por el Aeródromo de Velásquez **(0.25 L/seg)** solo representaría el **18.4%** del caudal total del pozo.

Informe elaborado por:

Ing. Clara Milena Valiente Triana
Profesional Esp. de INTACMA SAS

Ing. Luis Octavio López
Profesional Esp. De INTACMA SAS

Ing. Viviana Pintor Ferrer
Profesional de apoyo Intacma S.A.S

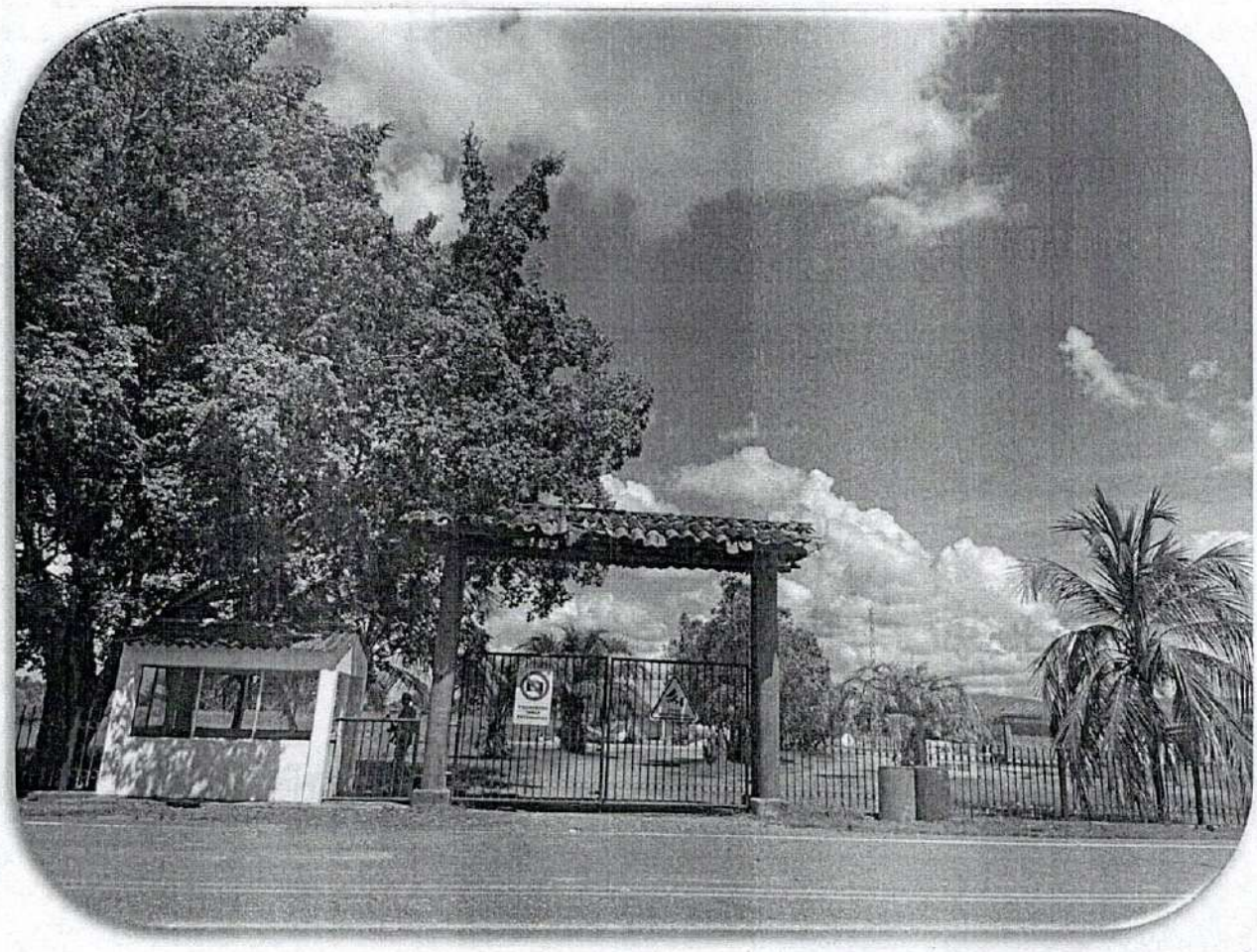
ANEXO 1. PRUEBA DE BOMBEO DEL POZO SUBTERRÁNEO

ANEXO 2. PRUEBA DE INFILTRACION

INFORME REALIZADO PARA: LA NACION-MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL-FUERZA AEREA COLOMBIANA-CACOM 1	INFORME TÉCNICO DE PRUEBA DE BOMBEO EN POZO PROFUNDO CAUDAL CONSTANTE AGUA SUBTERRÁNEA NOVIEMBRE 2022	INFORME REALIZADO POR: INTACMA S.A.S

PRUEBA DE BOMBEO

POZO PROFUNDO - AERÓDROMO DE VELÁSQUEZ



PUERTO BOYACÁ / BOYACÁ

2022

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 4

2 JUSTIFICACIÓN 5

3 OBJETIVOS 5

3.1 OBJETIVO GENERAL 5

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5

4 GENERALIDADES 6

4.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PREDIO DE ESTUDIO 6

4.2 TECNOLOGÍAS DE MEDICIÓN 6

4.2.1 Clasificación de Tipo de Prueba de Bombeo 7

4.3 TÉCNICAS DE MEDICIÓN DE CAUDAL. 7

4.3.1 Aforo Volumétrico 7

4.4 METODOLOGÍA DE LA PRUEBA 7

4.4.1 Equipos y Materiales 8

5 INFORMACIÓN HIDROGEOLÓGICA DE LA ZONA 8

5.1 CONDICIONES DE LA ROCA QUE ALMACENA EL AGUA 8

5.2 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y LÍMITES GEOLÓGICOS DE LOS ACUÍFEROS. 11

6 MUESTREO EN CAMPO 12

6.1 PUNTO DE MUESTREO DE PRUEBA DE BOMBEO 12

6.1.1 Punto de Captación 12

7 RESULTADOS 13

7.1 RESULTADOS DE LA PRUEBA CONSTANTE 13

7.1.1 Resultados Punto 1 (Punto de Captación) 13

7.1.2 Cálculos Generales 13

7.1.3 Aforo de Caudal de Bombeo 14

7.1.4 Resultados de la Prueba de Bombeo. 14

7.1.5 Prueba de Recuperación 20

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 23

9 BIBLIOGRAFÍA 24

DATOS DE CAMPO PRUEBA DE BOMBEO 25

LISTADO DE TABLAS

TABLA 1 GEORREFERENCIACIÓN DEL POZO PROFUNDO 6
TABLA 2 SISTEMAS ACUÍFEROS PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO 9
TABLA 3. PUNTO DE MUESTREO 12
TABLA 4. CARACTERÍSTICAS DEL POZO. 13
TABLA 5 AFORO DE CAUDAL PRUEBA DE BOMBEO. 14
TABLA 6. RESULTADOS DE PRUEBA DE BOMBEO A CAUDAL CONSTANTE 14
TABLA 7. VALORES DE LA TRANSMISIVIDAD 18
TABLA 8 VALORES DE CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA EN DIFERENTES ROCAS 20
TABLA 9. RESULTADOS DE PRUEBA DE RECUPERACIÓN A CAUDAL CONSTANTE 20

LISTADO DE GRAFICOS

GRÁFICO 1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PREDIO 6
GRÁFICO 2. MAPA DE UNIDADES HIDROESTRATIGRAFICAS DE COLOMBIA 10
GRÁFICO 3. UBICACIÓN DE LA PROVINCIA HIDROGEOLÓGICA DE VALLE MEDIO DEL MAGDALENA 11
GRÁFICO 4 COMPORTAMIENTO DEL POZO DURANTE BOMBEO CONSTANTE 16
GRÁFICO 5. COMPORTAMIENTO DEL POZO DURANTE RECUPERACIÓN 21

LISTADO DE IMAGENES

IMAGEN 1. EQUIPOS Y MATERIALES. 8
IMAGEN 2. POZO PROFUNDO 12
IMAGEN 3 PRUEBA DE BOMBEO 13

1 INTRODUCCIÓN

El consumo de agua a nivel mundial se encuentra ligado a satisfacer las necesidades de la población. El uso del recurso hídrico se encuentra fraccionado en diferentes actividades sectoriales, como lo son el Domestico, industriales, agrícolas, producción de energía, actividades públicas, actividades deportivas, entre otras; Como resultante de estas actividades, se evidencia la inminente contaminación por la generación de aguas residuales, unas con más impacto que otras, pero con la similitud del causante de alteraciones fisicoquímicas a las fuentes receptoras del vertimiento.

El gobierno nacional, al percatarse de la problemática ambiental generada por la contaminación de las fuentes hídricas, ha ampliado esfuerzos con el objetivo de preservar este líquido vital, creando medidas normativas para el uso racional del agua en todos los procesos que conlleve la utilización de esta, además de incluir a nivel operativo tecnologías y herramientas que amplifiquen la protección de los recursos naturales afectados por las malas disposiciones de este líquido preciado.

2 JUSTIFICACIÓN

La evaluación de la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo forma parte de su manejo eficiente. La realización de pruebas de bombeo, suministran datos para la estimación de las características hidrogeológicas de los acuíferos y de la captación en donde se realiza dicha prueba, adicionalmente se han desarrollado métodos para el análisis de los datos obtenidos en las pruebas, funcionales para determinar condiciones de flujo y geología.

En la gestión de las aguas subterráneas es indispensable una correcta realización de las pruebas de bombeo y una adecuada evaluación de estas, tanto para obtener conocimientos de las variables hidrogeológicas como para tener control de los caudales de explotación.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Realizar una prueba bombeo constante en el pozo profundo del Aeródromo de Velásquez, ubicado en el municipio de Puerto Boyacá, Departamento de Boyacá para determinar las condiciones del Pozo Profundo.

3.2 Objetivos Específicos

- Determinar las condiciones del pozo del cual se capta el recurso hídrico para el Aeródromo de Velásquez.
- Analizar el comportamiento del pozo durante la prueba de bombeo a caudal constante.
- Verificar la capacidad específica del pozo, su coeficiente de almacenamiento y su transmisividad.

4 GENERALIDADES

4.1 Ubicación Geográfica del Predio de Estudio.

El Aeródromo de Velásquez se encuentra ubicado en el municipio de Puerto Boyacá, Departamento de Boyacá, de acuerdo como lo ilustra la imagen satelital, donde el pozo profundo registra las siguientes coordenadas geográficas.

Tabla 1 Georreferenciación del Pozo profundo

ELEMENTO	COORDENADAS PLANAS		PROFUNDIDAD (M)
	Norte	Este	
Punto de captación – Pozo Profundo	05°56'12.56"N	74°27'27.69"O	50

Fuente: El autor

Gráfico 1. Ubicación Geográfica del predio



Fuente: Google Earth 2022

4.2 Tecnologías de medición.

Para llevar a cabo este tipo de prueba de bombeo a pozo de captación de agua subterránea, se debe contar con las tecnologías apropiadas para la medición de cada condición del pozo de acuerdo con las normas y la regulación

colombiana adaptada de procedimientos estandarizados a nivel internacional y de acuerdo con el tipo de ensayo y la relación de las condiciones mínimas para tener en cuenta según las características del pozo a evaluar.

4.2.1 Clasificación de Tipo de Prueba de Bombeo

Antes de iniciar la prueba de bombeo es importante tener claramente definido la forma como serán tomados los datos, revisando detalladamente los recursos disponibles, los equipos, los requerimientos de la autoridad ambiental y el personal asignado; para este caso en el pozo profundo como fuente de captación que corresponde agua subterránea, el tipo de muestreo seleccionado es:

- **Caudal Constante**, Régimen permanente. Los niveles en el pozo de bombeo se estabilizan a partir de un tiempo y ya no varían con el bombeo. Esto implica que el acuífero actúa como mero transmisor de la recarga y que el bombeo no toma agua del almacenamiento. Se interpreta la evolución de los descensos de nivel en puntos de observación cercanos, no el descenso total.

4.3 Técnicas de Medición de caudal.

Consiste en la medición del volumen de agua que circula por un punto en un determinado tiempo a fin de conocer la cantidad de agua que fluye a través del tipo de fuente en estudio (tuberías, vertimientos, fuentes superficiales, entre otros); para ello empleamos diferentes métodos de aforo de acuerdo con el tipo de fuente, la característica del sitio y las condiciones de este, para este muestreo se seleccionaron los siguientes métodos de aforos:

4.3.1 Aforo Volumétrico.

Este método se aplica cuando la corriente o vertimiento presenta una caída de agua en la cual se pueda interponer un recipiente, el recipiente debe ser colocado bajo la corriente o vertimiento de tal manera que reciba todo el flujo, simultáneamente se activa el cronómetro para medir el tiempo que demora el llenado del recipiente colocado. Este proceso inicia en el preciso instante en que el recipiente se introduce a la corriente o caída del agua y se detiene en el momento en que se retira de ella.

Se toma un volumen de muestra cualquiera dependiendo de la velocidad de llenado y se mide el tiempo transcurrido desde que se introduce a la corriente o caída del agua, hasta que se retira de ella. El caudal se calcula de la siguiente manera:

$$Q = V / t$$

Dónde: Q = Caudal en litros por segundo, (L/s)
V = Volumen en litros, (L)
T = Tiempo en segundos, (s)

4.4 Metodología de La Prueba

Para el desarrollo de la prueba de bombeo se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Medición del nivel estático y dinámico.
- Medición de la profundidad del pozo.
- Toma de apuntes del descenso del agua en la prueba a caudal constante.
- Toma de apuntes recuperación del pozo.
- Análisis y Resultados.

4.4.1 Equipos y Materiales

Imagen 1. Equipos y Materiales.



Fuente: El autor

- GPS Garmin.
- Sonda piezométrica.
- Balde de 12L
- Cronometro

5 INFORMACIÓN HIDROGEOLÓGICA DE LA ZONA

5.1 Condiciones de la roca que almacena el agua

Las características hidrogeológicas son de gran importancia en el análisis del área de la influencia del pozo, en concordancia con el mapa hidrogeológico de Colombia (INGEOMINAS, 1989), la zona de estudio se encuentra ubicada en la Provincia Hidrogeológica Valle medio de Magdalena.

El acuífero donde se encuentra ubicado el Pozo del Aeródromo de Velásquez, se adopta la nomenclatura de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos (IAH) "Leyenda Internacional de los Mapas Hidrogeológicos" (UNESCO, 1983). Esta leyenda se basa en la asignación de categorías hidrogeológicas con base en el potencial de rocas y sedimentos para almacenar y transmitir agua subterránea, en función de la composición, permeabilidad y capacidad

específica de cada unidad litológica evaluada. En la tabla se muestra el sistema acuífero correspondiente a las unidades geológicas aflorantes en superficie.

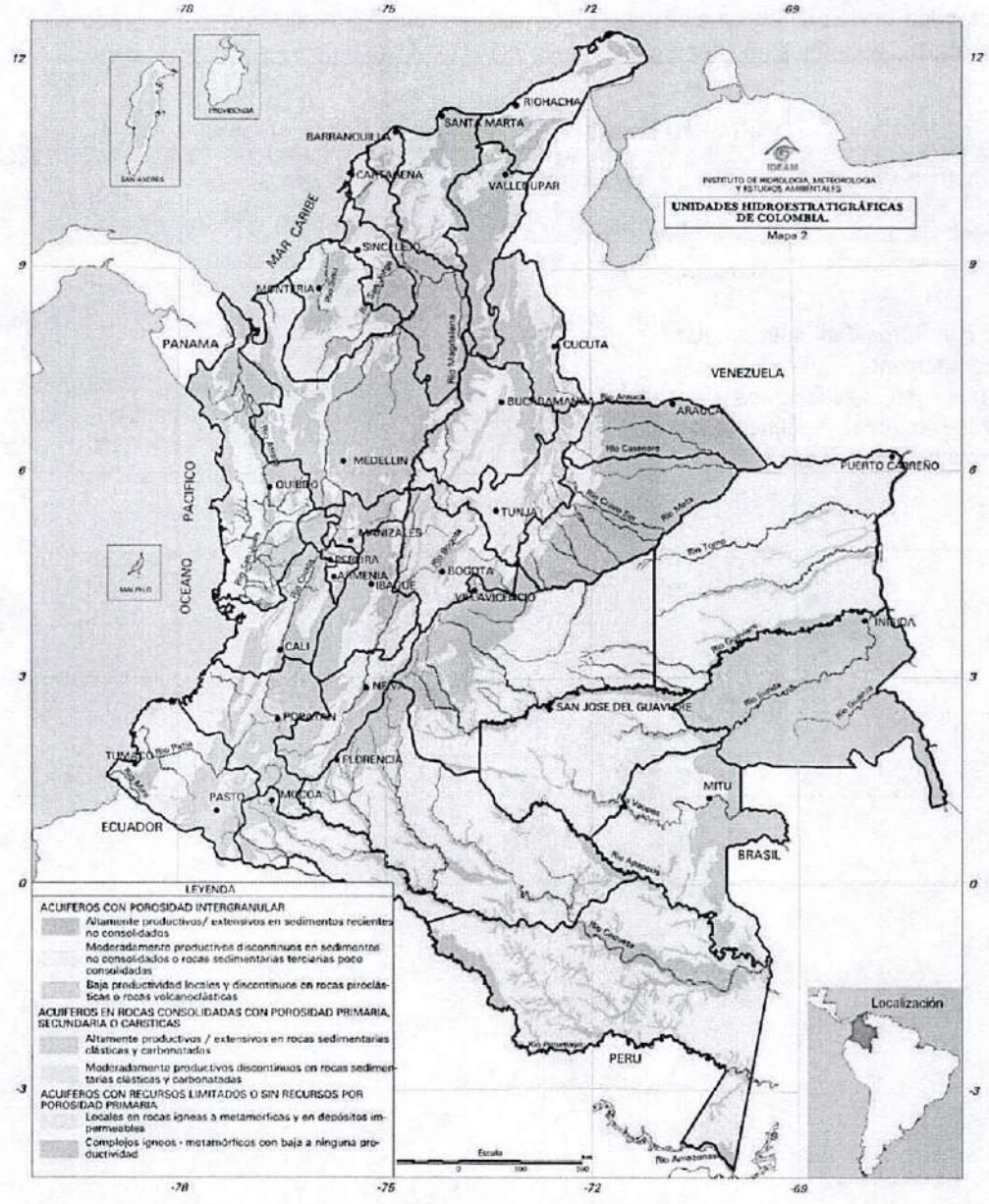
Tabla 2 Sistemas acuíferos presentes en el área de estudio

Sistema de Acuífero	Características de los Acuíferos	Unidades Hidrogeológicas
Sedimentos y rocas con flujo intergranular		
Acuíferos con Porosidad Intergranular - Moderadamente Productivos/ discontinuos en sedimentos no consolidados o rocas sedimentarias terciarias poco consolidadas.	En la cuenca del Valle Medio del Magdalena se extraen aguas subterráneas de depósitos de origen fluvial y lacustre y de acuíferos multicapas en sedimentos terciarios detríticos con un espesor productivo de más de 150 m (Aguas Subterráneas, 1998; Pérez y Valencia, 1977). Se estima una capacidad específica entre 3.0 l/s/m y 4,5 l/s/m (Pérez, Valencia, 1998).	Depósitos de origen fluvial a lacustre (30% de estratos arenosos) del terciario detrítico que forman acuíferos libres a confinados.

Fuente: TER S.A.S., 2018

ESPACIO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

Gráfico 2. Mapa de Unidades Hidroestratigraficas de Colombia



Fuente: IDEAM Estudio Nacional del Agua.

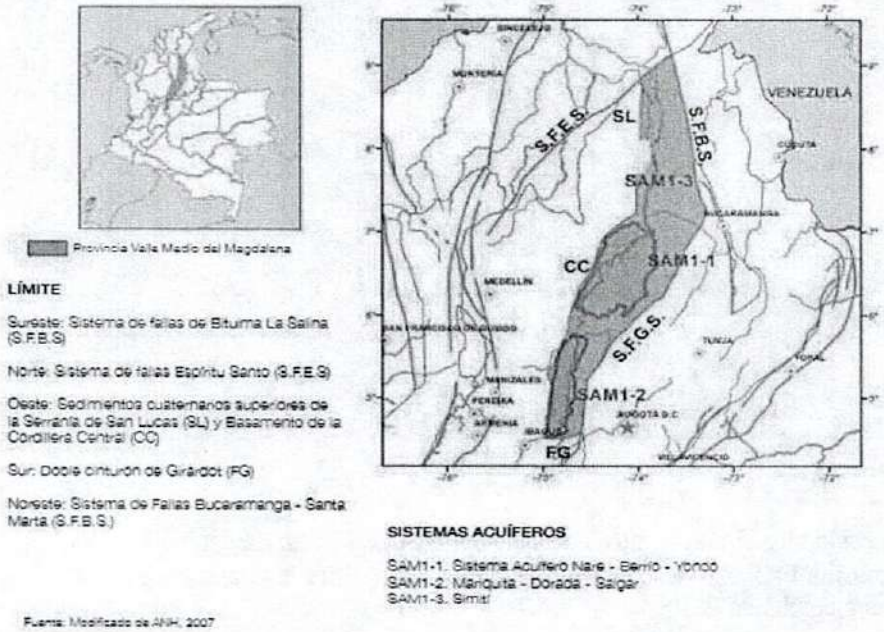
5.2 Localización geográfica y límites geológicos de los Acuíferos.

El Valle Medio del Magdalena se extiende en sentido sur norte desde las poblaciones de Piedras Gustaqui-- hasta el Banco. Los límites son tectónicos y coinciden con los trazos de las fallas de Ibagué al Sur y Murrucucú al norte. Esta cuenca ha sido poco estudiada desde el punto de vista hidrogeológico encontrándose aún en una fase de prospección muy localizada. (En Vargas, N.O., 2001).

Los límites estructurales del Valle Medio del Magdalena corresponden en el occidente a la Falla de Mulatos, al oriente al Sistema de Fallas La Salina, al sur la Falla de Ibagué y al norte la falla de Murrucucú. Se comporta como una cuenca intracordillerana, basculada hacia el oriente, con tendencia homoclinal, disturbada por algunos pliegue y falla (Pérez, Valencia. 1977). Ocupa una depresión estructural que se ha considerado como un semigraben basculado hacia el este donde limita con fallas inversas como La Salina.

Así, las rocas buzan hacia el este a partir de la Cordillera Oriental (Taborda, 1965). La distribución de los sedimentos pos paleocenos está marcada por rasgos estructurales que controlan sus límites. Así, "la falla de Bituima marca el límite oriental de los afloramientos del Grupo Honda (correlacionable con el Grupo Real) y a su vez la Falla de Honda constituye el límite oriental de la Formación Mesa" (Acosta y Obando, 1984). (En Vargas, N.O., 2001).

Gráfico 3. Ubicación de la provincia hidrogeológica de Valle Medio del Magdalena



Fuente: Modificado de ANH, 2007

Fuente: Modificado de ANH, 2007 - IDEAM. Estudio Nacional del Agua.

6 MUESTREO EN CAMPO

La prueba de bombeo fue realizada el día 24 de noviembre de 2022 en el Aeródromo de Velásquez, en la cual se posee un sistema de captación de agua subterránea con una profundidad de perforación total de 50 m.

6.1 Punto de muestreo de Prueba de Bombeo.

Para el caso de la prueba de bombeo se establece 1 punto de muestreo, según se describe en la siguiente tabla:

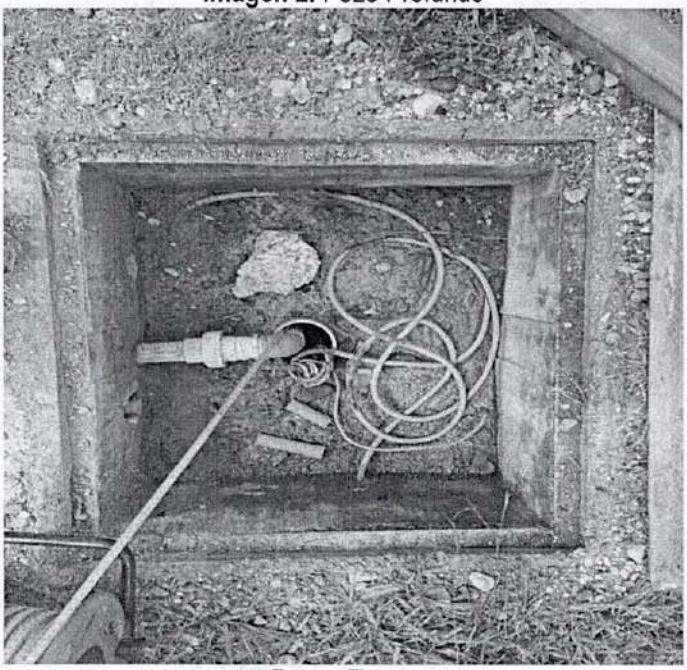
Tabla 3. Punto de Muestreo

PUNTO	NOMBRE DEL PUNTO
1	Punto de Captación (Pozo Profundo)

Fuente: El autor

6.1.1 Punto de Captación.

Imagen 2. Pozo Profundo



Fuente: El autor

El pozo profundo está ubicado en el municipio de Puerto Boyacá, departamento de Boyacá; el agua subterránea que se capta proviene del pozo de 50metros de profundidad. Para la captación del agua subterránea se tiene implementadas una bomba de 2 HP.

7 RESULTADOS

7.1 RESULTADOS DE LA PRUEBA CONSTANTE

7.1.1 Resultados Punto 1 (Punto de Captación).

Durante al muestreo se tomaron las medidas y los diferentes datos para determinar la capacidad específica del pozo, su coeficiente de almacenamiento y su transmisividad.

7.1.2 Cálculos Generales

De los resultados de la prueba de bombeo se obtuvo la siguiente información:

Tabla 4. Características del pozo.

Especificaciones Del Pozo	
Tipo de pozo	**Pozo profundo**
Profundidad (m)	50 m
Diámetro del pozo (pulg)	4 pulg
Nivel estático:	2,72 m
Nivel dinámico	4,84 m
Abatimiento específico:	2,12 m
Caudal constante:	1,36 L/s (117,504 m^3/d)

Fuente: Autor

Imagen 3 Prueba de bombeo



Fuente: Autor

7.1.3 Aforo de Caudal de Bombeo.

Para este caso el aforo fue puntual, con el fin de obtener el valor promedio que ingresa al sistema. El resultado de aforo se describe en la siguiente tabla:

Tabla 5 Aforo de Caudal prueba de Bombeo.

Escalón	Volumen (L)	Tiempo (s)	Caudal (Q)
100%	11	8,47	1,30
	11	7,88	1,40
	11	8,08	1,36
	11	7,92	1,39
	11	8,15	1,35
	11	7,97	1,38
	11	8,26	1,33
	11	8,10	1,36
	11	8,15	1,35
	11	8,01	1,37
Promedio			1,36

Fuente: El autor

7.1.4 Resultados de la Prueba de Bombeo.

Tabla 6. Resultados de Prueba de Bombeo a Caudal Constante

BOMBEO A CAUDAL CONSTANTE			
N° Lectura	Tiempo (min)	Nivel (m)	Abatimiento ΔH (m)
1	0,00	2,72	0
2	0,5	3,84	1,12
3	1	4,28	1,56
4	1,5	4,46	1,74
5	2	4,49	1,77
6	2,5	4,52	1,8
7	3	4,54	1,82
8	3,5	4,55	1,83
9	4	4,57	1,85
10	4,5	4,57	1,85
11	5	4,57	1,85
12	6	4,57	1,85

BOMBEO A CAUDAL CONSTANTE			
N° Lectura	Tiempo (min)	Nivel (m)	Abatimiento ΔH (m)
13	7	4,58	1,86
14	8	4,58	1,86
15	9	4,58	1,86
16	10	4,59	1,87
17	12	4,60	1,88
18	14	4,62	1,90
19	16	4,62	1,9
20	18	4,65	1,93
21	20	4,65	1,93
22	25	4,65	1,93
23	30	4,66	1,94
24	35	4,68	1,96
25	40	4,69	1,97
26	45	4,70	1,98
27	50	4,69	1,97
28	60	4,70	1,98
29	70	4,70	1,98
30	80	4,71	1,99
31	90	4,72	2,00
32	100	4,72	2,00
33	120	4,74	2,02
34	140	4,76	2,04
35	160	4,77	2,05
36	180	4,77	2,05
37	210	4,79	2,07
38	240	4,80	2,08
39	270	4,81	2,09
40	300	4,81	2,09
41	330	4,82	2,1
42	360	4,82	2,1
43	390	4,83	2,11
44	420	4,83	2,11
45	480	4,84	2,12

Fuente: El autor

Gráfico 4 Comportamiento del Pozo durante Bombeo Constante



Fuente: El Autor

Para la captación del agua subterránea tiene implementado una bomba sumergible para la extracción de agua, que utilizan para distribuir el agua a los tanques de almacenamiento.

7.1.4.1 Capacidad Específica del Pozo

Es la relación que existe entre el caudal que se obtiene de un pozo y el abatimiento producido y se expresa en unidades de caudal por longitud, [L3/T/L]. Este valor es constante para acuíferos confinados y variables para los acuíferos libres; es un término que representa el grado de eficiencia de un pozo ya que, de dos pozos perforados en una misma formación acuífera, el de menor capacidad específica tendrá menos eficiencia. El grado de eficiencia de un pozo lo determinaremos con base en la transmisividad y el coeficiente de almacenamiento de la formación acuífera, (con la cual podremos calcular un valor de la capacidad específica teórica) el valor de la capacidad específica real medida en el pozo.
Es la razón entre el caudal de bombeo (tasa de descarga) y el descenso (unidad de abatimiento) que este produce, medido dentro del pozo (litros por segundo por metro).

$$C_{especifica} = \frac{Q_{Bombeo}}{S}$$

$$C_{especifica} = \frac{1{,}36\ \text{L/s}}{2{,}12\ \text{m}} = 0{,}64\ \frac{L/s}{m}$$

7.1.4.2 Abatimiento Esperado

Bajo condiciones de extracción o inyección de un pozo, la carga hidráulica inicial en cualquier punto del acuífero cambia. En condiciones de extracción de un pozo, la distancia vertical entre la carga hidráulica inicial en un punto en el acuífero y la posición baja de la carga hidráulica para el mismo punto es llamado abatimiento. Para un acuífero libre el nivel del agua en el nivel freático está determinado por la distancia s (x, y, z, t), la cual es el abatimiento. Para el caso del acuífero confinado, el abatimiento es definido con respecto a la superficie piezométrica. Este descenso de niveles define la curva de abatimiento, por lo tanto, es claro que el abatimiento presente su menor valor en lejanías del pozo y el mayor valor en el pozo. La dimensión del abatimiento es la longitud [L]. El abatimiento es generalmente expresado en metros de agua.

Es importante conocer el abatimiento (S) que sufriría el nivel del agua en el pozo a cualquier caudal de explotación, en términos generales este valor se utiliza para aproximar el caudal potencial de bombeo para el pozo, teniendo en cuenta el abatimiento que podría sufrir según du diseño.

Del Pozo se recomienda extraer un caudal de acuerdo con las necesidades del proyecto y actividades a desarrollar, por medio de una electrobomba, de acuerdo con cada una de las necesidades hídricas de abatimiento esperados y la profundidad de instalación del equipo son:

$$Abatimiento\ (S)_{Esperado} = \frac{Q_{Bombeo}}{Q_{Especifico}}$$

$$(S)_{Esperado} = \frac{1{,}360\ \text{L/s}}{0{,}64\ \frac{L/s}{m}} = 2{,}12\ m$$

$$Profundidad\ Instalacion\ Bomba\ (P.I.B)_{Teorica} = S_{Esperado} + Nivel\ Estatico$$

$$(P.I.B)_{Teorica} = 2{,}12\ \text{m} + 2{,}72 = 4{,}84\ m$$

Durante las épocas de fuerte verano los niveles de agua a interior del pozo profundo pueden descender hasta un 17%, por esta razón y previniendo la disminución de la eficiencia del equipo de bombeo, es indispensable adicional un coeficiente de corrección delta (δ) equivalente a 1,30.

$$Profundidad\ Instalacion\ Bomba\ (P.I.B)_{Real} = \text{PIB}_T * \delta$$

$$PIB_{Real} = 4{,}84\ m * 1{,}30 = 6{,}29\ m$$

Al confrontar la PIB_{Real} con los espacios que se muestran en el estado mecánico del pozo, se evidencia que no existe una sección de filtro a dicha profundidad y se recomienda la instalación final de la bomba a una profundidad mayor a 6 m.

7.1.4.3 Transmisividad (T)

La transmisividad es el volumen de agua que atraviesa una banda de acuífero de ancho unitario en la unidad de tiempo y bajo la carga de un metro, es representativa de la capacidad que tiene el acuífero para ceder agua.
Se tiene en cuenta la diferencia de **ΔS** en un ciclo logarítmico. Para determinar este valor se toman dos datos de tiempo sobre el grafico **s** vs **t** y se anota el abatimiento que corresponde a esos tiempos. Luego se realiza una resta entre los abatimientos, esa diferencia es conocida como **ΔS.**

$$Transmisividad\ (T) = 0.183 \frac{Q}{\Delta S}$$

Siendo:

Q: Caudal de bombeo (m^3/dia)
ΔS: Diferencia de Abatimiento de un ciclo logarítmico, en metros. (S2 – S1)
ΔS = S2 – S1 = 1,87 – 1,85
ΔS = 0,02

$$T = 0{,}183\ \frac{117{,}504\ \mathrm{m3/d}}{0{,}02\ m} = 1075{,}16\ \frac{m^2}{dia} - m$$

Las apreciaciones de los valores de Transmisibilidad que se pueden obtener se califican como en la siguiente imagen.

Tabla 7. Valores de la Transmisividad

T (m^2 / dia)	Calificación estimativa	Posibilidades del acuífero
T < 10	Muy baja	Pozos de menos de 1 l/s con 10 m de depresión teórica.
10 < T < 100	Baja	Pozos entre 1 y 10 l/s con 10 m de depresión teórica
100 < T < 500	Media a Alta	Pozos entre 10 y 50 l/s con 10 m de depresión teórica
500 < T 1.000	Alta	Pozos entre 50 y 100 l/s con 10 m de depresión teórica
T > 1.000	Muy Alta	Pozos superiores a 100 l/s con 10 m de depresión teórica

7.1.4.4 Coeficiente de Almacenamiento (S)

Es el volumen de agua que puede ser liberado por un prisma vertical del acuífero, de sección igual a la unidad y altura del espesor saturado, si se produce un descenso unidad del nivel piezométrico.

$$\text{Coeficiente de almacenamiento (S)} = \frac{2{,}25\text{T}.\,t_o}{r^2}$$

$$\text{Coeficiente de almacenamiento (S)} = \frac{2{,}25(1075{,}16) * (0{,}05)}{1\text{m}^2} = 120{,}96$$

7.1.4.5 Radio de Influencia

El Radio de Influencia es la distancia que existe desde el centro del pozo y/o aljibe, hasta el límite del cono de depresión de abatimiento. La ecuación para determinar el radio de influencia es la siguiente:

$$\boldsymbol{Ro = (2,25 * T * \frac{t}{E})^{1/2}}$$

Donde:
Ro: Radio de Influencia en m
T: Transmisividad en m2/día-m
t: Tiempo de bombeo
E: Coeficiente de Almacenamiento

$$\boldsymbol{Ro = (2,25 * 1075,16 * \frac{480}{120,96})^{1/2}}$$

$$\boldsymbol{Ro} = 97{,}98m$$
$$\boldsymbol{Ro} = 0{,}097\ km$$

7.1.4.6 Conductividad hidráulica

Cálculo de la Conductividad Hidráulica (Permeabilidad):

$$\mathbf{K = \frac{T}{m}}$$

Dónde:
K: Conductividad Hidráulica (m/día)
T: Transmisividad en m3/día-m
m: Espesor Saturado en m

Espesor Saturado = Profundidad del pozo – Nivel estático
= 50 m – 2,72 m = **47,28 m**

$$\mathbf{K} = \frac{1075{,}16\ \frac{m^2}{dia} - m}{47{,}28\ \text{m}}$$

K = 22,74 m/día

Tabla 8 Valores de conductividad hidráulica en diferentes Rocas

Roca	K (m/día)	Grado de permeabilidad	Tipo de formación
Grava limpia	1000	Buena – Muy buena	Permeable
Arena gruesa limpia	10 - 1000	Buena - Muy buena	Permeable
Mezcla de arena	5 – 10	Mala	Semi impermeable
Arena fina	1 – 5	Mala	Semi impermeable
Arena limosa	0.1 – 2	Mala	Semi impermeable
Limo	0.001 – 0.5	Mala	Semi impermeable
Arcilla	< 0.001	Nula	Impermeable

Fuente: Vélez (2004)

7.1.5 Prueba de Recuperación

Etapa de la prueba de bombeo que consiste en medir y registrar la evolución de los niveles del agua en ascenso, tanto en el pozo principal como en el(los) pozo(s) de observación si existe(n), hasta llegar a una profundidad muy cercana al nivel estático.

Tabla 9. Resultados de Prueba de Recuperación a Caudal Constante

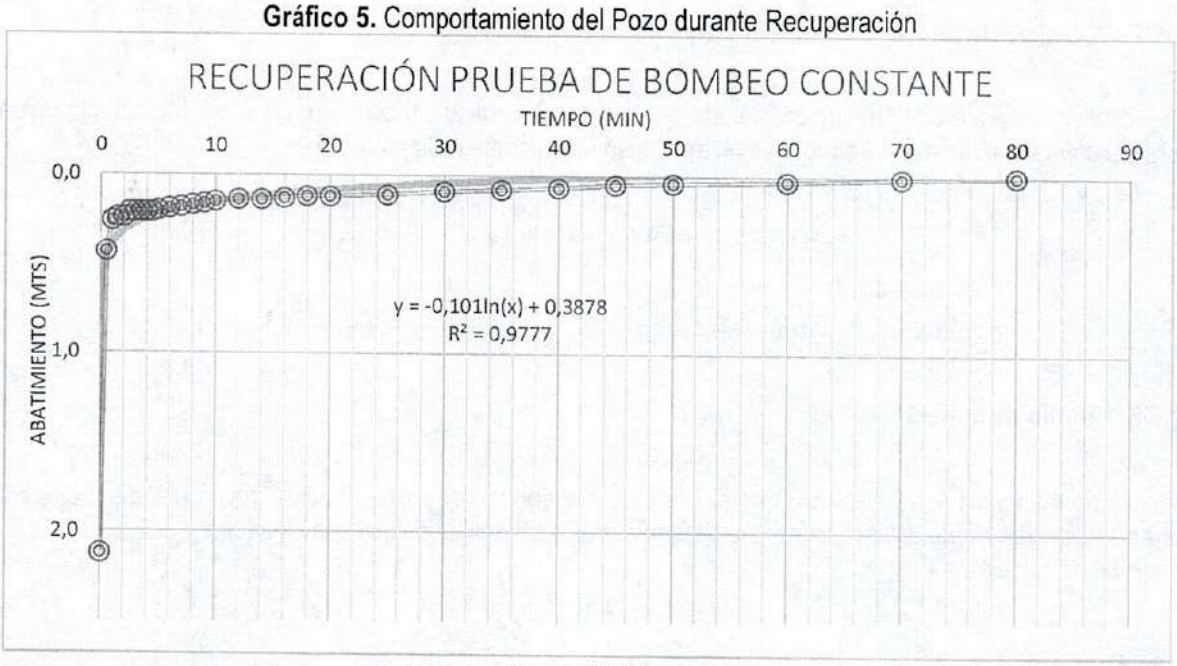
RECUPERACIÓN			
N° Lectura	Tiempo (min)	Nivel (m)	Abatimiento ΔH (m)
1	0	4,84	2,12
2	0,5	3,15	0,43
3	1	2,98	0,26
4	1,5	2,96	0,24
5	2	2,96	0,24
6	2,5	2,93	0,21
7	3	2,93	0,21
8	3,5	2,93	0,21
9	4	2,93	0,21
10	4,5	2,93	0,21
11	5	2,92	0,20
12	6	2,91	0,19
13	7	2,9	0,18
14	8	2,89	0,17
15	9	2,88	0,16
16	10	2,87	0,15
17	12	2,86	0,14
18	14	2,86	0,14
19	16	2,85	0,13

RECUPERACION			
N° Lectura	Tiempo (min)	Nivel (m)	Abatimiento ΔH (m)
20	18	2,84	0,12
21	20	2,84	0,12
22	25	2,83	0,11
23	30	2,81	0,09
24	35	2,8	0,08
25	40	2,79	0,07
26	45	2,77	0,05
27	50	2,76	0,04
28	60	2,75	0,03
29	70	2,73	0,01
30	80	2,72	0,00

Fuente: El Autor

Todas las muestras medidas arrojaron los resultados correspondientes al punto de medición y reflejan el estado actual de las condiciones del pozo profundo en estudio.

Gráfico 5. Comportamiento del Pozo durante Recuperación



Fuente: El Autor

7.1.5.1 Transmisividad (T)

La transmisividad es el volumen de agua que atraviesa una banda de acuífero de ancho unitario en la unidad de tiempo y bajo la carga de un metro, es representativa de la capacidad que tiene el acuífero para ceder agua.
Se tiene en cuenta la diferencia de **ΔS** en un ciclo logarítmico. Para determinar este valor se toman dos datos de tiempo sobre el grafico **s** vs **t** y se anota el abatimiento que corresponde a esos tiempos. Luego se realiza una resta entre los abatimientos, esa diferencia es conocida como **ΔS.**

$$Transmisividad\ (T) = 0{,}183\frac{\mathrm{Q}}{\Delta S}$$

Siendo:
Q: Caudal de bombeo (m^3/dia)
ΔS: Diferencia de Abatimiento de un ciclo logarítmico, en metros. (S2 – S1)
ΔS = S2 – S1 =0,21 – 0,18
ΔS =0,03

$$T = 0{,}183\ \frac{117{,}504\ \mathrm{m3/d}}{0{,}03\ m} = 716{,}77\ m^2/dia$$

7.1.5.2 Coeficiente de Almacenamiento (S)

Es el volumen de agua que puede ser liberado por un prisma vertical del acuífero, de sección igual a la unidad y altura del espesor saturado, si se produce un descenso unidad del nivel piezométrico.

$$Coeficiente\ de\ almacenamiento\ (S) = \frac{2{,}25T.\ t_o}{r^2}$$

$$Coeficiente\ de\ almacenamiento\ (S) = \frac{2{,}25(716{,}77\ ).\ (0{,}05)}{1m^2} = 80{,}64$$

7.1.5.3 Radio de Influencia

El Radio de Influencia es la distancia que existe desde el centro del pozo y/o aljibe, hasta el límite del cono de depresión de abatimiento. La ecuación para determinar el radio de influencia es la siguiente:

$$\boldsymbol{Ro = (2{,}25 * T * \frac{t}{E})^{1/2}}$$

Donde:
Ro: Radio de Influencia en m
T: Transmisividad en m3/día-m
t: Tiempo de bombeo

E: Coeficiente de Almacenamiento

$$Ro = (2{,}25 * 716{,}77 * \frac{480}{80{,}64})^{1/2}$$

Ro = 97,98 m
Ro = 0,097 km

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Realizado el proceso de medición y analizado los datos en el predio donde funciona el sistema de captación del pozo profundo ubicado en el Aeródromo de Velásquez en el municipio de Puerto Boyacá se puede concluir lo siguiente:

En cuanto al prueba de bombeo constante:

- La Transmisividad en la prueba de bombeo del pozo arrojo un valor de 1075,16 m2/día-m, lo cual hace alusión calificativa del pozo >1000 con capacidad de acuífero superior a 100 l/s con 10 m de depresión teórica.
- El Coeficiente de Almacenamiento fue de 120,96 y el Radio de Influencia de 97,98 m. Así mismo presenta una conductividad hidráulica de 22,74 m/día características de roca tipo Arena gruesa limpia con un tipo de formación permeable.
- La Transmisividad en la recuperación del pozo arrojo un valor de 716,77 m2/día, el Coeficiente de Almacenamiento fue de 80,64 y el Radio de Influencia de 3428,57 m.

El rendimiento del Pozo es alto teniendo en cuenta que al bombear el caudal de agua subterránea durante la prueba de bombeo no se precisan mayores descensos de nivel y el nivel de recuperación se realiza casi de manera inmediata.

Los resultados de las pruebas de Bombeo pueden variar por condiciones del clima, variaciones del acuífero, cambios en el sistema de captación y condiciones externas.

9 BIBLIOGRAFÍA

Colombia; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decreto 1541 de 1978 "Procedimientos para otorgar concesiones de agua superficiales y subterráneas".

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decreto 3930 de 2010 que establece las disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico.

IDEAM. Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas.

APHA, AWWA, WPCF. (2005) Standard Methods for Examination of Water and Wastewater.19th Ed. 1995.

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA: Programa De Ingeniería Civil Especialización En Recursos Hídricos, César Andrés Hernández Cadena; Leandro Morales Parrado; Gilberto Mosquera Tirado. Diagnóstico Hidráulico de las captaciones de aguas subterráneas en el municipio de Puerto Boyacá – departamento de Boyacá (2014).

Norma Técnica Colombiana, (NTC 5539); Pozos Profundos De Agua.

Elaborado por:	Aprobado por:
Ing. Clara Milena Valiente Triana Profesional Esp. de INTACMA SAS	**Ing. Luis Octavio López** Profesional Esp. De INTACMA SAS

DATOS DE CAMPO PRUEBA DE BOMBEO 1

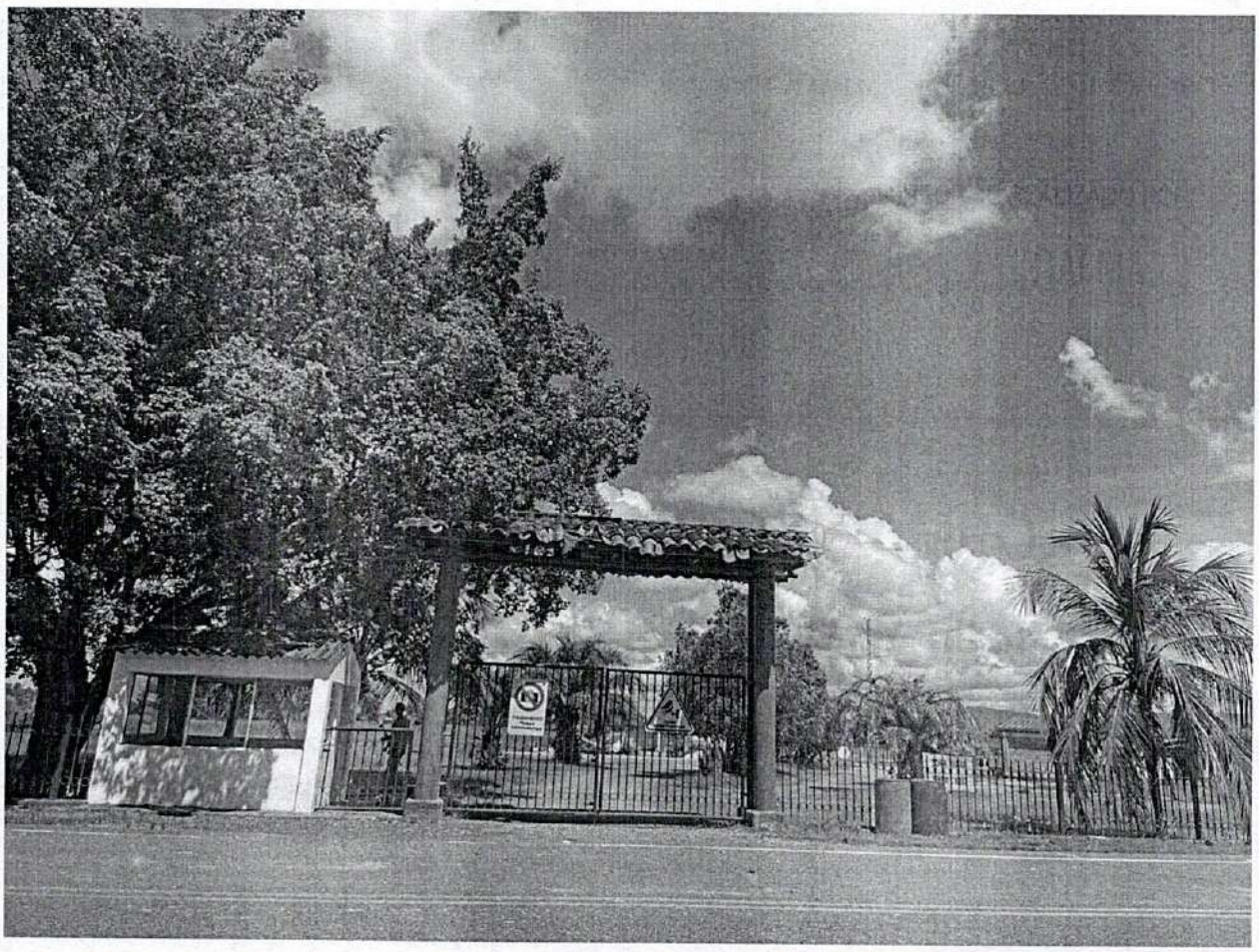
Tipo de prueba:	Constante	**Proyecto:**	AERÓDROMO DE VELÁSQUEZ
Medición de caudal:	volumétrico	**Medidas:**	Bombeo y Recuperación
		Fecha	24 de noviembre 2022

BOMBEO				CAUDAL		RECUPERACION		
N° Lectura	**Tiempo (min)**	**Nivel (m)**	**Abatimiento ΔH (m)**	**Caudal (L/seg)**	**Caudal (m3/día)**	**Tiempo (min)**	**Nivel (m)**	**Abatimiento ΔH (m)**
1	0,00	2,72	0	1,36	117,50	1	0	4,84
2	0,5	3,84	1,12	1,36	117,504	2	0,5	3,15
3	1	4,28	1,56	1,36	117,504	3	1	2,98
4	1,5	4,46	1,74	1,36	117,504	4	1,5	2,96
5	2	4,49	1,77	1,36	117,504	5	2	2,96
6	2,5	4,52	1,8	1,36	117,504	6	2,5	2,93
7	3	4,54	1,82	1,36	117,504	7	3	2,93
8	3,5	4,55	1,83	1,36	117,504	8	3,5	2,93
9	4	4,57	1,85	1,36	117,504	9	4	2,93
10	4,5	4,57	1,85	1,36	117,504	10	4,5	2,93
11	5	4,57	1,85	1,36	117,504	11	5	2,92
12	6	4,57	1,85	1,36	117,504	12	6	2,91
13	7	4,58	1,86	1,36	117,504	13	7	2,9
14	8	4,58	1,86	1,36	117,504	14	8	2,89
15	9	4,58	1,86	1,36	117,504	15	9	2,88
16	10	4,59	1,87	1,36	117,504	16	10	2,87
17	12	4,60	1,88	1,36	117,504	17	12	2,86
18	14	4,62	1,90	1,36	117,504	18	14	2,86
19	16	4,62	1,9	1,36	117,504	19	16	2,85
20	18	4,65	1,93	1,36	117,504	20	18	2,84
21	20	4,65	1,93	1,36	117,504	21	20	2,84
22	25	4,65	1,93	1,36	117,504	22	25	2,83
23	30	4,66	1,94	1,36	117,504	23	30	2,81
24	35	4,68	1,96	1,36	117,504	24	35	2,8
25	40	4,69	1,97	1,36	117,504	25	40	2,79
26	45	4,70	1,98	1,36	117,504	26	45	2,77
27	50	4,69	1,97	1,36	117,504	27	50	2,76
28	60	4,70	1,98	1,36	117,504	28	60	2,75
29	70	4,70	1,98	1,36	117,504	29	70	2,73
30	80	4,71	1,99	1,36	117,504	30	80	2,72
31	90	4,72	2,00	1,36	117,504	-	-	-
32	100	4,72	2,00	1,36	117,504	-	-	-
33	120	4,74	2,02	1,36	117,504	-	-	-
34	140	4,76	2,04	1,36	117,504	-	-	-
35	160	4,77	2,05	1,36	117,504	-	-	-
36	180	4,77	2,05	1,36	117,504	-	-	-
37	210	4,79	2,07	1,36	117,504	-	-	-
38	240	4,80	2,08	1,36	117,504	-	-	-
39	270	4,81	2,09	1,36	117,504	-	-	-
40	300	4,81	2,09	1,36	117,504	-	-	
41	330	4,82	2,1	1,36	117,504	-	-	-

42	360	4,82	2,1	1,36	117,504	-	-	-
43	390	4,83	2,11	1,36	117,504	-	-	-
44	420	4,83	2,11	1,36	117,504	-	-	-
45	480	4,84	2,12	1,36	117,504	-	-	-

INFORME REALIZADO PARA: LA NACION-MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL-FUERZA AEREA COLOMBIANA-CACOM 1	PRUEBA DE INFILTRACION – AERÓDORMO DE VELÁSQUEZ	INFORME REALIZADO POR: INTACMA S.A.S
	NOVIEMBRE 2022	

INFORME TÉCNICO DE CAMPO – PRUEBAS DE INFILTRACIÓN



PUERTO BOYACÁ – BOYACÁ
2022

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION 3
2. GLOSARIO 4
3. METODOLOGIA PARA LAS PRUEBAS DE INFILTRACION 5
4. PRUEBAS DE INFILTRACION 7
   4.1. Materiales requeridos 7
5. LOCALIZACIÓN DE LOS APIQUES 8
6. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE INFILTRACIÓN 9
   6.1. Prueba de Infiltración -Punto 1 9
      6.1.1. Cálculos 10
   6.2. Prueba de Infiltración -Punto 2 12
      6.2.1. Cálculos 13
7. CONCLUSIONES 15
8. REGISTRO FOTOGRAFICO 16

1. INTRODUCCION

La incorrecta disposición final de las aguas residuales genera impacto negativo tanto en el suelo como en aguas superficiales y profundas que al entrar en contacto con el ser humano puede llegar a afectar su salud. Son muchas las enfermedades provocadas por el consumo de aguas contaminadas o alimentos preparados con estas como las gastrointestinales. La eficaz disposición de aguas negras debe reunir las siguientes condiciones: No debe producir olores ni aspectos ofensivos a la vista. No debe contaminar ninguna fuente de aguas claras. No debe permitir el acceso a ninguna clase de insectos, roedores y animales; Lo más importante no se debe violar las regulaciones consignadas en el código sanitario. El mejor método para la disposición y tratamiento final de las aguas residuales es el uso del alcantarillado de correcto diseño y funcionamiento. En muchas zonas rurales y suburbanas no se es posible disponer de este método, por esta razón se ve la necesidad de instalar sistemas para el tratamiento, que sean adaptados al medio, que se utilice el terreno como sistema de tratamiento que requieren poca operación y su mantenimiento realizado por los propietarios y/o usuarios.

2. GLOSARIO

AGUAS NEGRAS: Provenientes de inodoros, es decir, aquellos que transportan excrementos humanos y orina, ricas en solidos suspendidos, nitrógeno y coniformes fecales.

AGUAS GRISES: Provenientes de tinas, duchas, lavamanos y lavadoras, que aportan solidos suspendidos, fosfatos, grasas y coliformes fecales, esto es, aguas residuales domésticas, excluyendo las de los inodoros.

APIQUES: Son una de las técnicas de prospección empleadas para facilitar el reconocimiento geotécnico, estudios edafológicos o pedológicos de un terreno. Son excavaciones de profundidad pequeña mediana, Las calicatas permiten: Una inspección visual del terreno "in situ" Toma de muestras Realización de algún ensayo de campo.

INFILTRACIÓN: Se define como el proceso por el cual el agua penetra por la superficie del suelo y llega hasta sus capas inferiores. Muchos factores del suelo afectan el control de la infiltración, así como también gobiernan el movimiento del agua dentro del mismo y su distribución durante y después de la infiltración. (Vélez, m., Vélez., j. 202. Capítulo 8: infiltración. Universidad Nacional de Colombia, unidad de Hidráulica.)

PERMEABILIDAD: Es la capacidad que tiene un material para permitir el paso del agua. Los materiales permeables son aquellos que tienen poros en su estructura. Estos poros deben, además, estar conectados entre sí para permitir la circulación del agua. Las arcillas son materiales muy porosos, pero, al ser poros muy pequeños el agua no circula, por lo que son materiales impermeables. En condiciones normales, el agua se infiltra en un suelo hasta encontrar un material impermeable. En este lugar comienza a acumularse el agua, ocupando todos los poros del material. La zona ocupada por agua se llama zona de Saturación o acuífero. El nivel superior de esta zona se denomina nivel freático.

TASA DE INFILTRACIÓN: Flujo de agua que penetra en el suelo por unidad de tiempo.

CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN: Se define como el nivel máximo de agua que un suelo puede absorber dependiendo de sus propiedades físicas y del estado de humedad antecedente a la precipitación.

3. METODOLOGIA PARA LAS PRUEBAS DE INFILTRACION

El tipo de prueba de permeabilidad útil en cada caso particular depende de numerosos factores, tales como tipo de material, localización del nivel freático y homogeneidad o heterogeneidad de los distintos estratos del suelo, en cuanto a permeabilidad se refiere. La tasa de permeabilidad es influenciada principalmente por las propiedades del suelo y también por el gradiente de humedad del mismo. El tamaño y la forma como están distribuidos los espacios porosos en el suelo, afectan notoriamente la tasa de entrada del agua al suelo. Suelos de textura gruesa o suelos cuyas partículas se encuentran convenientemente agregadas, poseen espacios porosos relativamente grandes y por consiguiente son suelos de elevadas tasas de infiltración. Ocurre lo contrario en suelos donde el espacio poroso ha sido reducido bien por compactación o por destrucción de los agregados del suelo. Mientras más poroso sea el suelo mayor efectividad se consigue en la penetración del líquido; sin embargo, los terrenos formados por poros grandes son inefectivos como filtros de las partículas pequeñas y los formados por poros muy pequeños prácticamente son impermeables.

Kostiakov, en 1932 (Ravi y Williams, 1998) propuso las siguientes ecuaciones de carácter empírico para estimar la tasa de infiltración y la infiltración acumulada:

$$F(t) = Kt^{a}$$

$$f(t) = Kat^{a-1}$$

donde K y a son los parámetros del modelo, que cumplen las restricciones $K > 0$ y $0 < a < 1$. Es de notar que la ecuación (3) tiende a 0 cuando t tiende a infinito, por lo que el modelo no suele dar buenos resultados para periodos extendidos. Además, para las restricciones mencionadas, la expresión (3) queda indeterminada para $t = 0$, esto es, no es posible definir la tasa inicial de infiltración. En razón de ello se propusieron diversas modificaciones al modelo de Kostiakov, en particular el denominado método de Kostiakov modificado (Al-Azawi, 1985), método de Lewis-Kostiakov (Ahuja et al, 2007) o método de Mecenzev (Ravi y Williams, 1998), que incluye como parámetro adicional la tasa base de infiltración.

$$F(t) = f_b t + Kt^{a}$$

$$f(t) = f_b + Kat^{a-1}$$

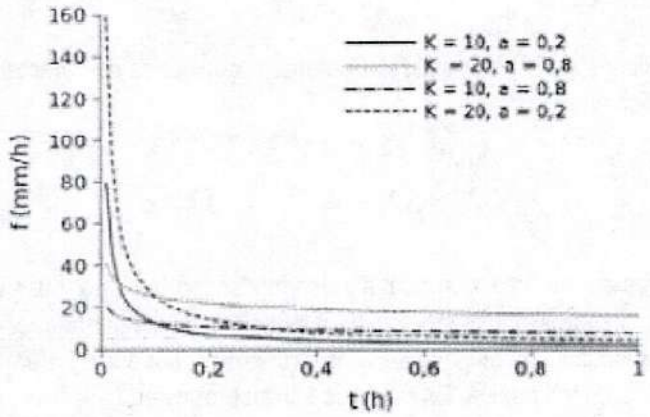
A pesar de las ventajas mencionadas de las versiones modificadas, es usual aún encontrar aplicaciones de las ecuaciones originales de Kostiakov debido principalmente a su simplicidad matemática y, a causa de ello, a que mediante la aplicación de logaritmos a ambos miembros de la expresión se obtiene una relación lineal en un papel doble logarítmico:

$$\ln F(t) = \ln K + a \ln t$$

Lo que permite encontrar gráficamente, o a través de una simple herramienta de regresión lineal, los parámetros del modelo, ya que ln K es la ordenada al origen y a la pendiente de la recta de regresión en papel log-log.

A diferencia de otros modelos, como el de Horton utilizados como métodos de ajuste para las pruebas de infiltración, por ejemplo, donde los parámetros tienen una correlación directa con alguna propiedad de la **función** f(t), los parámetros K y a del modelo de Kostiakov impactan tanto en el valor de la tasa inicial de infiltración (entendida como el valor de f para un tiempo positivo suficientemente pequeño) como en la infiltración base (entendiendo como tal el valor mínimo que alcanza f(t) en un intervalo de tiempo finito). En la Figura 1 se muestran diversas curvas de la función f(t) para distintos valores de los parámetros K y a. Puede observarse que, a igualdad de K, si a aumenta, la tasa de infiltración inicial disminuye y la tasa base de infiltración aumenta; y que, a igualdad de a, si K aumenta tanto la tasa inicial como la final de infiltración aumentan (K representa un factor de escala). Para el modelo de Lewis-Kostiakov, el comportamiento es similar, pero al sumarse la constante fb se establece como tasa mínima absoluta ese propio valor.

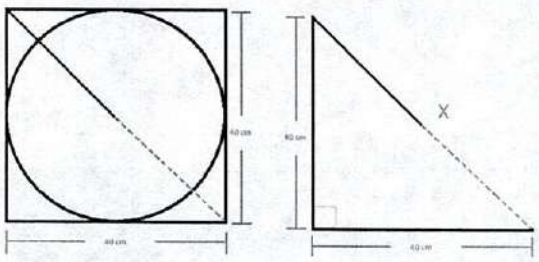
Ilustración 1. Tasa de infiltración según el modelo de Kostiakov para distintos valores de sus parámetros



4. PRUEBAS DE INFILTRACION

La prueba se desarrolló el día 24 de noviembre de 2022 a cargo de Intacma S.A.S., quien desarrollo las siguientes actividades:

- Excavación de dos (2) apiques dentro del área prevista para el campo de infiltración.
- Cada apique se excavo con las siguientes medidas: 40 cm x 40 cm x 50cm de profundidad



$$X^2 = 40^2 + 40^2$$
$$X^2 = 1600 + 1600$$
$$\sqrt{x^2} = \sqrt{3200}$$
$$x = 56.5\ cm$$
$$x = \frac{56.5}{2}$$
$$Radio = 28.2\ cm$$

- Se procedió a llenar con agua limpia cada apique hasta saturarlo
- La prueba se realizó a un flujo variable por descenso de la superficie del agua dentro de la perforación (altura de lámina de agua 30 cm respectivamente), tomando nota del tiempo que gasta en descender con intervalos variables hasta llegar a los 60 minutos.

4.1. Materiales requeridos

- ✓ Pala
- ✓ Barra
- ✓ Balde
- ✓ Cronometro

- ✓ Regla en acero
- ✓ Cinta métrica
- ✓ Gps Garmin
- ✓ Formato de recolección de datos

5. LOCALIZACIÓN DE LOS APIQUES

La excavación de los dos (2) apiques se realizaron dentro del área prevista para el campo de infiltración. A continuación, se presentan las coordenadas geográficas donde se realizó la prueba:

Tabla 1. Coordenadas del sitio de la prueba

PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS
PUNTO 1	N: 5°56'09.48" W: 74°27'28.84"
PUNTO 2	N: 5°56'09.59" W: 74°27'29.48"

Ilustración 2. Localización puntos de muestreo



Fuente: Google Earth 2022

6. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE INFILTRACIÓN

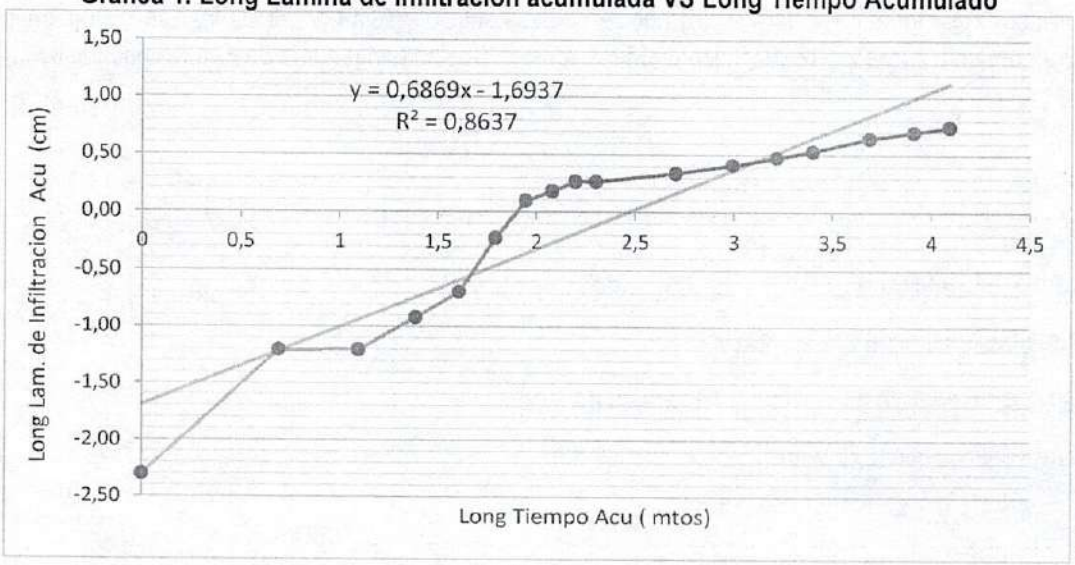
6.1. Prueba de Infiltración -Punto 1

Tabla 2. Datos de la prueba -Punto 1 Método Kostiakov

TIEMPO (min)	TIEMPO ACUMULADO (min)	Log. TIEMPO ACUMULADO	LECTURA (cm)	LAMINA DE INFILTRACION (cm)	LAMINA DE INFILTRACION ACUMULADA (cm)	Long. LAMINA DE INFILTRACION ACUMULADA.	CAPACIDAD DE INFILTRACION (cm/min)
0	0	0	30				
1	1	0	29,9	0,1	0,1	-2,30	5,44
1	2	0,693	29,7	0,2	0,3	-1,20	8,76
1	3	1,099	29,7	0	0,3	-1,20	11,57
1	4	1,386	29,6	0,1	0,4	-0,92	14,10
1	5	1,609	29,5	0,1	0,5	-0,69	16,43
1	6	1,792	29,2	0,3	0,8	-0,22	18,62
1	7	1,946	28,9	0,3	1,1	0,10	20,70
1	8	2,079	28,8	0,1	1,2	0,18	22,69
1	9	2,197	28,7	0,1	1,3	0,26	24,61
1	10	2,303	28,7	0	1,3	0,26	26,45
5	15	2,708	28,6	0,1	1,4	0,34	34,95
5	20	2,996	28,5	0,1	1,5	0,41	42,58
5	25	3,219	28,4	0,1	1,6	0,47	49,64
5	30	3,401	28,3	0,1	1,7	0,53	56,26
10	40	3,689	28,1	0,2	1,9	0,64	68,55
10	50	3,912	28,0	0,1	2	0,69	79,91
10	60	4,094	27,9	0,1	2,1	0,74	90,57

Fuente: Autor

Grafica 1. Long Lamina de infiltración acumulada VS Long Tiempo Acumulado



Fuente: Autor

6.1.1. Cálculos

- **Tasa de infiltración (T)**

$$Q= 315.5 * (h/t)^{1/2}$$

Dónde:

Q= tasa de infiltración en L/m2-día

h= descenso del nivel de agua en el tiempo de la prueba (mm)

t= tiempo demandado para el descenso del nivel de agua expresado en segundos

$$Q= 315.5 * (21 \text{ mm} / 3600 \text{ seg})^{½}$$

$$Q= 24.096 \text{ L/m}^2\text{-día}$$

- **Coeficiente de permeabilidad (K)**

Se entiende por permeabilidad a la facilidad de movimiento de flujo a través de un medio poroso. La permeabilidad puede definirse como velocidad de flujo producida por un gradiente hidráulico unitario. El valor del coeficiente de permeabilidad (k) se toma como una medida de resistencia al flujo medida por el suelo. Este se determinó con la expresión propuesta por la Sociedad Suiza de Mecánicas de Suelos e Ingeniería de Fundaciones así:

$$\mathrm{K} = \frac{d * h}{32 * \mathrm{h}_m * \mathrm{t}}$$

Por lo tanto:

h: Descenso del agua (cm)

h_m: Altura media del agua en la excavación

t: Tiempo que demora en descender el agua la altura h (s)

d: Diámetro equivalente de una excavación circular (cm)

Se obtiene:

$$K = \frac{28.2\ cm\ x\ 2.1\ cm}{32\ x\ 28.9\ \text{cm}\ \ x\ 3600\ \text{s}}$$

$$K = \ 1.77\ \text{x}\ 10^{-5}\ cm/seg$$

A continuación, en la siguiente tabla se presenta la clasificación del tipo de terreno:

Tabla 3. Clasificación del tipo de terreno según permeabilidad

TIPO DE TERRENO	PERMEABILIDAD K (cm/s)
Grava	10^{-1} - 10^{-2}
Arena Gruesa	10^{-3}
Arena Mediana	10^{-3} - 10^{-4}
Arena Fina	10^{-4} - 10^{-5}
Arena Limosa	10^{-5}-10^{-6}
Arcilla Limosa	10^{-7}-10^{-9}
Arcilla	10^{-9}

A través de la anterior tabla y teniendo en cuenta la permeabilidad, se puede determinar que el tipo de terreno del punto 1 es Arena Limosa.

Por otro lado, expresando el coeficiente de permeabilidad en cm/h se tiene un K de 0,06 cm/h, lo cual a través de la clasificación de la permeabilidad indica que el punto 1 tiene una permeabilidad muy lenta.

Tabla 4. Clasificación de permeabilidad (cm/h)

CLASIFICACIÓN	PERMEABILIDAD (cm/h)
Muy Lenta	menos de 0,15
Lenta	0,15 - 0,50
Relativamente Lenta	0,50 - 2,0
Moderada	2,0 - 6,5
Relativamente Rápida	6,5 - 15,0
Rápida	15 - 25
Muy Rápida	más de 25

Fuente: Cisneros 2010

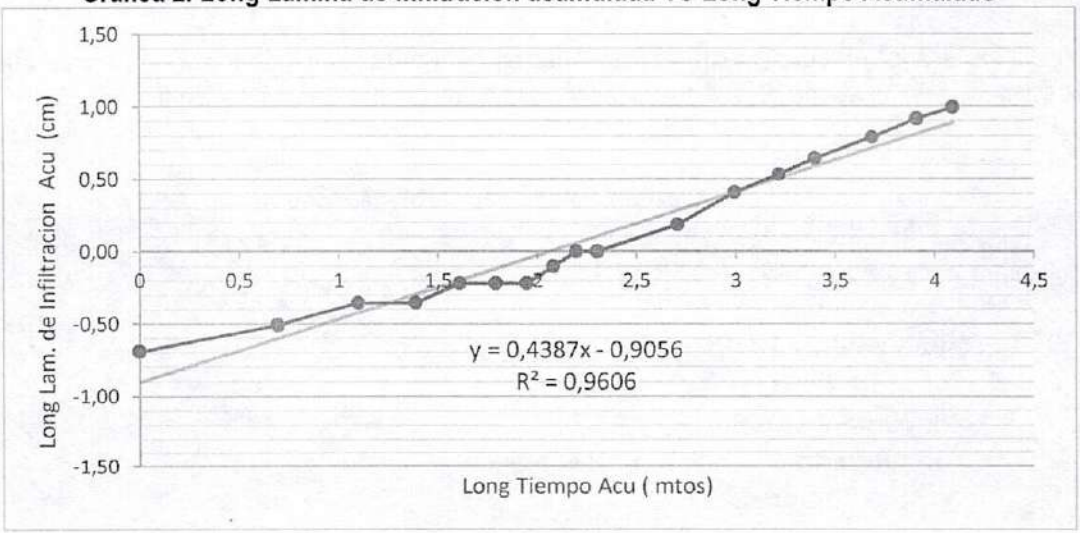
6.2. Prueba de Infiltración -Punto 2

Tabla 5. Datos de la prueba -Punto 2 Método Kostiakov

TIEMPO (min)	TIEMPO ACUMULADO (min)	Log. TIEMPO ACUMULADO	LECTURA (cm)	LAMINA DE INFILTRACION (cm)	LAMINA DE INFILTRACION ACUMULADA (cm)	Long. LAMINA DE INFILTRACION ACUMULADA.	CAPACIDAD DE INFILTRACION (cm/min)
0	0	0	30				
1	1	0	29,5	0,5	0,5	-0,69	2,47
1	2	0,693	29,4	0,1	0,6	-0,51	3,35
1	3	1,099	29,3	0,1	0,7	-0,36	4,01
1	4	1,386	29,3	0	0,7	-0,36	4,54
1	5	1,609	29,2	0,1	0,8	-0,22	5,01
1	6	1,792	29,2	0	0,8	-0,22	5,43
1	7	1,946	29,2	0	0,8	-0,22	5,81
1	8	2,079	29,1	0,1	0,9	-0,11	6,16
1	9	2,197	29,0	0,1	1	0,00	6,49
1	10	2,303	29,0	0	1	0,00	6,79
5	15	2,708	28,8	0,2	1,2	0,18	8,11
5	20	2,996	28,5	0,3	1,5	0,41	9,21
5	25	3,219	28,3	0,2	1,7	0,53	10,15
5	30	3,401	28,1	0,2	1,9	0,64	11,00
10	40	3,689	27,8	0,3	2,2	0,79	12,48
10	50	3,912	27,5	0,3	2,5	0,92	13,76
10	60	4,094	27,3	0,2	2,7	0,99	14,91

Fuente: Autor

Grafica 2. Long Lamina de infiltración acumulada VS Long Tiempo Acumulado



Fuente: Autor

6.2.1. Cálculos

- **Tasa de infiltración (T)**

$$Q= 315.5 * (h/t)^{1/2}$$

Dónde:

Q= tasa de infiltración en L/m2-día

h= descenso del nivel de agua en el tiempo de la prueba (mm)

t= tiempo demandado para el descenso del nivel de agua expresado en segundos

$$Q= 315.5 * (27 \text{ mm} / 3600 \text{ seg})^{½}$$

$$Q= 27.32 \text{ L/m}^2\text{-día}$$

- **Coeficiente de permeabilidad (K)**

Se entiende por permeabilidad a la facilidad de movimiento de flujo a través de un medio poroso. La permeabilidad puede definirse como velocidad de flujo producida por un gradiente hidráulico unitario. El valor del coeficiente de permeabilidad (k) se toma como una medida de resistencia al flujo medida por el suelo. Este se determinó con la expresión propuesta por la Sociedad Suiza de Mecánicas de Suelos e Ingeniería de Fundaciones así:

$$\mathrm{K} = \frac{d * h}{32 * \mathrm{h}_m * \mathrm{t}}$$

Por lo tanto:

h: Descenso del agua (cm)

h_m: Altura media del agua en la excavación

t: Tiempo que demora en descender el agua la altura h (s)

d: Diámetro equivalente de una excavación circular (cm)

Se obtiene:

$$K = \frac{28.2\ cm\ x\ 2.7\ cm}{32\ x\ 28.80\ \text{cm}\ \ x\ 3600\ \text{s}}$$

$$K = 2.29\ \text{x}\ 10^{-5}\ cm/seg$$

A continuación, en la siguiente tabla se presenta la clasificación del tipo de terreno:

Tabla 6. Clasificación del tipo de terreno según permeabilidad

TIPO DE TERRENO	PERMEABILIDAD K (cm/s)
Grava	10^{-1} - 10^{-2}
Arena Gruesa	10^{-3}
Arena Mediana	10^{-3} - 10^{-4}
Arena Fina	10^{-4} - 10^{-5}
Arena Limosa	10^{-5}-10^{-6}
Arcilla Limosa	10^{-7}-10^{-9}
Arcilla	10^{-9}

A través de la anterior tabla y teniendo en cuenta la permeabilidad, se puede determinar que el tipo de terreno del punto 2 es Arena Limosa.

Por otro lado, expresando el coeficiente de permeabilidad en cm/h se tiene un K de 0,08 cm/h, lo cual a través de la clasificación de la permeabilidad indica que el punto 2 tiene una permeabilidad muy lenta.

Tabla 7. Clasificación de permeabilidad (cm/h)

CLASIFICACIÓN	PERMEABILIDAD (cm/h)
Muy Lenta	menos de 0,15
Lenta	0,15 - 0,50
Relativamente Lenta	0,50 - 2,0
Moderada	2,0 - 6,5
Relativamente Rápida	6,5 - 15,0
Rápida	15 - 25
Muy Rápida	Más de 25

Fuente: Cisneros 2010

7. CONCLUSIONES

- De acuerdo con los resultados de la prueba de infiltración realizada en el punto 1, se establece que el suelo corresponde a: Arena limosa y tiene una permeabilidad muy lenta; por lo tanto, se considera que estos suelos son aptos como campo de infiltración.

- De acuerdo con los resultados de la prueba de infiltración realizada en el punto 2, se establece que el suelo corresponde a: Arena limosa y tiene una permeabilidad muy lenta; por lo tanto, se considera que estos suelos son aptos como campo de infiltración.

- La infiltración o penetración del agua a través del suelo está relacionada con el arrastre de elementos orgánicos e inorgánicos que van siendo absorbidos en función del tipo de fluido vertido y tipo de suelo; donde la capacidad de absorción será mayor en suelos de textura más fina. De acuerdo con el tipo de infiltración obtenida se considera que el suelo en el sitio proyectado para el campo de infiltración de las aguas residuales domésticas es adecuado desde el punto de vista en el que estos sean medio poroso para el sistema depurador; dado que permiten fácilmente el movimiento de acuerdo con su condición textural, garantizando una fluidez y evacuación de las aguas vertidas.

Informe elaborado por:

Ing. Clara Milena Valiente Triana
Profesional Esp. de INTACMA SAS

Ing. Luis Octavio López
Profesional Esp. De INTACMA SAS

Ing. Viviana Pintor Ferrer
Profesional de apoyo Intacma S.A.S

8. REGISTRO FOTOGRAFICO

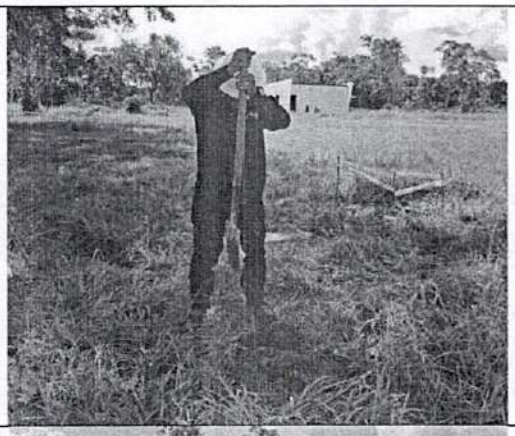
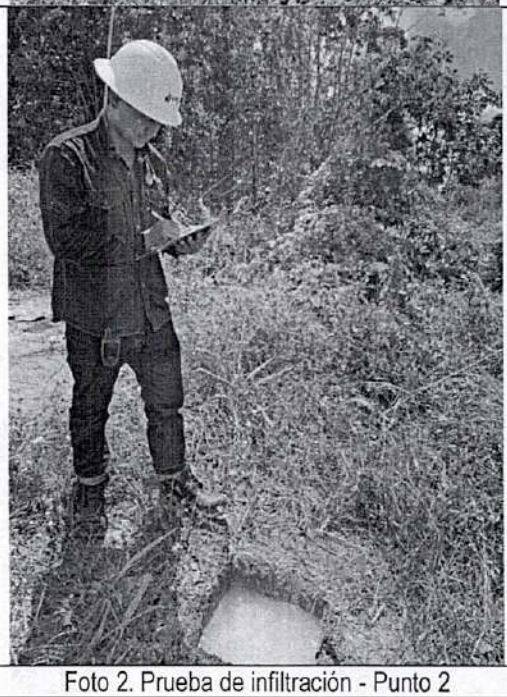


Foto 1. Prueba de infiltración - Punto 1



Foto 2. Prueba de infiltración - Punto 2





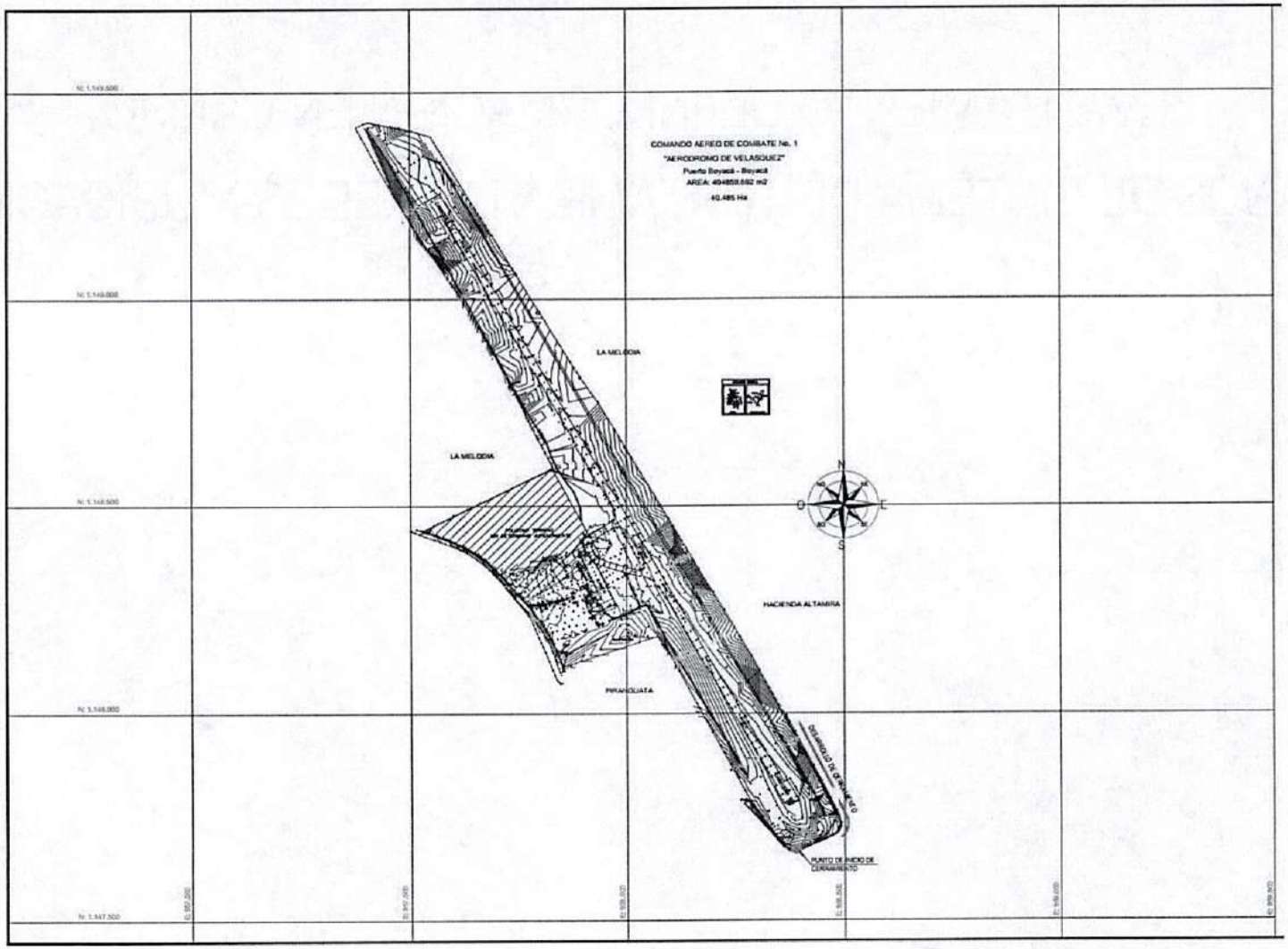
INFORME REALIZADO PARA: LA NACION-MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL- FUERZA AEREA COLOMBIANA-CACOM 1	PRUEBA DE INFILTRACION – AERÓDORMO DE VELÁSQUEZ	INFORME REALIZADO POR: INTACMA S.A.S
	NOVIEMBRE 2022	

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN CAMPO

PLANOS DE SISTEMA DE TRATAMIENTO, REDES Y UBICACIÓN

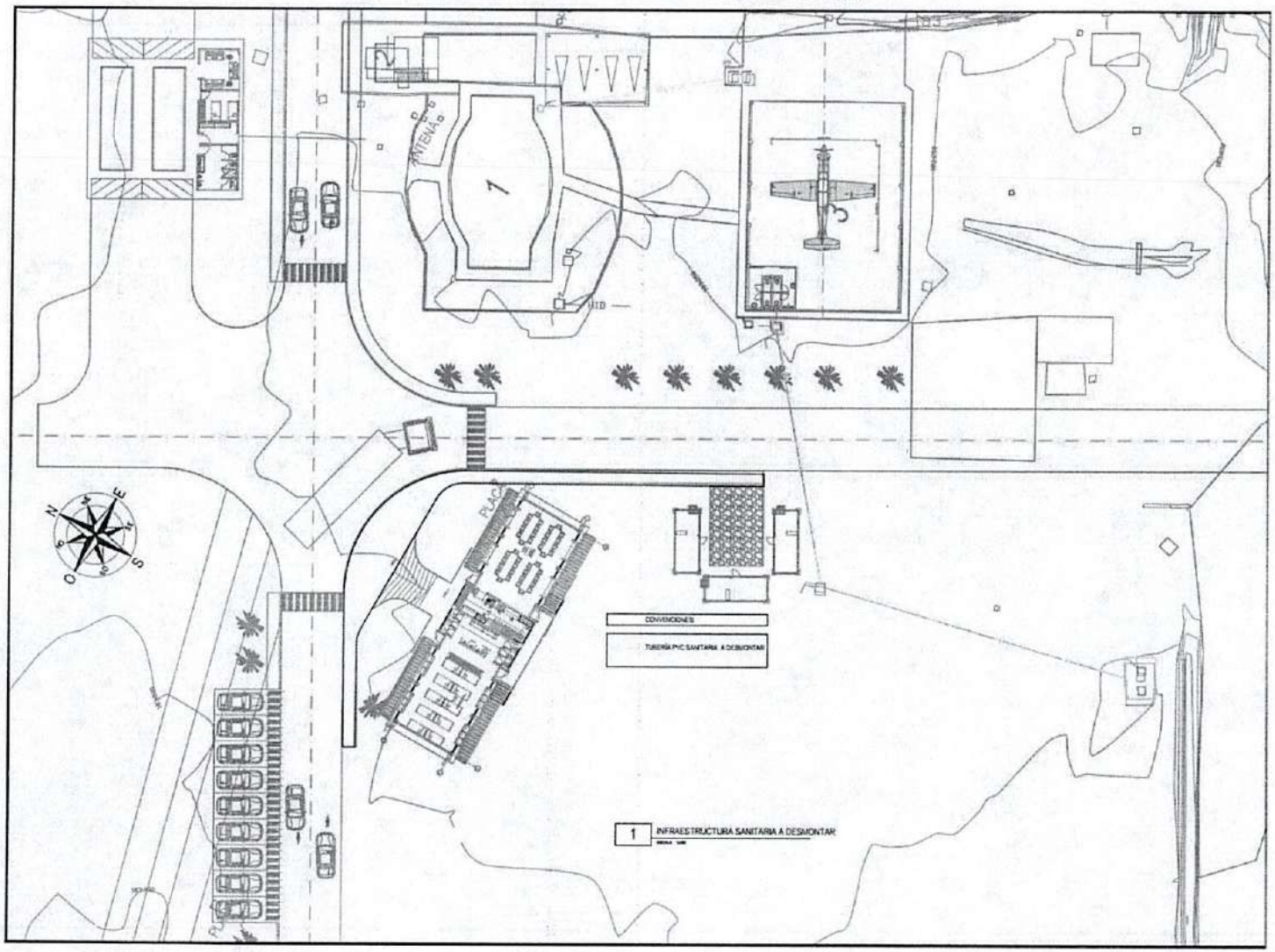
INFORME REALIZADO PARA: LA NACION-MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL- FUERZA AEREA COLOMBIANA-CACOM 1	PRUEBA DE INFILTRACION – AERÓDORMO DE VELÁSQUEZ NOVIEMBRE 2022	INFORME REALIZADO POR: INTACMA S.A.S

INFRAESTRUCTURA SANITARIA A DESMONTAR

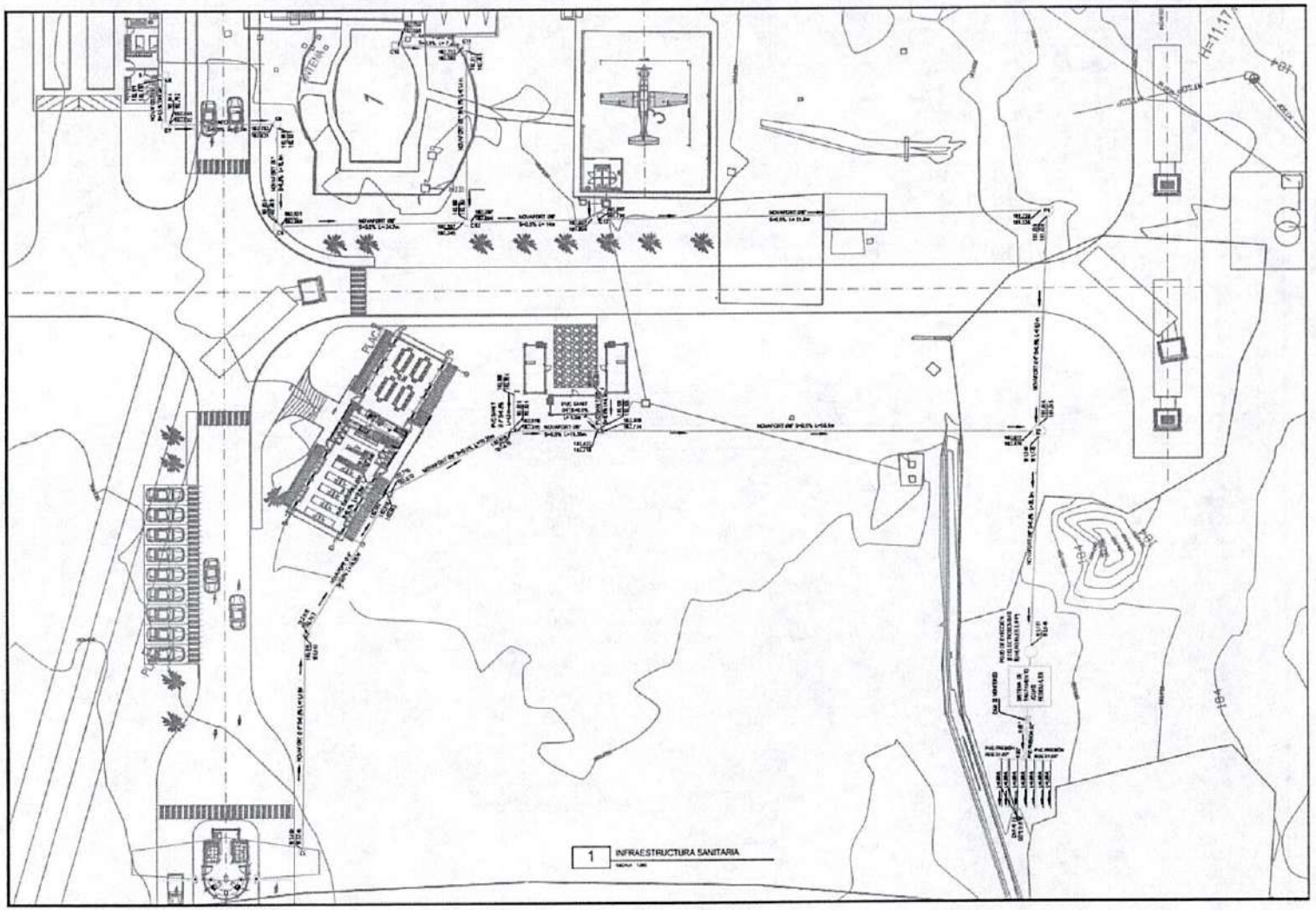


INFORME REALIZADO PARA: LA NACION-MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL- FUERZA AEREA COLOMBIANA-CACOM 1	PRUEBA DE INFILTRACION – AERÓDORMO DE VELÁSQUEZ NOVIEMBRE 2022	INFORME REALIZADO POR: INTACMA S.A.S

INFRAESTRUCTURA SANITARIA A DESMONTAR

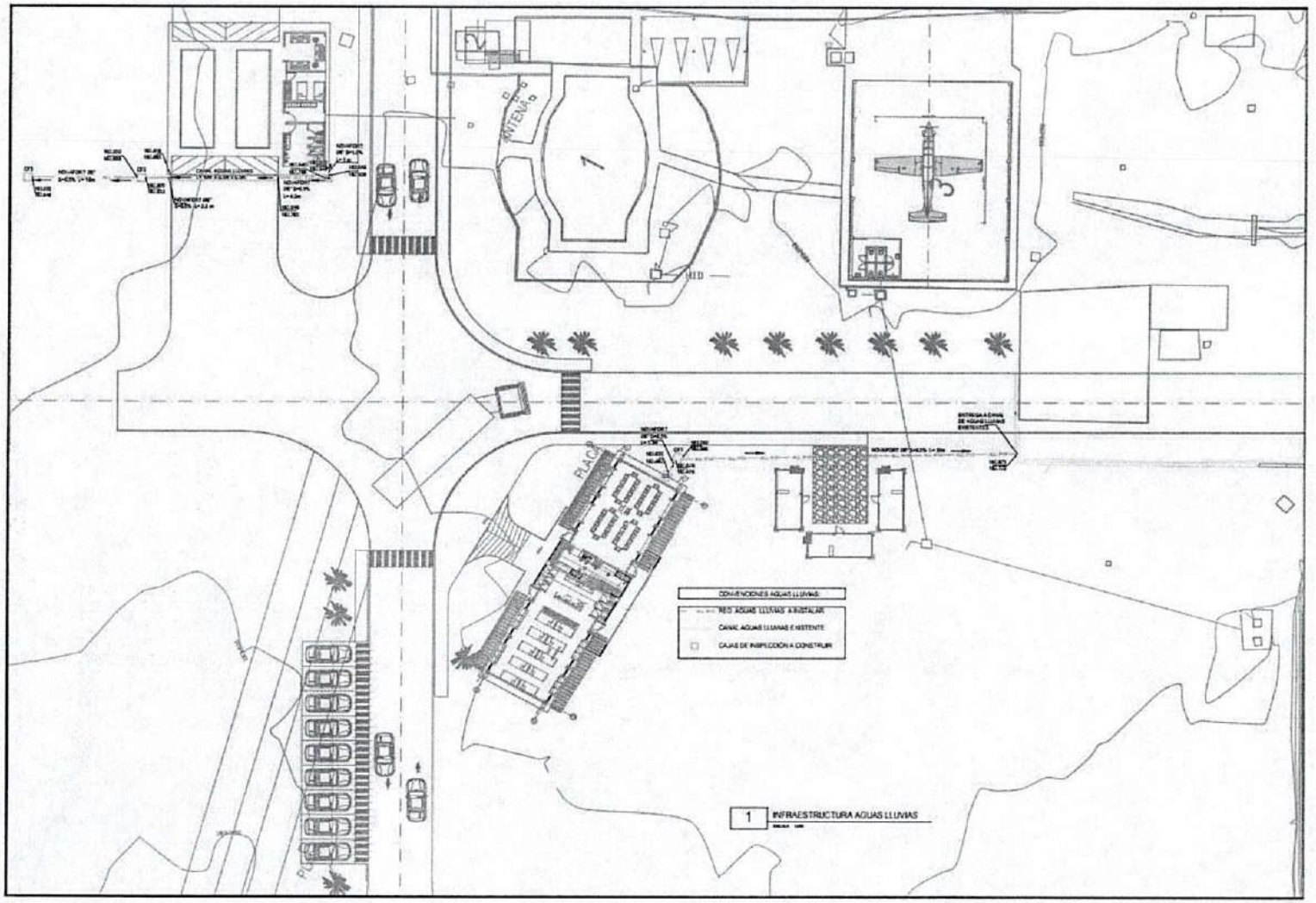


INFRAESTRUCTURA SANITARIA



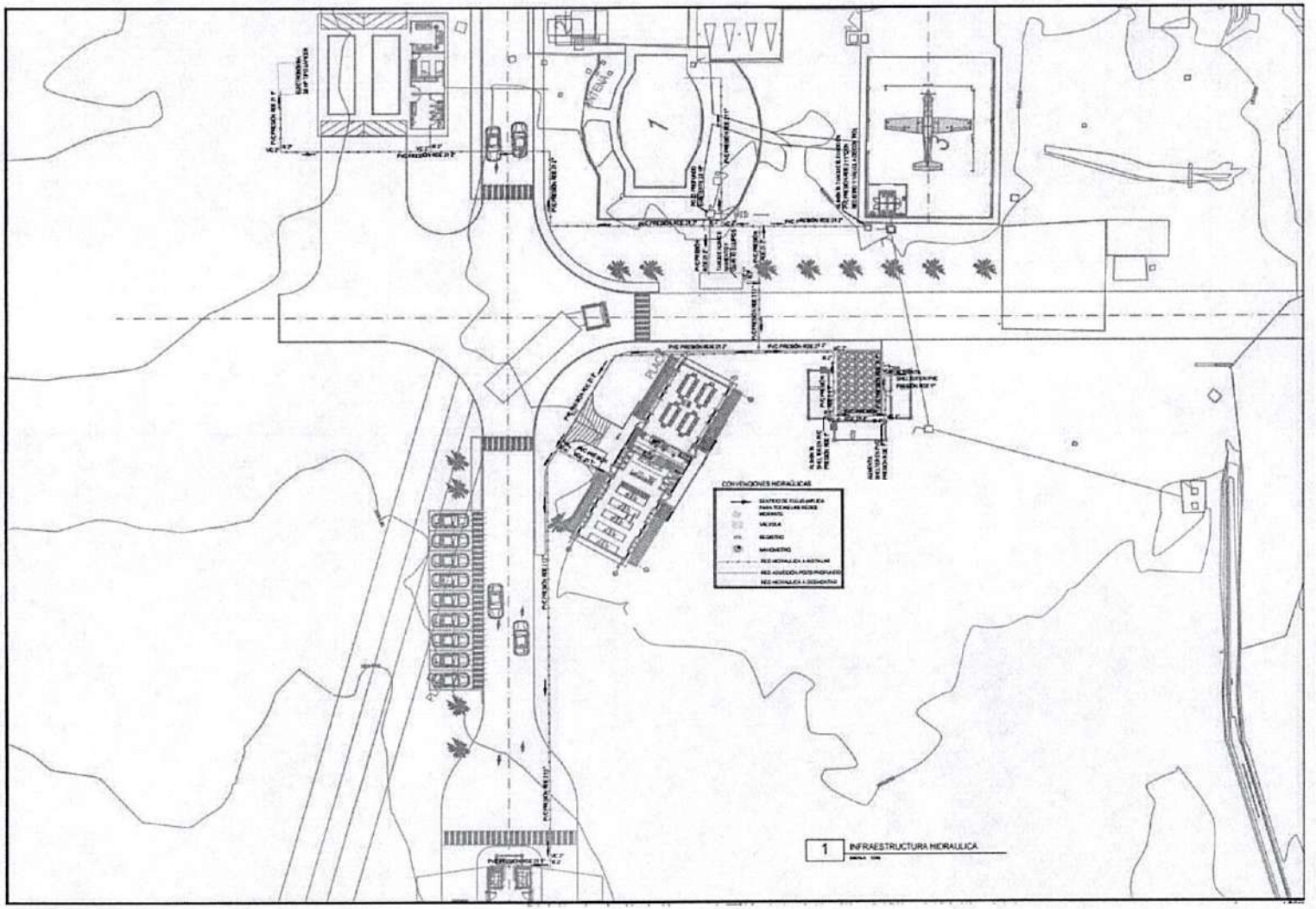
INFORME REALIZADO PARA: LA NACION-MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL- FUERZA AEREA COLOMBIANA-CACOM 1	PRUEBA DE INFILTRACION – AERÓDORMO DE VELÁSQUEZ NOVIEMBRE 2022	INFORME REALIZADO POR: INTACMA S.A.S

INFRAESTRUCTURA AGUAS LLUVIAS



INFORME REALIZADO PARA: LA NACION-MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL- FUERZA AEREA COLOMBIANA-CACOM 1	PRUEBA DE INFILTRACION – AERÓDORMO DE VELÁSQUEZ NOVIEMBRE 2022	INFORME REALIZADO POR: INTACMA S.A.S

INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA



MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA.

INFORME REALIZADO PARA:
LA NACION-MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL-FUERZA AEREA COLOMBIANA-CACOM 1
AERÓDROMO DE VELASQUEZ

Modelo: **PTAR**

INTRODUCCIÓN

La información contenida en el presente manual de manejo y mantenimiento de su planta para el tratamiento de agua residual domestica le permitirá hacer correcto uso de ella y de esta manera garantizar un tratamiento efectivo, económico y seguro, con el fin de brindar un agua en óptimas condiciones y confiable para verter al medio ambiente a través del campo de infiltración.

No obstante, la cantidad, continuidad y calidad del agua producida se puede ver afectada por factores externos al sistema de tratamiento, como son variaciones significativas en las condiciones de calidad y cantidad del agua captada.

Es imperativo que este manual sea consultado por el personal encargado de operar y mantener el sistema de tratamiento, pues gran parte del éxito del proceso está en el buen manejo que se les dé a los equipos, así como también de los oportunos y correctos mantenimientos efectuados.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO.

El sistema compacto de tratamiento de agua residual doméstico realiza todas las operaciones de tratabilidad del agua dentro de las unidades de tratamiento de agua residual doméstica, a través de cada una de sus unidades de sedimentación, aireación, sedimentación, filtración y dosificación para remoción de coliformes.

La planta consta de:

TRAMPA DE GRASAS: la trampa de grasa es un método de separación de las aguas residuales domesticas de las grasas producidas por las labores de relacionadas con la preparación de alimentos, así como detergentes y actividades propias de la higiene humana al interior del fuerte de carabineros de la policía de Cumaral, departamento del Meta.
La trampa de grasas está compuesta por cuatro cámaras que por medio de reboses de nivel harán que las grasas queden atrapadas gradualmente en cada una de sus cámaras impidiendo su paso al resto de tanques del sistema de tratamiento; del mismo modo al final de la trampa cuenta con una bomba sumergible en la ultima cámara que funciona como pozo eyector llevando el agua hasta el cribado del reactor UASB.

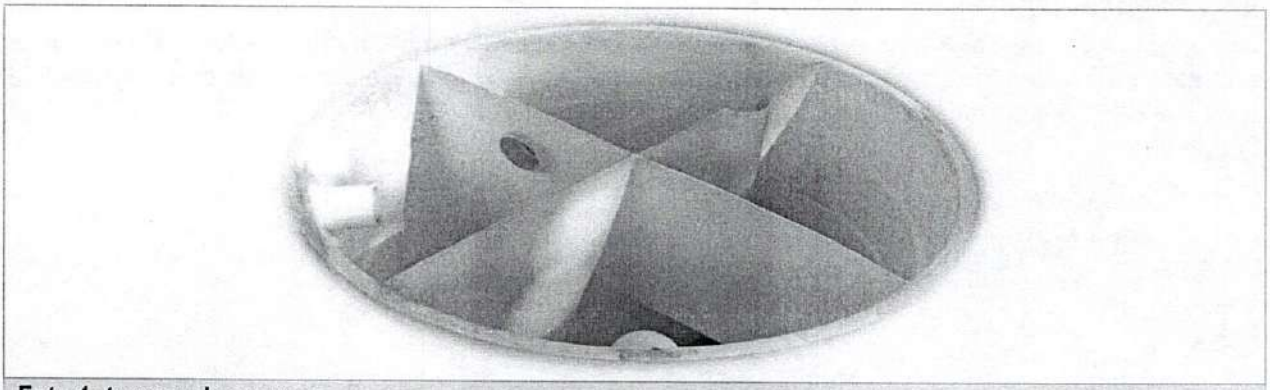


Foto 1: trampa de grasas.

CRIBADO: Este es el tratamiento primario que se realiza al agua residual doméstica, ya que allí se retienen todos los elementos solidos como plástico, látex demás elementos que se vierten por las tuberías de aducción de aguas residuales domésticas a la PTAR.

REACTOR UASB:

Tiene dispuesto un esquema de bombeo primero para poder bombear el QMH y que la bomba sumergible pueda alimentar cada uno de los dos módulos del tratamiento secundario.

El control de la bomba se realizará mediante un sensor de nivel que estará ubicado en el pozo de bombeo el cual dará señales de acuerdo con el nivel del arranque y parada de la bomba, los sensores tipo boya también servirán como elementos de seguridad de protección de la bomba para que no opere en seco.

Existirá un cribado manual de para partículas mayores a 6 mm para impedir que los sólidos ingresen al reactor.

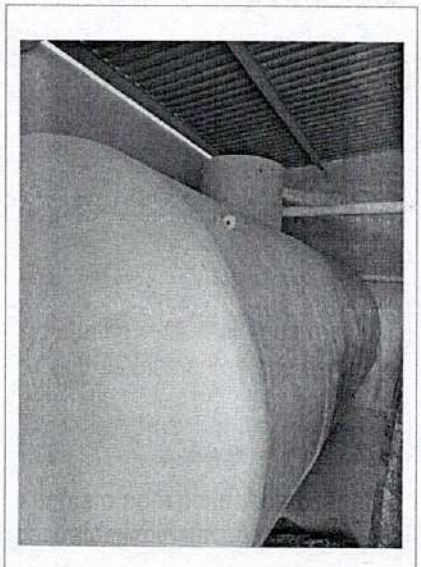


Foto 2: Reactor UASB.

REACTOR AEROBIO:

Luego del bombeo seguirá el tratamiento secundario conformado por el módulo con un reactor anaerobio que es oxigenado mediante un aireador programado electrónicamente para encenderse automáticamente oxigenando el agua y de esta manera ayudar a eliminar bacterias anaerobias.

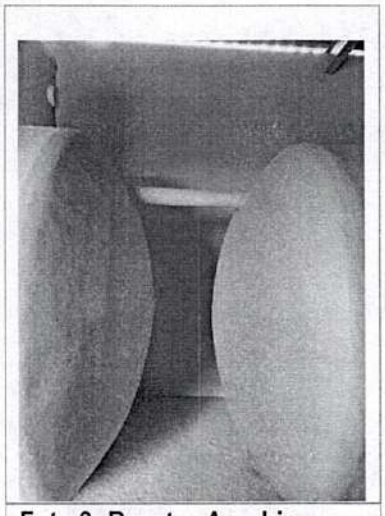


Foto 3: Reactor Aerobio.

SEDIMENTADOR CONICO: El sedimentador secundario de forma tronco cilíndrica en la cual los lodos de forma gravimétrica van al fondo del sedimentador y a través de válvulas en el fondo se conducirá hacia los lechos de secado por bombeo mediante una bomba centrifuga; el agua clarificada será vertida hacia un tanque de almacenamiento que luego de su llenado será pasado por un sistema de filtración y cloración para la eliminación de coliformes para posteriormente ser llevado al campo de infiltración.

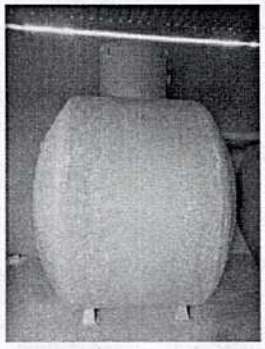
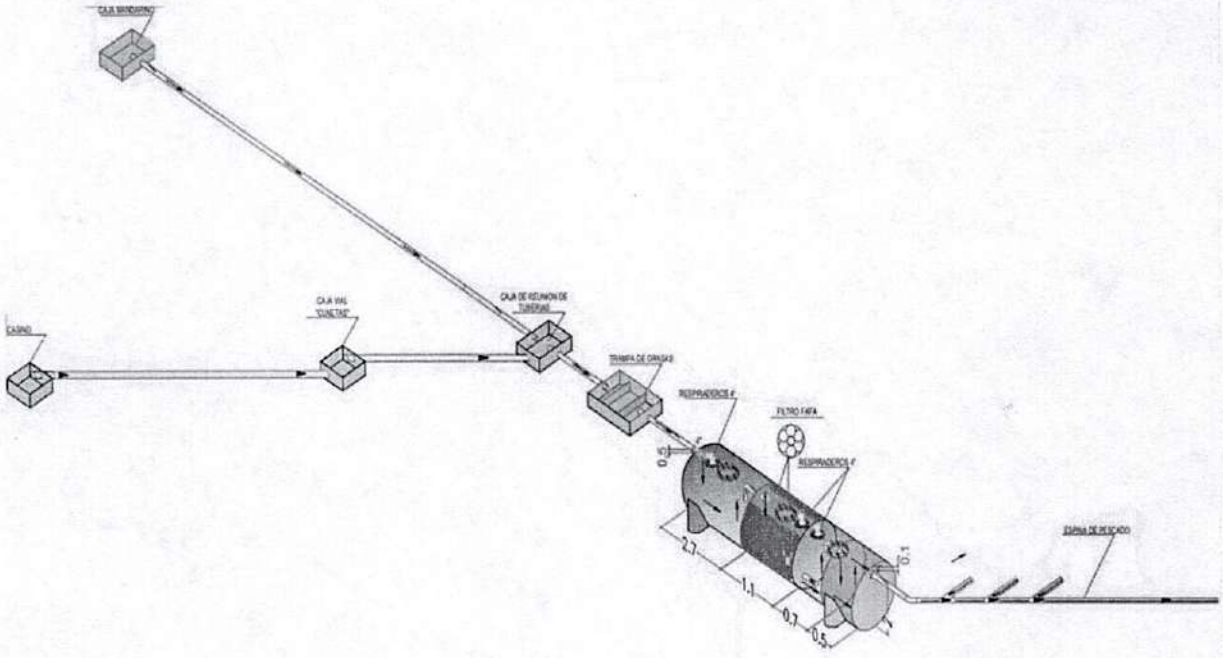


Foto 4: Sedimentador.

CAMPO DE INFILTRACIÓN: El campo de infiltración es el área destinada para la disposición final del agua tratada, este se encuentra construido en un área superior los 200 m2, en forma de espina de pescado y se localiza a una profundidad suficiente para impedir que la zona se sature debido al aporte diario de agua.

ESQUEMA DE MANTENIMIENTO



Fuente: consultoría

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

El programa de mantenimiento, lo integran todas las actividades que se desarrollan para conservar en condiciones normales los equipos e instalaciones como son (instrumentos, tuberías, estructuras, drenajes, válvulas, dosificador de cloro etc.).

Este programa es elaborado principalmente con base a los manuales de mantenimiento de cada equipo o en su caso a las indicaciones observadas en su fabricación.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Son las actividades que se desarrollan para detectar, prevenir y corregir a tiempo cualquier inconveniente antes de que falle algún equipo.

Revisión, reacondicionamiento y limpieza del Reactor.

Verificar si existe en la estructura indicios de fisuras y detección de problemas.

Remoción de lodos y partículas sedimentadas a través de las válvulas ubicadas en el reactor aerobio, dicha remoción se deberá realizar una vez por mes.

Revisión de válvulas, conexiones y tableros de control eléctrico de equipos de bombeo y aireación.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

Son las actividades que se desarrollan para sustituir algún equipo o instalación de acuerdo con el programa de mantenimiento o por reparación o sustitución de estos por fallo repentino, en este caso se interrumpe su operación.

Por seguridad y para evitar riesgos, toda la reparación se deberá realizar por personal capacitado, utilizando la herramienta adecuada que garanticen atender correctamente y a tiempo cualquier eventualidad.

Reposición de tuberías y accesorios: Eventualmente solo si se presenta daños.

OPERACIÓN NORMAL DE LA PTAR.

Esta incluye una serie de actividades de tipo rutinario, de las cuales se indican a continuación, las más comunes y necesarias.

- Limpieza de cribado.
- Limpieza de trampa de grasas cada que sea necesario y de acuerdo a la ocupación.
- Purga de lodos del sedimentador de tronco cónico una vez cada mes.
- Purga de lodos al reactor anaerobio.

Limpieza del cribado: se debe realizar una inspección visual tres veces por semana para verificar que no haya materiales solidos en las rejillas del cribado, si al momento de realizar la inspección visual se observa solidos atrapados se deberá proceder a su inmediato retiro.

Limpieza de trampa de grasas: del mismo modo que en el cribado se deberá realizar una limpieza día por medio y las grasas que se encuentren allí se deberán poner en un área dispuesta para su respectiva deshidratación.

Purga de los del lodo en el reactor aerobio: Se deberá abrir la válvula de fondo para enviar el material sedimentado hasta el pozo de eyección donde será recogida por un vaccon operado por una empresa certificada para dar disposición final a las aguas residuales domésticas.

Purga de los del lodo en el reactor anaerobio: Se debe realizar una medición del lodo sedimentado en cada una de las cámaras del reactor cada 15 a 18 meses, si el lodo supera los 40 centímetros se deberá realizar la respectiva succión con un vaccon y el lodo extraído se deberá disponer en un lugar autorizado para la disposición final de lodos, de no superar esta medida se podrá esperar un tiempo prudente para permitir acumulación de más lodos y de esta manera si contratar el vaccon para que este realice el proceso de limpieza.

POSICIÓN DE LAS VÁLVULAS PARA PURGA Y LIMPIEZA DEL REACTOR AEROBIO.

Al momento de realizar el mantenimiento a la PTAR, se deberá realizar la purga al reactor aerobio para vaciarlo por completo y de esta manera poder realizar una adecuada limpieza. La posición de las válvulas deberá ser de la siguiente forma:

PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA.

El sistema de tratamiento funciona por gravedad y por sistema automatizado de bombeo.

Los lodos primarios se producen en la sedimentación primaria, en la cual se remueven sólidos sedimentables. La cantidad depende de la carga superficial o tiempo hidráulico de retención. En la sedimentación primaria con químicos se produce más lodo, producto de una mayor remoción y de la precipitación química de la materia coloidal. Los lodos secundarios se producen en procesos de tratamiento biológicos que convierten residuos o substratos solubles en biomasa. También incluyen la materia particulada que permanece en el agua después de la sedimentación primaria y que se incorpora en la biomasa. La cantidad producida depende de varios factores: eficiencia del tratamiento primario, relación de SST a DBO, cantidad de sustrato soluble, remoción de nutrientes y criterios de diseño del tratamiento. Los lodos secundarios se producen en los reactores biológicos y se sedimentan o separan del agua en los sedimentadores secundarios. Estos sedimentadores tienen en su base una tolva para almacenar y concentrar los lodos sedimentados. La extracción del lodo sedimentado se efectúa por carga hidráulica y por el accionamiento mecánico de las rastras que "barren" el fondo del tanque, empujando los lodos sedimentados a la tolva para su extracción.

Estabilización del lodo: Las características de los lodos dependen principalmente de su origen, su tiempo de retención en las etapas de la PTAR y el tipo de tratamiento que han recibido. La composición química típica de los lodos producidos y tratados se presenta

Es necesario tener en cuenta que el lodo puede afectar al suelo cuando se aplica sin un tratamiento previo debido a que puede contar con características como:

- Contenido orgánico y de patógenos: La materia orgánica desagradable presente en el lodo no estabilizado puede originar problemas de olores y atraer vectores (moscas mosquitos y roedores) a los lugares de aplicación. Los patógenos (bacterias, virus, protozoos y huevos de gusanos parásitos) se concentran en el lodo y pueden propagar enfermedades, en el caso que exista contacto con el hombre. Para cumplir los límites planteados por la EPA (PART 503 de 1994), el contenido en materia orgánica y patógena se debe reducir considerablemente, mediante procesos de tratamiento antes de la aplicación al suelo. (Maya et al, sf).
- Nutrientes: Los principales nutrientes para las plantas nitrógeno, fósforo y potasio no se eliminan substancialmente durante el tratamiento del lodo, pero son consumidos por las plantas una vez es aplicado el lodo al suelo. Es necesario destacar que los nutrientes presentes en el lodo se convierten en una ventaja de aplicación al suelo, siempre y cuando se mantengan las relaciones requeridas entre ellos y se apliquen

a tasas adecuadas, dependiendo de las necesidades específicas que tenga el suelo receptor. El nitrógeno suele ser el nutriente de mayor interés en la aplicación al suelo, debido al riesgo de contaminación de aguas subterráneas. Por lo tanto, el consumo de nitrógeno por parte de la vegetación es un parámetro clave para determinar las tasas de aplicación del lodo. Cuando se acompaña el contenido 21 del lodo de agua residual con el de los fertilizantes comerciales, se puede observar que, en la mayoría de los casos, el lodo de agua residual solo puede satisfacer parte de las necesidades globales de nutrientes de las plantas. (Maya et al, sf).

- Metales y materia orgánica: Los lodos de agua residuales domésticas contienen metales traza y compuestos orgánicos que quedan atrapados en el suelo y crean posibles riesgos tóxicos para las plantas, animales y el hombre. El metal que mayor atención merece es el cadmio, puesto que se puede acumular en las plantas hasta alcanzar niveles que resultan tóxicos para el hombre y para los animales sin llegar a ser tóxico para las plantas (Fotografía toxicidad). Debido a la gran variedad de las concentraciones de constituyentes presentes en los diferentes lodos, en los casos que se considera la alternativa de aplicación del lodo al suelo será necesario realizar una caracterización completa de este. (Maya et al, sf).
- Deshidratación del Lodo
- Disminuir la mayor cantidad de agua posible contenida en los lodos es una prioridad en el manejo de estos, ya que como se mencionó antes los lodos tienen más del 80% de humedad y en su tratamiento lo que se busca es estabilizar la materia orgánica disuelta, por esta razón en muchos de los métodos de eliminación o tratamiento de lodos se considera una deshidratación preliminar como esencial, con esto además se pueden disminuir los costos asociados al tratamiento. Se emplean varios métodos de deshidratación, lo que depende del terreno disponible y los costos relacionados con una situación particular.
- Estabilización alcalina (Tratamiento químico)

En la estabilización alcalina se utiliza una base, normalmente cal por su reducido costo y alcalinidad, la cual se mezcla con el lodo para elevar el pH y destruir la mayor parte de los microorganismos patógenos (ANDREOLI et al., 2001). En la cadena de transformación biológica de los sólidos del lodo para convertirse en sustrato soluble, que las células bacterianas pueden absorber, lo primero que se da es la desintegración hidrolítica de las sustancias vegetales (papel, residuos vegetales, carbohidratos), grasa y proteínas (animal y vegetal). Dicha desintegración se realiza por respiración aerobia y anaerobia, siendo su principal diferencia es que cuando se realiza vía aerobia, la velocidad de reproducción es mucho más rápido.

DISPOSICIÓN FINAL.

Actualmente empresas autorizadas cuentan con el servicio de disposición final de residuos obtenidos de la producción de lodos de la planta de tratamiento de agua residual, en los llamados MONORELLENOS, cuando los lodos lleguen a los niveles establecidos para su retiro, se realizará su respectiva extracción a través de una empresa o tercero que cumpla con las licencias y permisos ambientales necesarios para el desarrollo de dicha actividad, del mismo modo se deberá solicitar un certificado con el que se demostrará la correcta disposición final de dichos lodos.

DESINFECCIÓN.

Luego de incorporar el cloro en el agua filtrada, este se mezcla con el resto del agua en el tanque de desinfección antes de pasar al efluente.

Es importante que el agua que entra en contacto con el Cloro disuelto esté previamente filtrada, de lo contario el cloro reaccionará con la turbiedad del agua formando una nata en la superficie.

Se debe mantener una preparación de Cloro disuelto en el tanque prescrito para este y evitar que se agote.

DIAN
FOR UNA COLOMBIA MÁS HONESTA

Autorización Numeración de Facturación

1876

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario 18764039869573

(415)7707212489984(8020) 001876403986957 3

5. Número de Identificación Tributaria - NIT	6. DV	7. Primer apellido	8. Segundo apellido	9. Primer nombre	10. Otros nombres
9 0 1 1 3 1 5 2 3	0				

11. Razón social
INTACMA S.A.S.

12. Dirección seccional
Impuestos y Aduanas de Villavicencio

Cód. 2 2

24. Dirección
CL 21 43 B 51 BRR BUQUE ALTO

25. País	26.Departamento	27. Municipio
Colombia	Meta	Villavicencio

La U.A.E. Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, conforme a la facultad discrecional establecida en el artículo 684 - 2 del Estatuto Tributario y en virtud de lo estipulado en la Resolución 0042 del 05/05/2020, por la cual se dictan otras disposiciones en materia de sistemas de facturación; previo estudio y evaluación de la solicitud realizada por el contribuyente, representante legal o apoderado debidamente acreditado; determina autorizar los rangos de numeración de facturación y/o documento equivalente. En los casos, en que se agote dicha numeración antes de culminar su vigencia, el interesado tendrá derecho a solicitar una nueva autorización, de acuerdo con el tramite establecido.

Las vigencias de los rangos de numeración de facturación, se contarán a partir de la formalización de éste documento oficial.

Si el obligado a facturar; no hubiere agotado la numeración de facturación transcurrido el término de la vigencia autorizada, con 15 días de antelación podrá solicitar la habilitación de la numeración sobrante.

Cuando se trate de una solicitud de inhabilitación de la numeración de facturación y/o documento equivalente, la vigencia es permanente, por lo tanto, no procede la habilitación de dichos rangos.

AUTORIZADO

Nota: La no adopción o violación de los sistemas técnicos de control, dará lugar a la sanción establecida en el artículo 684-2 del E.T.

Firma del solicitante

DIAN
2022-11-21 / 06:59:43 AM
Fecha Acuse de Recibo
Firmado

Firma del funcionario autorizado

984. Apellidos y nombres
985. Cargo
989. Dependencia SUBDIRECCION DE FACTURA ELECTRONICA Y SOLUCI
990. Lugar administrativo
991. Organización U.A.E. DIRECCION DE IMPUESTOS Y ADUANAS NACION
992. Área
993. Establecimiento

1001. Apellidos y nombres FRANCO VARGAS ERIKA LILIANA
1002. Tipo documento Cédula de Ciudadanía
1003. No. Identificación 1098675523 1004. DV 4
1005. Cod. Representación Representante Legal Principal
1006. Organización INTACMA S.A.S.

997. Fecha formalización 2022-11-21 06:59:43

DIAN
POR UNA COLOMBIA MÁS HONESTA

Autorización Numeración de Facturación

1876

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 18764039869573

(415)7707212489984(8020) 001876403986957 3

5. Número de Identificación Tributaria - NIT	6. DV	7. Primer apellido	8. Segundo apellido	9. Primer nombre	10. Otros nombres
901131523	0				

11. Razón social: INTACMA S.A.S.

Rangos de numeración para autorizar, habilitar o inhabilitar

	29. Establecimiento	30. Modalidad	Cód.	31. Prefijo	32. Desde el número	33. Hasta el número	38. Vigencia	34. Tipo solicitud	Cód.
1	INTACMA S.A.S. CL 21 43 B 51 BRR BUQUE ALTO	FACTURA ELECTRÓNICA DE VENTA	4	FICT	119	5,000,000	12	HABILITACIÓN	2
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									

AUTORIZADO

	FUERZA AÉREA COLOMBIANA	Código:	DE-DEAJU-FR-009
	FORMATO ACTA DE INICIO CONTRATO DE BIENES Y SERVICIOS	Versión N°:	02
		Vigencia:	07-05-19

ACTA DE INICIO SERVICIO	FECHA 17 DE NOVIEMBRE DEL 2022	HORA: 14:00
CONTRATO N°	088-00-D-CACOM- 1-GRUAL-2022	
FECHA DE SUSCRIPCIÓN DEL CONTRATO	16 DE NOVIEMBRE DE 2022	
OBJETO DEL CONTRATO	CONTRATAR EN NOMBRE DE LA NACIÓN, MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL, FUERZA AÉREA COLOMBIANA, COMANDO AÉREO DE COMBATE No. 1, EN PUERTO SALGAR, CUNDINAMARCA, LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES PARA EL CUMPLIMIENTO A LOS REQUERIMIENTOS DE LOS FORMATOS ÚNICOS NACIONALES PARA OBTENCIÓN DE LOS PERMISOS AMBIENTALES DE CONCESIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS Y DE VERTIMIENTO, PARA EL AERÓDROMO DE VELÁSQUEZ	
VALOR DEL CONTRATO	SETENTA Y NUEVE MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS MIL PESOS ($79.492.000,00) MCTE.	
LUGAR DE EJECUCIÓN:	El CONTRATISTA deberá realizar las actividades de campo en las instalaciones del Aeródromo de Velásquez ubicado Puerto Boyacá, Departamento de Boyacá y en el COMANDO AÉREO DE COMBATE No. 1 - Puerto Salgar Cundinamarca, además se compromete a presentar la documentación requerida para el trámite de los permisos ambientales de concesión de aguas subterráneas y de vertimientos, ante la Entidad competente, en este caso, la Corporación Autónoma Regional de Boyacá, CORPOBOYACÁ.	
CONTRATISTA	**INTACMA S.A.S NIT. 901.131.523-0**	
INTERVENTOR	N/A	
SUPERVISORES	CT. VELASCO CASTILLO ISRAEL DARÍO - PRINCIPAL T4. RODRÍGUEZ AGUILAR PAULA CONSTANZA - SUPLENTE	
FORMA DE PAGO	LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - FUERZA AÉREA COLOMBIANA-COMANDO AÉREO DE COMBATE No. 1 pagará al CONTRATISTA el valor total del contrato así:	

ENTREGAS	MES DE PAGO	VALOR
30 de noviembre de 2022	DICIEMBRE y/o Cuenta por pagar 2022, pagadera primer trimestre 2023	Mínimo un 30% del valor del contrato de acuerdo con recibo a satisfacción. ($23.847.600,00)
15 de diciembre de 2022	Cuentas por pagar 2022, pagadera primer trimestre 2023	Mínimo el 90% del valor del contrato de acuerdo con recibo a satisfacción, es decir, $47.695.200,00
26 de diciembre de 2022 y/o hasta obtener los permisos de CORPOBOYACÁ, lo último que ocurra	Cuenta por pagar 2022, pagadera primer trimestre de 2023	Por el 10% restante del valor del contrato, se pagará una vez se obtenga el permiso de CORPOBOYACA ($7.949.200,00), es decir, que el pago final está supeditado a la obtención de los permisos.

	FUERZA AÉREA COLOMBIANA	Código:	DE-DEAJU-FR-009
	FORMATO ACTA DE INICIO CONTRATO DE BIENES Y SERVICIOS	Versión N°:	02
		Vigencia:	07-05-19

ACTA DE INICIO SERVICIO	FECHA 17 DE NOVIEMBRE DEL 2022	HORA: 14:00

PLAZO DE EJECUCIÓN

PLAZO DE EJECUCIÓN: el CONTRATISTA se obliga con LA NACIÓN - MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - FUERZA AÉREA COLOMBIANA – COMANDO AÉREO DE COMBATE No. 1 a entregar el objeto contractual a más tardar el día 26 DEL MES DE DICIEMBRE DE 2022, O HASTA LA OBTENCIÓN DE LOS PERMISOS POR PARTE DE CORPOBOYACÁ, lo último que ocurra, no obstante, EL CONTRATISTA hará entregas parciales en las siguientes fechas:

ENTREGAS	VALOR
30 de noviembre /2022	Mínimo un 30% del valor del contrato de acuerdo con recibo a satisfacción. ($23.847.600,00)
15 de diciembre/2022	Mínimo el 90% del valor del contrato de acuerdo con recibo a satisfacción, es decir, $47.695.200,00
26 de diciembre /2022 y/o hasta obtener el permiso de CORPOBOYACA lo último que ocurra	Por el 10% restante del valor del contrato, se pagará una vez se obtenga el permiso de CORPOBOYACA ($7.949.200,00), es decir, que el pago final está supeditado a la obtención de los permisos.

GARANTIA CONTRACTUAL

Póliza única de cumplimiento No. 30-44-101049793, Anexo 0, expedida por Seguros del Estado S.A, el 16 de noviembre de 2022 y aprobada por el MINISTERIO el 17 de noviembre de 2022

CLASE DE AMPARO	VALOR ASEGURADO	%	VIGENCIA	
			DESDE	HASTA
CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO	$15.898.400.	20%	15 de noviembre de 2022	31 de mayo de 2023
PAGO DE SALARIOS, PRESTACIONES SOCIALES LEGALES E INDENIZACIONES LABORALES	$7.949.200.	10%	15 de noviembre de 2022	26 de diciembre de 2025

PÓLIZA RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL	NO APLICA

El día 17 de noviembre del 2022, en las instalaciones del Comando Aéreo de Combate No. 1 en Puerto Salgar; Cundinamarca, se reunieron: la señora **ÉRIKA LILIANA FRANCO VARGAS**, en calidad de representante legal del CONTRATISTA **INTACMA S.A.S NIT. 901.131.523-0**, y el señor **CT.VELASCO CASTILLO ISRAEL DARIO**, en calidad de Supervisor Principal, con el fin de dejar constancia de la iniciación real y material para la ejecución del contrato electrónico de CONSULTORÍA, cuyo objeto se menciona en este documento, de acuerdo a las condiciones enunciadas anteriormente y precisadas en la ficha técnica.

PERSONAL REQUERIDO PARA LA EJECUCION DEL SERVICIO (EXIGIDO EN LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS)

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	OTROS (TARJETA PROFESIONAL/TITULO PROFESIONAL O TECNICO)
Clara Milena Valiente Triana	Directora de consultoría Dedicación: 20%	Matrícula Profesional No. 25238-245589 CC 1.121.826.423
Luis Octavio López Jaramillo	Profesional Ambiental No 1- Disponibilidad: 50%	Matrícula Profesional No. 25238-245589

	FUERZA AÉREA COLOMBIANA	Código:	DE-DEAJU-FR-009
	FORMATO ACTA DE INICIO CONTRATO DE BIENES Y SERVICIOS	Versión N°:	02
		Vigencia:	07-05-19

ACTA DE INICIO SERVICIO	FECHA 17 DE NOVIEMBRE DEL 2022	HORA: 14:00
		CC 1.121.873.608
Viviana Marcela Pintor Ferrer	Profesional Ambiental No 2 - disponibilidad 50%	Matrícula Profesional No. 25238-245589 CC 1.121.910.734

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Desarrollo de actividades para el cumplimiento en lo dispuesto DECRETO 1076 DEL 2015 y formatos FGP-70 y/o FGP-29, FGP-89 y FGP-72 si aplica, FGP-88, FGP-89, FGP-77, FGP-82, FGP-09 y/o FGP-28 de CORPOBOYACA y demás formatos que se requieran por parte de CORPOBOYACA para la obtención de los permisos ambientales para el Aeródromo de Velásquez.

- ***Concesión de aguas subterráneas Descripción del trámite:***

El trámite de Concesión de Aguas Subterráneas es un proceso que deben iniciar para obtener el derecho a usar el recurso hídrico proveniente de un pozo profundo, así lo determina el artículo 2.2.3.2.16.14. del Decreto 1076 de 2015.

El procedimiento de Concesión de Aguas Subterráneas está regulado en el artículo 2.2.3.2.9.1 del Decreto 1076 de 2015 y comienza con la presentación del formulario de solicitud de Concesión de Aguas (FGP-88), junto con los documentos anexos.

Cuando el usuario presente toda la documentación completa y los formularios diligenciados en debida forma, se procede a radicar la solicitud para hacer el Auto de inicio de trámite, en caso de que la información esté incompleta se harán los respectivos requerimientos.

Una vez iniciado el trámite, la Corporación programa una visita de evaluación, en la que se recopilan los datos técnicos necesarios para determinar si es factible otorgar la concesión, teniendo en cuenta los aforos del pozo; el informe de resultados presentado por el solicitante al finalizar la prospección y exploración de aguas Subterráneas, la titularidad sobre el predio y la documentación aportada.
Una vez reunida la información necesaria y ejecutada dicha visita se decide si es procedente otorgar la Concesión de Aguas, lo cual queda debidamente motivado en el acto administrativo que lo decida.

En caso que la Concesión de Aguas se otorgue, estará sujeta al cumplimiento de lo estipulado en la resolución de otorgamiento.

- ***Permiso de vertimientos Descripción del trámite:***

El trámite de Permiso de Vertimientos es un proceso que deben iniciar las personas naturales o jurídicas que desempeñen actividades o presten servicios que generen vertimientos a las aguas superficiales, marinas, o al suelo. Así lo determina el artículo 2.2.3.3.5.1 del decreto 1076 de 2015.

El procedimiento de Tramite del Permiso de Vertimientos está regulado en el artículo 2.2.3.3.4.9 y 2.2.3.3.5.2 y subsiguientes, del decreto 1076 de 2015. Para iniciarlo se deberá presentar el formato Único de Solicitud de permiso de Vertimientos a cuerpo de agua (FGP-70) y formato Único de Solicitud de permiso de Vertimientos a suelo (FGP-29) junto con los documentos anexos, en las oficinas de atención al usuario de CORPOBOYACÁ.

Cuando el usuario presenta ~~toda~~ la documentación completa y los formularios diligenciados en debida forma, se procede a radicar la solicitud para hacer el Auto de inicio de trámite, en caso que

la información esté incompleta se harán los respectivos requerimientos.

Una vez iniciado el trámite, se programa una visita de evaluación, en la que se recopilan los datos técnicos necesarios para determinar si es factible otorgar el permiso.

Posteriormente, se evalúa la solicitud teniendo en cuenta la información reunida en la visita y la documentación presentada.
Para finalizar, por medio de acto administrativo se decide sobre la solicitud presentada. Si el permiso se aprobó, se dará viabilidad para efectuar el vertimiento otorgado.

- ***Actividades a desarrollar***

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNID.	CANT.
1	Levantamiento y realización de información en campo (Planos de localización de los vertimientos, Planos del sistema de tratamiento, Planos de la zona, Planos de la red hidráulica del sistema, Plano de la planta de tratamiento y su ubicación dentro de las instalaciones de la base, Ficha técnica de la planta de tratamiento, Plan de Contingencia o Seguridad definido para la planta de tratamiento, Plan de Mantenimiento de la Planta de Tratamiento), de acuerdo al ARTÍCULO 2.2.3.2.19.8, DEL DECRETO 1076 DE 2015 o aquél que lo modifique o sustituya.	GB	1
2	Efectuar prueba de bombeo para el pozo profundo y generar informe con el fin monitorear los niveles y el comportamiento del acuífero durante la extracción de agua, de acuerdo a requerimientos CORPOBOYACA.	GB	1
3	Análisis de calidad de agua e hidrobiológicos de la fuente hídrica más cercana, de conformidad con el DECRETO 050 DE 2018 ARTÍCULO, 2.2.3.3.5.2, PARÁGRAFO 2, Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1076 de 2015 o aquél que lo modifique o sustituya., Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en relación con los Consejos Ambientales Regionales de la Macrocuencas (CARMAC), incluye Topo-batimetría o medición de caudal	GB	1
4	Análisis de calidad de agua del sistema de tratamientos de agua residual, de conformidad con el DECRETO 050 DE 2018 ARTÍCULO, 2.2.3.3.5.2, PARÁGRAFO 2, Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en relación con los Consejos Ambientales Regionales de la Macrocuencas (CARMAC), o aquél que lo modifique o sustituya, incluye la medición de caudal	GB	1
5	Elaboración de los Estudios, documentos para dar cumplimiento a los requerimientos establecidos en el FORMATO ÚNICO NACIONAL DE SOLICITUD de permiso de vertimiento en conformidad al decreto 1076 de 2015 o aquél que lo modifique o sustituya dando cumplimiento a los formatos FGP-70 y/o FGP-29, FGP-89 de CORPOBOYACA y formulario FGP-72 solicitud de ocupación de CAUCE si aplica y/o demás formatos que se requieran por parte de CORPOBOYACA, en conformidad a la RESOLUCIÓN 0959 del 2018 el cual modifica al ARTÍCULO 2.2.3.3.1.7 del DECRETO 1076 DEL 2015. https://www.corpoboyaca.gov.co/ventanilla-atencion/permiso-vertimientos/	UND	1
6	Plan de gestión de riesgo para el manejo de vertimientos de conformidad al DECRETO 3920 DE 2010 y RESOLUCIÓN 1514 DE 2012	UND	1

	términos de referencia para el plan de gestión del riesgo para el manejo de vertimientos y demás legislación ambiental vigente o aquél que lo modifique o sustituya https://www.corpoboyaca.gov.co/ventanilla-atencion/permiso-vertimientos/		
7	Evaluación ambiental del vertimiento, de conformidad con el DECRETO 050 DE 2018, ARTÍCULO, 2.2.3.3.5.3, Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en relación con los Consejos Ambientales Regionales de la Macrocuencas (CARMAC) o aquél que lo modifique o sustituya. https://www.corpoboyaca.gov.co/ventanilla-atencion/permiso-vertimientos/	UND	1
8	Elaboración de los Estudios, documentos para dar cumplimiento a los requerimientos establecidos en el FORMATO ÚNICO NACIONAL DE SOLICITUD DE CONCESIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS Base legal: Decreto 1076 de 2015 o aquél que lo modifique o sustituya, dando cumplimiento a los formatos FGP-88, FGP-89, FGP-77, FGP-82 de CORPOBOYACA y demás formatos que se requieran por parte de CORPOBOYACA https://www.corpoboyaca.gov.co/ventanilla-atencion/concesion-de aguas-subterráneas/	UND	1
9	Elaboración de los Estudios, documentos para dar cumplimiento al Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua - PUEAA a presentar: de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2.3.2.1.1.3. Del Decreto 1076 de 2015 o aquél que lo modifique o sustituya, dando cumplimiento a los formatos FGP-09 y/o FGP-28 de CORPOBOYACA y demás formatos que se requieran por parte de CORPOBOYACA. https://www.corpoboyaca.gov.co/ventanilla-atencion/concesion-de-aguas-subterraneas/	UND	1

NOTA: LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM 4 ESTÁ SUJETA A LA ENTREGA Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LA PTAR QUE ACTUALMENTE ESTÁ EN CONSTRUCCIÓN.

(ii) Obligaciones del contratista: Actividades que debe hacer el contratista durante la ejecución del contrato

- Realizar los estudios el cumplimiento en lo dispuesto DECRETO 1076 DEL 2015 y formatos FGP-70 y/o FGP-29, FGP-89 y FGP-72 si aplica, FGP-88, FGP-89, FGP-77, FGP-82, FGP-09 y/o FGP-28 de CORPOBOYACA y demás formatos que se requieran por parte de CORPOBOYACA para la obtención de los permisos ambientales para el Aeródromo de Velásquez
- Deberá diligenciar los Formularios de solicitud, de acuerdo a requisitos que corresponda a cada trámite, una vez entregadas y revisadas las solicitudes a CORPOBOYACA, salen correcciones estas deberán ser corregidas por el contratista.
- El contratista deberá realizar entregables parcial y final en original y dos copias de los documentos elaborados para el permiso de vertimiento y concesión de aguas subterráneas.
- El Contratista se compromete a realizar las correcciones de documentos y trámites necesarios hasta la obtención de los permisos.

(iii) obligaciones del contratista durante la ejecución del contrato

- El personal encargado de los estudios de acuerdo al objeto contractual deberá contar con los

ACTA DE INICIO SERVICIO	FECHA 17 DE NOVIEMBRE DEL 2022	HORA: 14:00

elementos de protección personal mínimos necesarios para ojos, cara, oídos, manos, brazos, piel, tronco, abdomen, pies, piernas y vías respiratorias; los elementos de protección personal deberán estar respaldados por una norma de calidad expedida por una entidad autorizada en el país e identificada en el cuerpo del elemento.

- El contratista deberá realizar la totalidad de los trámites pendientes a la elaboración del estudio de seguridad para sus empleados, les entregara un uniforme que los distinga del resto de empleados y exigirá que siempre tengan el fichero que los identifique, lo cual deberá encontrarse debidamente tramitado dentro de los siguientes diez (10) días hábiles a la firma del contrato; y dentro de los cinco (5) días hábiles a la notificación del acto de adjudicación el contratista adjudicado deberá presentar las respectivas hojas de vida personal con antecedentes judicial/disciplinarios/fiscal de cada uno de los operarios que ejecutará el contrato

OBSERVACIONES

DOCUMENTOS QUE HACEN PARTE DE ESTA ACTA DE INICIO:

1. Última planilla de pago de la seguridad social del **CONTRATISTA,** en donde aparezcan los nombres de su personal y de su personal técnico.
2. Certificación de la ARL del CONTRATISTA en donde se evidencie que ha implementado el sistema general de seguridad y salud en el trabajo (SGSST).
3. Constancia suscrita por el Representante Legal del **CONTRATISTA**, en donde manifiesta que se encuentra a PAZ Y SALVO, en los últimos seis meses, por concepto de pago de seguridad social, aportes parafiscales y que, en aplicación a la normatividad vigente, está exento del pago de aportes al SENA e ICBF.

EN CONSTANCIA, FIRMAN QUIENES INTERVINIERON:



ÉRIKA LILIANA FRANCO VARGAS
Representante legal **INTACMA S.A.S NIT. 901.131.523-0**
CONTRATISTA



CT.VELASCO CASTILLO ISRAEL DARIO
SUPERVISOR PRINCIPAL

Proyectó documento:
CT.VELASCO CASTILLO ISRAEL DARIO
SUPERVISOR PRINCIPAL

DIAN
POR UNA COLOMBIA MÁS HONESTA

Formulario del Registro Único Tributario

001

2. Concepto 0 2 Actualización

4. Número de formulario 14835744468

(415)7707212489984(8020) 000001483574446 8

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
9 0 1 1 3 1 5 2 3	0	Impuestos y Aduanas de Villavicencio 2 2	

IDENTIFICACIÓN

24. Tipo de contribuyente	25. Tipo de documento	26. Número de Identificación	27. Fecha expedición
Persona jurídica 1			

Lugar de expedición	28. País	29. Departamento	30. Ciudad/Municipio

31. Primer apellido	32. Segundo apellido	33. Primer nombre	34. Otros nombres

35. Razón social
INTACMA S.A.S.

36. Nombre comercial	37. Sigla

UBICACIÓN

38. País	39. Departamento	40. Ciudad/Municipio
COLOMBIA 1 6 9	Meta 5 0	Villavicencio 0 0 1

41. Dirección principal
CL 21 43 B 51 BRR BUQUE ALTO

42. Correo electrónico contabilidad@intacma.com

43. Código postal	44. Teléfono 1	45. Teléfono 2
	3 1 2 3 0 0 8 7 5 9	

CLASIFICACIÓN

Actividad económica				Ocupación	
Actividad principal		Actividad secundaria		Otras actividades			
46. Código	47. Fecha inicio actividad	48. Código	49. Fecha inicio actividad	50. Código	1	2	51. Código	52. Número establecimientos
7 1 1 2	2 0 1 7 1 1 1 4	7 1 2 0	2 0 1 7 1 1 1 4		3 6 0 0	4 2 2 0		

Responsabilidades, Calidades y Atributos

	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	26
53. Código	5	7	1	4	4	2	4	8	5	2																

05- Impto. renta y compl. régimen ordinar
07- Retención en la fuente a título de rent
14- Informante de exogena
42- Obligado a llevar contabilidad
48 - Impuesto sobre las ventas - IVA
52 - Facturador electrónico

Obligados aduaneros																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
54. Código																					

Exportadores						
55. Forma	56. Tipo	Servicio	1	2	3	
		57. Modo				
		58. CPC				

IMPORTANTE: Sin perjuicio de las actualizaciones a que haya lugar, la inscripción en el Registro Único Tributario -RUT-, tendrá vigencia indefinida y en consecuencia no se exigirá su renovación

Para uso exclusivo de la DIAN

59. Anexos SI [X] NO [ ] 60. No. de Folios: 3 61. Fecha 2022 - 06 - 30 / 15 : 35: 05

La información suministrada a través del formulario oficial de inscripción, actualización, suspensión y cancelación del Registro Único Tributario (RUT), deberá ser exacta y veraz; en caso de constatar inexactitud en alguno de los datos suministrados se adelantarán los procedimientos administrativos sancionatorios o de suspensión, según el caso.
Parágrafo del artículo 1.6.1.2.20 del Decreto 1625 de 2016
Firma del solicitante:

Sin perjuicio de las verificaciones que la DIAN realice.
Firma autorizada:

984. Nombre SARAY GUTIERREZ ALVARO ANDRES
985. Cargo Gestor II

COPIA CERTIFICADO DOCUMENTO SIN COSTO

DIAN
POR UNA COLOMBIA MÁS HONESTA

Formulario del Registro Único Tributario

001

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 14835744468

(415)7707212489984(8020) **000001483574446 8**

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
9 0 1 1 3 1 5 2 3	0	Impuestos y Aduanas de Villavicencio 2 2	

Características y formas de las organizaciones

62. Naturaleza	2	63. Formas asociativas	1 2	64. Entidades o insitutos de derecho público de orden nacional, departamental, municipal y descentralizados	
65. Fondos		66. Cooperativas		67. Sociedades y organismos extranjeros	
68. Sin personería jurídica		69. Otras organizaciones no clasificadas		70. Beneficio	1

Constitución, Registro y Última Reforma

Documento	1. Constitución	2. Reforma
71. Clase	0 4	
72. Número	1	
73. Fecha	2 0 1 7 1 1 0 7	
74. Número de notaría		
75. Entidad de registro	0 3	
76. Fecha de registro	2 0 1 7 1 1 1 4	
77. No. Matrícula mercantil	0 0 3 2 3 7 0 4	
78. Departamento	5 0	
79. Ciudad/Municipio	4 0	

Vigencia

80. Desde	2 0 1 7 1 1 1 4
81. Hasta	2 0 9 9 1 2 3 1

Composición del Capital

82. Nacional	1 0 0 %
83. Nacional público	0 . 0 %
84. Nacional privado	1 0 0 . 0 %
85. Extranjero	0 %
86. Extranjero público	0 . 0 %
87. Extranjero privado	0 . 0 %

Entidad de vigilancia y control

88. Entidad de vigilancia y control: Superintendencia de Sociedades — 5

Estado y Beneficio

Item	89. Estado actual	90. Fecha cambio de estado	91. Número de Identificación Tributaria (NIT)	92. DV
1	8 1	2 0 1 7 1 1 2 2		-
2		Año Mes Día		-
3		Año Mes Día		-
4		Año Mes Día		-
5		Año Mes Día		-

Vinculación económica

93. Vinculación económica	94. Nombre del grupo económico y/o empresarial	95. Número de Identificación Tributaria (NIT) de la Matriz o Controlante	96. DV.

97. Nombre o razón social de la matriz o controlante

170. Número de identificación tributaria otorgado en el exterior	171. País	172. Número de identificación tributaria sociedad o natural del exterior con EP	

173. Nombre o razón social de la sociedad o natural del exterior con EP

COPIA CERTIFICADO DOCUMENTO SIN COSTO

DIAN
POR UNA COLOMBIA MÁS HONESTA

Formulario del Registro Único Tributario
Representación

001

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 14835744468

(415)7707212489984(8020) **000001483574446 8**

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
9 0 1 1 3 1 5 2 3		Impuestos y Aduanas de Villavicencio 2 2	

Representación

1

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación
REPRS LEGAL PRIN 1 8	2 0 2 2 0 5 2 6

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional
Cédula de Ciudadaní 1 3	1 0 9 8 6 7 5 5 2 3		

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres
FRANCO	VARGAS	ERIKA	LILIANA

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

2

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

3

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

4

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

5

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

COPIA CERTIFICADO DOCUMENTO SIN COSTO

Certificado
Bancario

Sábado, 8 de octubre de 2022

Señor(a)
A QUIEN PUEDA INTERESAR

BANCOLOMBIA S.A. se permite informar que INTACMA SAS identificado(a) con NIT 901131523, a la fecha de expedición de esta certificación, tiene con el banco los siguientes productos:

Producto	No. Producto	Fecha Apertura	Estado
CUENTA DE AHORROS	84985567718	2017/11/28	ACTIVA

***Importante:** Esta constancia solo hace referencia a los productos mencionados anteriormente.

*Si desea verificar la veracidad de esta información, puede comunicarse con la Sucursal Telefónica Bancolombia los siguientes números: Medellín - Local: (60-4) 510 90 00 - Bogotá - Local: (60-1) 343 00 00 - Barranquilla - Local: (60-5) 361 88 88 - Cali - Local: (60-2) 554 05 05 - Resto del país: 01800 09 12345. Sucursales Telefónicas en el exterior: España (34) 900 995 717 - Estados Unidos (1) 1 866 379 97 14.

Catalina Cortés Uribe.
Gerente Servicios Contact Center & BPO.

Bancolombia

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA BANCOLOMBIA S.A. Establecimiento Bancario.

SIIF Nación

Obligación Presupuestal Comprobante

Usuario Solicitante:	MHdgonzale	Dora Emilia Gonzalez Rojas
Unidad ó Subunidad Ejecutora Solicitante:	15-01-05-003	FAC COMANDO AEREO DE COMBATE No 1
Fecha y Hora Sistema:	2022-12-12-8:18 a. m.	

REGISTRO PRESUPUESTAL DE OBLIGACION.

Numero:	333322	**Fecha Registro:**	2022-12-12	**Unidad / Subunidad ejecutora:**			15-01-05-003 FAC COMANDO AEREO DE COMBATE No 1				
Vigencia Presupuestal	Actual	**Estado:**	Generada	**Requiere DIP:**		No	**Tipo de DIP:**		**Nro. Compromiso:**		304922
Valor Inicial:	34.153.000.00	**Valor Total Operaciones:**				0,00	**Valor Actual:**	34.153.000,00	**Saldo x Ordenar:**		34.153.000.00
Valor Inicial Moneda Original:	0.00	**Valor Total Operaciones Moneda Original:**				0,00	**Valor Actual Moneda Original:**	0,00	**Saldo x Ordenar Moneda Original:**		0,00
Valor Deducciones:	2.970.450.00	**Valor Neto:**				31.182.550.00	**Valor IVA:**	5.453.000,00	**Nro. Cdp:**		15822
Valor Deducciones Moneda:	0.00	**Valor Neto Moneda:**				0.00	**Atributo Contable:**	05-NINGUNO	**Comprobante Contable:**		739019
TERCERO											
Identificacion:	901131523	**Razon Social:**	INTACMA S.A.S.						**Medio de Pago:**		Abono en cuenta
CUENTA BANCARIA											
Numero:	84985567718	**Banco:**	BANCOLOMBIA S.A.				**Tipo:**	Ahorro	**Estado:**		Activa
CUENTA X PAGAR				**CAJA MENOR**							
Numero:	343022	**Tipo:**	Adquisicion de Servicios a Personas Declarantes	**Identificacion:**					**Fecha de Registro:**		
DOCUMENTO SOPORTE											
Numero:	CTO 088 - FACT FICT 123	**Tipo:**	FACTURA				**Fecha:**	2022-12-12			

ITEM PARA AFECTACION DE GASTO

DEPENDENCIA	POSICION CATALOGO DE GASTO	FUENTE	RECURSO	SITUAC.	ATRIBUTO CONTABLE	FECHA OPERACION	VALOR INICIAL	VALOR OPERACION	VALOR ACTUAL	SALDO X ORDENAR
003 COMANDO AEREO DE COMBATE No.1	A-02-02-02-008-003 OTROS SERVICIOS PROFESIONALES, CIENTIFICOS Y TECNICOS	Nacion	10	CSF	05-NINGUNO					
						Total:	34.153.000.00	0.00	34.153.000.00	34.153.000.00

Objeto:	PAGO DE LO SSERVICIOS DE CONSULTORIA PARA OBTENER PERMISOS AMBIENTALES AERODROMO DE VELASQUEZ. CTO 088 - FACT FICT 123

PLAN DE PAGOS

DEPENDENCIA DE AFECTACION DE PAC	POSICION DEL CATALOGO DE PAC	FECHA DE PAGO	ESTADO	VALOR A PAGAR
003 COMANDO AEREO DE COMBATE No.1	1-2 ANC - GASTOS GENERALES NACION CSF	2022-12-15	Generada	34.153.000.00

POSICIONES DEL CATALOGO PARA PAGO NO PRESUPUESTAL

POSICION DEL CATALOGO DE PAGO	IDENTIFICACION	NOMBRE BENEFICIARIO	BASE GRAVABLE	TARIFA	VALOR DEDUCCION	SALDO DISPONIBLE PARA ORDENAR
2-01-04-02-01-03 RETE IVA - SERVICIOS GRAVADOS - REGIMEN COMUN - SERVICIOS	NIT 800197268	U.A.E. DIRECCION DE IMPUESTOS Y ADUANAS NACIONALES	5.453.000.00	15.000 %	817.950.00	817.950.00
2-01-04-01-03-01 RETEFUENTE - HONORARIOS - PERSONAS DECLARANTES	NIT 800197268	U.A.E. DIRECCION DE IMPUESTOS Y ADUANAS NACIONALES	28.700.000.00	6.000 %	1.722.000.00	1.722.000.00
2-01-05-01-97 RETE-ICA-OTRAS CIUDADES-SERVICIOS	NIT 899999413	MUNICIPIO DE PUERTO SALGAR	28.700.000.00	1.000 %	287.000.00	287.000.00
2-03-80-01 PRO-UNIVERSIDAD NACIONAL Y DEMAS UNIVERSIDADES ESTATALES DE COLOMBIA	NIT 899999001	MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL	28.700.000.00	0.500 %	143.500.00	143.500.00

TC. NAILY AKID GANEM HERNANDEZ
SEGUNDO COMANDANTE CACOM-1

ST. KENY JOHANNA GARCIA TIMON
CONTADORA